МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В. Ломоносова
ФАКУЛЬТЕТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ И КИБЕРНЕТИКИ

ISSN 2411-1473

Современные информационные технологии и ИТ-образование

Научный журнал

Том 1 (№ 11)

Москва
2015

УДК [004:377/378](063)
ББК 74.5(0)я431+74.6(0)я431+32.81(0)я431
С 56

Современные информационные технологии и ИТ-образование. Т. 1 (№ 11), 2015. — 638 с. (ISSN 2411-1473)

В данном выпуске журнала представлены доклады X Юбилейной международной научно-практической конференции «Современные информационные технологии и ИТ-образование», прошедшей в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова 20-22 ноября 2015 года.

Журнал «Современные информационные технологии и ИТ-образование» включен в наукометрическую базу «Российский индекс научного цитирования» с размещением полнотекстовых версий в научной электронной библиотеке eLIBRARY.RU. URL: http://elibrary.ru/title_about.asp?id=52785

Издание осуществлено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (Грант РФФИ № 15-07-20760_г)

Учредитель:
Фонд содействия развитию интернет-медиа, ИТ-образования, человеческого потенциала «Лига интернет-медиа»

Издатель:
Фонд содействия развитию интернет-медиа, ИТ-образования, человеческого потенциала «Лига интернет-медиа»

Адрес редакции:
119991, г. Москва, ГСП-1, Ленинские горы, д. 1, стр. 52, факультет ВМК МГУ имени М.В. Ломоносова, каб. 375. E-mail: sukhomlin@mail.ru, тел./факс (495) 939-46-26.

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).
Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-61433 от 10 апреля 2015 г.
Издается с 2005 года. Выходит 1 раз в год.

Редакционная коллегия журнала:

Главный редактор:
Сухомлин В.А. — доктор технических наук, профессор, заведующий лабораторией ОИТ факультета ВМК МГУ имени М.В. Ломоносова, Президент Фонда «Лига интернет-медиа»;

Члены редакционной коллегии:
Веремей Е.И. — доктор физ.-мат. наук, профессор, СПбГУ;
Гергель В.П. — доктор физ.-мат. наук, профессор, ННГУ им. Н.И. Лобачевского;
Самуйлов К.Е. — доктор физ.-мат. наук, профессор, РУДН;
Калиниченко Л.А. — доктор физ.-мат. наук, профессор, вед. н.с. ИПИ РАН ФИЦ ИУ РАН;
Лугачев М.И. — доктор экономических наук, профессор, МГУ имени М.В. Ломоносова;
Любецкий В.А.- доктор физ.-мат. наук, профессор, ИППИ РАН им. А.А. Харкевича;
Нечаев В. В. — доктор технических наук, профессор, МИРЭА;
Посыпкин М.А.- доктор физ.-мат. наук, вед. н. с. ИППИ РАН им. А.А. Харкевича;
Язенин А.В. — доктор физ.-мат. наук, декан факультета ПМиК, профессор, ТвГУ;
Намиот Д.Е. — кандидат физ.-мат. наук, с.н.с. факультета ВМК МГУ имени М.В. Ломоносова;
Зубарева Е.В. — кандидат пед. наук, доцент, н.с. факультета ВМК МГУ имени М.В. Ломоносова;
Сотникова М.В. — кандидат физ.-мат. наук, доцент СПбГУ.

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы публикаций. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов. При перепечатке ссылка на журнал обязательна.
Материалы публикуются в авторской редакции. При перепечатке и цитировании материалов ссылка на журнал «Современные информационные технологии и ИТ-образование» обязательна.

© Современные информационные технологии и ИТ-образование, 2015

Содержание

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ПРИОРИТЕТЫ РАЗВИТИЯ ИТ И СОЦИУМА 8

Тихомиров В.П., Днепровская Н.В.
Смарт-образование как основная парадигма развития информационного общества..... 9

Колин К.К.
Информационные технологии в системе глобальной безопасности: новые приоритеты..... 14

Позднеев Б.М.
О создании электронной информационно-образовательной среды на основе стандартов e-learning..... 22

Аншина М.
Особенности обучения ИТ с учетом современных ролей предоставления ИТ-услуг..... 27

Посыпкин М.А., Сухомлин В.А., Храпов Н.П.
Комбинированные распределенные инфраструктуры в науке и образовании..... 31

Ромасевич П.В., Смирнова Е.В.
Современные тенденции IT-инфраструктур в решениях D-Link..... 37

Зиндер Е.З.
Электронное правительство, информационные пространства и архитектурный подход..... 46

ИТ-ОБРАЗОВАНИЕ: МЕТОДОЛОГИЯ, МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ..... 53

Сухомлин В.А., Зубарева Е.В.
Куррикулумная парадигма — методическая основа современного образования..... 54

Филиппович А.Ю., Филиппович Ю.Н.
Ключевые подходы к проектированию магистерской программы «Жестомимический интерфейс — Surdojet»..... 62

Монахов В.М.
Каким должно быть методическое обеспечение нормального функционирования образовательных стандартов нового поколения?..... 67

Тихомиров В.В.,Чернышенко С.В.
О проектировании секторальной рамки квалификаций в области ИТ..... 76

Монахов В.М., Фирстов В.Е.
Из опыта построения прогностических моделей развития информационных компонентов дидактики..... 88

Монахов Д.Н., Монахов В.М.
Технологии методической визуализации компонентов образовательной системы, формирующие целостную картину качественного функционирования ФГОС..... 96

Макашова В.Н., Чусавитина Г.Н.
Педагогические механизмы профилактики идеологии киберэкстремизма среди студенческой молодежи..... 102

Корчажкина О.М.
Измерение метапредметных образовательных результатов: постановка задачи моделирования нечёткого автомата..... 106

E-LEARNING, ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ..... 117

Деменкова Т.А. , Кожевников Г.С. , Игнатьев Ф.А.
Система дистанционного обучения с элементами психологического тестирования..... 118

Зеленко Л.С.
Дистанционная игровая обучающая система «3Ducation»: основы построения и средства поддержки 124

Баженова И.Ю.
Современные подходы к формированию профессиональных компетенций в области применения языков программирования 130

Сиговцев Г.С., Семенов И.О. , Чарута М.А.
LCMS для обучения персонала на основе корпоративной базы знаний..... 135

Винников А.М., Фролов А.Б.
Версии Алгебраического процессора НИУ «МЭИ» для поддержки циклов дисциплин..... 141

Чиркова Л.Н., Глотова А.Г.
К вопросу о проектировании содержания вузовских учебных дисциплин с учетом региональной политики в сфере образования..... 145

Кибзун А.И., Наумов А.В., Мхитарян Г.А.
Особенности и технологии разработки системы дистанционного обучения математическим дисциплинам CLASS.NET 153
Горохова Л.А., Долуденко Е.А., Горохова А.В.
Самоорганизующиеся неформальные онлайн-сообщества в социальных сетях как форма организации учебного взаимодействия..... 157
Дудина И.П.
Технологии проектирования электронных образовательных ресурсов..... 164
Варнавский А.Н.
Исследование предпочтений в скорости воспроизведения учебного видеоматериала в системе электронного обучения..... 173
Кадан А.М.
Облачные инфраструктурные решения на платформе OpenNebula в подготовке специалистов по защите информации..... 178
Семенихина Е.В., Друшляк М.Г.
К проблеме использования средств компьютерной визуализации в обучении математике..... 183
Бойкова О.И., Родионова О.В., Половецкая О.С.
К вопросу об использовании среды электронного обучения LMC Moodle при подготовке бакалавров химического профиля..... 188
Комаров А.И., Панченко В.М.
Особенности реализации интерактивного обучения с применением информационных технологий..... 195
Лыткина Е.А., Чиркова Л.Н.
Применение электронного обучения в системе вузовской подготовки (на примере САФУ им. М.В.Ломоносова)..... 200
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И ЛУЧШАЯ ПРАКТИКА ИТ-ОБРАЗОВАНИЯ 203
Гиренко А.Ф., Новопашин М.А.
Архитектура математическо-программных средств, представляющих собой узлы децентрализованной системы хранилищ Единой коллекции электронных образовательных ресурсов (ЦОР), способной поддерживать распределенную сеть узлов..... 204
Стрельчёнок Г.В., Лепихин Т.А., Лабзо К.С.
Использование различных способов выявления плагиата исходных кодов в учебном процессе 211
Смирнов С.П., Харитонова И.Ю.
Методология разработки информационной системы квалификаций и компетенций Нижегородской области..... 215
Харитонова И.Ю., Смирнов С.П.
Проектирование образовательных программ в области информационных технологий как процесс управления знаниями..... 220
Дацун Н.Н., Уразаева Л.Ю.
Модели обучающихся массовых открытых онлайн курсОВ 225
Татаринов В.В.
Современные подходы к построению курса высшей математики для Подготовительных отделений технических университетов..... 234
Дворяткина С.Н.
Модификация методов диагностики качества усвоения студентами учебного математического материала в контексте фрактального подхода на основе ИКТ..... 239
Таран В.Н., Осыка В.Е., Горщар Р.С.
Студенческая электронная карта — новый подход к ведению документооборота в высших учебных заведениях..... 244
Никитин А.Ю., Никитина Н.Н.
Использование ИКТ в подготовке бакалавров истории..... 249
Патронова Н.Н., Неманова А.А.
Методика подготовки учащихся к использованию стохастических знаний в практических ситуациях с элементом случайного..... 254
Гапонова С.И., Галочкин В.А., Лазарев О.Е., Щекотилов
Конкурс для учащейся молодежи “Информационные технологии и архивные карты в краеведческих, географических и исторических исследованиях”..... 259
Давлеткиреева Л.З., Новикова Т.Б.

Формирование имиджа направления подготовки «Прикладная информатика» на основе развития корпоративной инфраструктуры ... 268
Губин М.А., Губина Т.Н.
Этапы формирования объединенных электронных библиотечных ресурсов при организации образовательного кластера на базе вузов ... 275
Чусовлянкин А.А.
Оценка результатов ЕГЭ по математике по отношению к экзамену по математическому анализу в ВУЗе ... 280
ШКОЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ПО ИНФОРМАТИКЕ И ИНФОРМАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ ... 283
Абдуразаков М.М. ... 284
Пути оптимизации содержания общеобразовательного курса информатики в основной школе ... 284
Петухова Т.П., Минина И.В.
Использование облачных сервисов как средств формирования информационной образованности старшеклассника ... 291
Терехов А.Н., Киселев М.М.
Робототехнический конструктор ТРИК на уроках «Технология» в школе ... 296
Плаксин М.А.
«Суперкомпьютеры» vs «параллельное программирование». «Параллельное программирование» vs «совместная деятельность». Как изучать тему «параллельные вычисления» в средней школе? ... 302
Семилуцкая Л.В.
Организация проектно-исследовательской деятельности ... 310
Привалов А.Н., Гореликова Т.В.
Тематические беседы как элемент системы мер по формированию информационной безопасности школьников ... 317
Хапаева С.С.
Интерактивное оборудование и электронные образовательные ресурсы в детском саду ... 322
Назарова Е.А.
Инфографика как средство формирования универсальных учебных действий обучающегося ... 327
Вьюга Е.Н.
Методические аспекты образовательного процесса в средней школе по предмету «Информатика и ИКТ» с использованием электронных программных средств обучения ... 332
Денисова Л.В., Дженжер В.О., Третьякова И.С.
Использование учебных робототехнических моделей при изучении дисциплин физико-математического цикла ... 338
Ванькова В.С., Мартынюк Ю.М., Даниленко С.В.
Задачи школьных олимпиад по информатике ... 343
Борискина Ю.М., Грибова Е.В.
Процесс проведения научно-практических конференций по ИКТ в открытой информационно-коммуникационной школьной среде ... 348
Савченко И.А.
Технологии разноуровневой дифференциации как средство индивидуализации обучения школьников ... 357
Сорокина Т.Е.
От STEM к STEAM-образованию через программную среду Scratch ... 362
Ефашкин И.Г.
Создание модели знаний выпускника школы в области информационных технологий ... 367
Троицкая О.Н.
Методические особенности использования качественных задач при обучении информатике в основной школе ... 371
Трубина И.И.
Информационные компетенции в аспекте осуществления старшеклассниками познания окружающего мира ... 377
Панюкова А.А., Дударева В.И.
К вопросу о формировании компетенций у школьников при работе в информационном поле ... 380
Чиркова В.В., Чиркова Л.Н.

ИТ-технологии в патриотическом воспитании молодежи 384

ИННОВАЦИОННЫЕ ИНФОРМАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ 388

Подаева Н.Г., Подаев М.В.

Использование информационных технологий при обучении геометрии в свете деятельностной парадигмы образования 389

Агдавлетова А.М., Белоусова И.Д.

Инновационные технологии при внедрении государственных образовательных стандартов нового поколения 396

Нарышкин Д.Г., Осина М.А.

Компьютерная математика в химическом образовании 403

Фирстов В.Е., Фирстов В.В.

Архимедова концепция барицентра и квантитативный анализ живописных образов с помощью ИКТ «BaryColor» 410

Фирстов В.Е., Амелина Ю.В.

Психологические каноны музыки в преподавании математики на гуманитарных направлениях высшего профессионального образования 421

Харченко А.В.

Построение индивидуализированных задач по информатике на основе фасетной классификации 429

Щекотилова С.Н., Шалаева М.В., Лазарева О.С., Щекотилов

База данных списка населенных мест Тверской губернии на геопортале архивных карт как пример использования ГИС и Интернет-технологий в мультидисциплинарных исследованиях 433

Бобонова Е.Н.

Опыт использования инновационных технологий при подготовке учителей начальных классов в педагогическом вузе 440

Гаврилова И.В.

Свободное программное обеспечение для обучения детей с расстройствами аутистического спектра 445

Давлеткиреева Л.З., Скокова И.К.

Результаты и перспективы проведения ежегодной Международной Интернет-конференции-конкурса «Инновационные информационно-педагогические технологии в образовании» 450

Якушин А.В., Тарасова Е.А.

Моделирование решения педагогических ситуаций в среде электронного обучения Moodle 459

Добровольская Н.Ю.

Применение кейс-технологии при организации дистанционного компонента в профессиональной подготовке магистров математики 465

Лавошникова Э.К.

Microsoft Word и причины пропуска ошибок 471

Масленникова О.Е., Назарова О.Б.

Как разработать корпоративную технологию внедрения автоматизированной системы и обучить этому студентов? 477

Махмутова М.В., Махмутов Г.Р.

Модели и платформы реализации массовых открытых онлайн курсов 486

Романова Е.В., Лебедев В.А.

Комплексная автоматизация процесса проведения олимпиад 497

Чернова Е.В.

Формирование навыков защиты личной информации в сфере ИКТ для противодействия вовлечению в киберэкстремистскую деятельность 503

Чиркова Л.Н., Дегтянников А.И., Борщик Д.В.

К вопросу о разработке контента дистанционного курса «Информационно-аналитическая система» для подготовки специалистов в области геологии и разработки месторождений углеводородов 508

Богданов А.А., Чиркова Л.Н.

Разработка программного учебно-методического комплекса по решению физических задач в школе 515

Зайцева Т.В., Пусная О.П., Васина Н.В.

Реализация адаптивного тестирования уровня знаний студентов с использованием экспертной системы «RExpert» 520

Севастьянова Е.В., Шабанова М.В.

Теоретические основы и особенности использования ИКТ при подготовке детей с нарушением зрения к изучению математики в начальной школе ... 526
Шаромов Ю.Ю.
Система анализа и диагностики результатов обучения учащихся ... 531
Старцев Ю.К., Бочков В.А.
Возможные пути параллельной автоматизации студенческого практикума и научных исследований ... 536
Микляев И.А.
Универсальная объектно-реляционная база данных информационных систем сопровождения учебной деятельности ... 542
Ваныкина Г.В., Сундукова Т.О.
Коучинг в обучении будущих ИТ-специалистов ... 550
Васильева Е.В.
Техники дизайн-мышления для развития командных навыков и креативных способностей технологических предпринимателей ... 557
Головачев Г.М., Серова Н.В.
Опыт применения системы дистанционного обучения Blackboard в работе по основным образовательным программам ... 562
Микулич А.В., Чиркова Л.Н.
Структуризация ЭОР в персональной электронной библиотеке учителя начальной школы ... 567
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА ... 570
Синицын И.Н., Шаламов А.С.
Информационные технологии фильтрации помех в организационно-технико-экономических системах ... 571
Лугачев М.И., Липунцов Ю.П.
Информационное обеспечение стратегического развития образовательного учреждения ... 580
Возмитель И.Г.
Информационные технологии в менеджменте: экскурс в прошлое и будущее ... 585
Брускин С.Н.
Системы поддержки принятия решений в корпоративном планировании с использованием информационной бизнес-аналитики: практика и перспективы ... 593
Фёдоров И.Г.
Направления трансформации организационной структуры предприятия при переходе к процессному управлению ... 599
Березовская Е.А., Крюков С.В.
Применение современных программных средств в процессе подготовки бакалавров по направлению «бизнес-информатика» в Южном федеральном университете ... 608
Попова О.В.
Информационные технологии моделирования бизнеса при использовании процессного подхода к управлению организацией ... 613
Курзаева Л.В., Подкользина Л.В., Махмутов Р.Р.
Реинжиниринг бизнес-процессов предприятия с использованием методов моделирования в процессе подготовки бакалавров прикладной информатики ... 620
Калянов Г.Н.
Формальные методы теории бизнес-процессов ... 628
Латыпова О.Ю., Чалей И.В., Разумова А.С.
Применение профессиональных стандартов в области информационных технологий для организации системы управления ИТ-персоналом на крупном промышленном предприятии ... 633

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ПРИОРИТЕТЫ РАЗВИТИЯ ИТ И СОЦИУМА

Тихомиров В.П.[1], Днепровская Н.В.[2]

[1] Евразийский открытый институт, Москва, д.э.н., профессор, президент, vpt@eaoi.ru

[2]Финансовый университет при Правительстве РФ, Москва, к.э.н., доцент, ndneprovkaya@gmail.com

СМАРТ-ОБРАЗОВАНИЕ КАК ОСНОВНАЯ ПАРАДИГМА РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Смарт-образование, e-learning, smart-eLearning, информационное общество, смарт-университет.

АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается понятие «смарт-технологии». Приводится обоснование значительного влияния развития информационных технологий на требования к содержанию и качеству образования в университетах. Раскрывает роль университетов, как проводников новых знаний и методик для развития экономики и общества.

Введение

Развитие мировой экономики в наши дни переходит на качественно новый уровень, где в достижение высоких социально-экономических результатов решающее значение приобретают знания и информационные технологии, как инструменты работы с знаниями. Распространение информационных технологий и доступ к ним определяют уровень инновационной активности субъектов экономики, качество жизни граждан. Проводником новых знаний на протяжении столетий являлись университеты, однако в традиционной информационно-знаниевой среде студенты получают знания, которые успевают устареть до того, как появятся в аудитории и библиотеках. По оценкам экспертов актуальность новых знаний сохраняется в течение 3-5 лет с момента их получения для создания инноваций. Подтверждением тому служат окружающие нас в повседневной жизни предметы: мобильные устройства, автомобили, продукты питания, в производстве которых используется множество новых достижений науки.

Новые информационные коммуникационные технологии (ИКТ) ведут к зарождению нового мира, где практически отсутствуют барьеры на создание, обмен и распространение знаний. В основном это связано с развитием Интернета и новыми технологиями, такими как web 2.0, которые минимизируют количество звеньев на пути знаний от их создания до их воплощения в инновации. На основе современных ИКТ создается единое информационное пространство, включающее базы данных деловой и научной информации, сообщества профессионалов, потребителей, где знания свободно циркулируют, невзирая на авторитеты от науки и образования.

Перед высшей школой стоит новая задача — интегрировать студентов в это новое пространство, тем самым предоставив возможность доступа к актуальным знаниям и технологиям, которые востребованы в их будущей профессии. В свою очередь активно начинают применяться образовательные технологии, позволяющие преподавателям обучать не только в аудитории, но и за ее пределами. Экономике необходимы специалисты, способные работать и развивать информационное общество.

Смарт-технологии в образовании

Совокупность ИКТ в обществе переходит в новое качество коммуникации между потребителями и производителями, гражданами и властью, студентами и университетами. Впервые у производителей, органов государственного управления, университетов и др. субъектов появляются технологии моментальной обратной связи, сигнализирующих об изменениях в окружающей среде. Применение ИКТ в экономике позволяет компаниям достигать новых экономических эффектов за счет адаптации к постоянно-изменяющейся бизнес среде, создания мобильных офисов, непрерывной связи с партнерами и потребителями. Развитие ИКТ индустрии достигло критической точки, позволяющей рассматривать информационное пространство не только как место для работы, обучения, но и как неотъемлемую часть жизненного пространства современного человека.

На смену информационным приходят смарт-технологии, характеризующиеся набором свойств, позволяющих адаптировать то или иное устройство к потребностям пользователя в ходе его эксплуатации, смарт-телефоны, -телевизоры и т.д. Смарт-технологии переходят в разряд приоритетных, которые способны определить следующий за информационным этап развития общества [2].

Тем не менее, только использование новых технологий с приставкой “смарт” или подразумевающих их «умное» применение не может определять характер образования нового типа. Если проанализировать различные технологические решения для сферы образования, которые позиционируются как смарт, то можно перечислить следующие: смарт-доски, смарт-учебники, смарт-проекторы, программное обеспечение для создания и распространения образовательного контента, имеющее интерактивный и коммуникативный характер. Ряд других технологий, прежде всего, различные виды Social Media и технологии Data Mining также используются в сегменте смарт-образования.

Использование новых смарт-технологий должно удовлетворить возрастающие запросы общества к качеству образования. Образовательная система должна претерпеть качественные изменения за счет как содержания и методов обучения, так и инструментов, сред и способов управления знаниями. В условиях постоянного роста объемов и скорости обновления знаний особенно актуальной становится задача организации самостоятельной поисковой и исследовательской работы учащихся и дальнейшее применение полученных ими знаний для решения профессиональных задач. Необходим переход к смарт- образованию, определяющим направлением развития которого становится создание интегрированной среды с высокой интеллектуальной составляющей.

Под смарт-образованием понимается организованное и осуществляемое с использованием технических инноваций и Интернета взаимодействие предмета науки, слушателя, преподавателя и других участников процесса, нацеленное на формирование системного многомерного видения предмета науки, включая его различные аспекты (экономический, правовой, социальный, технологический и т.д.). Во многих странах понятие «смарт-образования «уже является стандартом де-факто [3].

Полученные студентом в процессе обучения в сети навыки позволят использовать их в дальнейшем для эффективной работы. Среди вырабатываемых навыков следует отметить такие, как коллективная работа на основе распределенных систем, умение применять инструменты веб 2.0 для решения профессиональных задач, умение работать с большим массивом информации. Основной эффект заключается в способности объединить усилия нескольких людей для создания нового знания [6].

Реализация принципов смарт-образования на устаревших подходах к созданию учебных методических материалах не приведет к должному эффекту. Необходимы образовательные ресурсы нового типа, представляющие собой комплексный учебный материал, создаваемый и обновляемый на основе использования технологических инноваций и Интернет-ресурсов и содержащий систематическое изложение знаний в предметной области. Сейчас недостаточно просто знать, надо постоянно актуализировать свои знания, так как скорость их появления является колоссальной, и она продолжает возрастать. Причем в эпоху информационного общества в основном это связано с внедрением новых технологий, таких как веб 2.0, которые в свою очередь являются ключевым фактором доставки актуальных знаний до учащихся (рис.1).

Еще несколько лет назад специалисты в области ИТ говорили о первом цифровом разрыве — сегодня же уже нужно говорить о втором. Многие страны — такие как Корея — давно ушли вперед в своем технологическом развитии, и Россия отстает от них не на один, а как минимум на два шага. Что же необходимо сделать, чтобы сократить данное отставание? Большинство современных развитых стран продвигает концепцию «смарт» в рамках развития не только системы образования, но и всей экономики в целом. В основе данной концепции лежат три основные идеи:

- Мобильный доступ — возможность получения всех видов цифровых услуг в любой точке мира, при этом данные сервисы должны быть ориентированы на каждого пользователя индивидуально.
- Создание новых знаний — ни одна страна не сможет развиваться без постоянного «снабжения» новыми знаниями, ведь именно новые знания являются двигателем в процессе модернизации национальной экономики.
- Создание смарт-среды — несмотря на то, что современный уровень развития

вычислительных систем пока не позволяет говорить о создании искусственного интеллекта, тем не менее отдельные сервисы и технологические разработки достигли того уровня, когда ИКТ-среда практически идентична естественному интеллекту. Именно смарт-среда позволяет стимулировать появление подобных разработок и служит одной из основных идей, на которых базируется идея «умной» экономики.

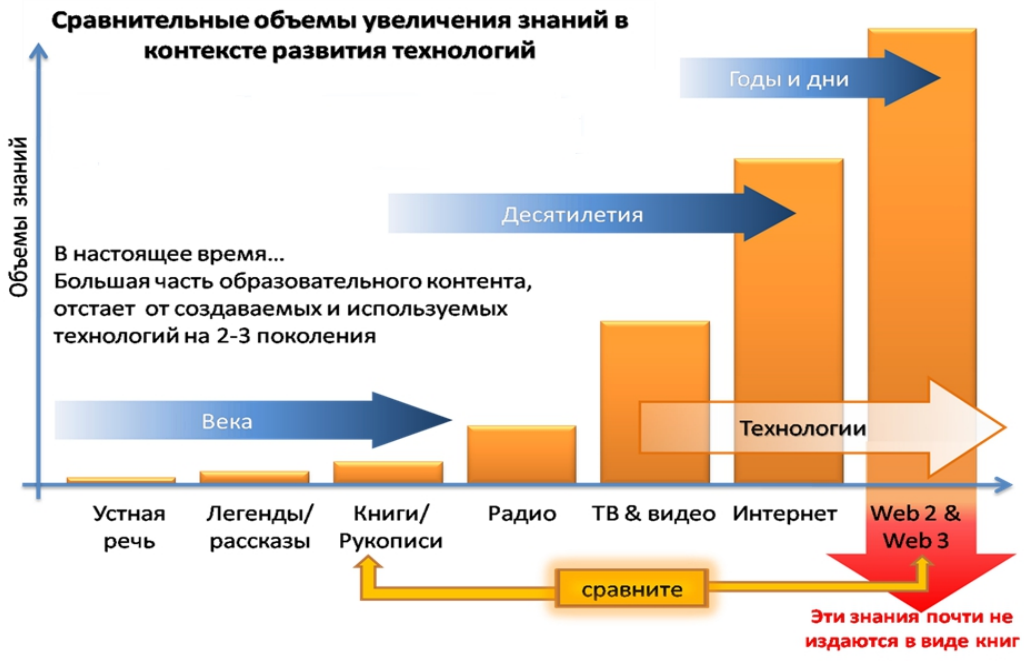


Рис.1 Сравнительные объемы увеличения знаний (по данным Юнеско)

Суть первого цифрового разрыва заключалась в технологическом отставании некоторых стран от уровня развития в области ИТ индустрии, что проявлялось в недостаточном количестве техники, низкой степени охвата Интернетом, низкой скоростью передачи данных, недостаточной квалификацией пользователей и т.д. Первый цифровой разрыв позволял оценить положение стран, народов, континентов по насыщению электронными технологиями, в основном это были количественные оценки. Существовала следующая зависимость: страны, обладающие большим количеством технологий, получают большее развитие. На данный момент Россия в какой-то мере преодолела данный разрыв — в университетах и школах установили компьютеры и провели интернет, научили пользователей работать.

Во втором цифровом разрыве возникли новые акценты. Большое число функций человека были переданы машине, сам же человек сосредоточил свое внимание на креативности, на саморазвитии. Возник вопрос: какой новый эффект, новую эффективность получают люди с помощью этих новых технологий и возможностей? Допустим, мы научились переводить учебники в электронный формат. Но что именно это дает преподавателю и студенту? Философия второго цифрового разрыва включает получение нового эффекта. Использование ИКТ начинает эффективно коррелироваться с новой мотивацией и вовлеченностью людей в использование всего технологического многообразия. Знания становятся открытыми и доступными большему числу людей. Примером тому являются блоги, открытые образовательные ресурсы. Только открывая свои знания, можно привлечь внимание людей, вызвать их на дискуссию и тем самым представить разнообразный подход к проблеме. Активное использование новых знаний, размещаемых в открытых образовательных ресурсах, — принципиальная позиция второго цифрового разрыва [5].

Смарт-образование

Смарт-образование является концепцией, которая предполагает комплексную модернизацию всех образовательных процессов, а также методов и технологий, используемых в

этих процессах. Концепция «смарт» в образовательном разрезе влечет за собой появление таких технологий, как умная доска, умные экраны, доступ в Интернет из любой точки. Каждая из этих технологий позволяет по-новому построить процесс разработки контента, его доставки и актуализации. Обучение становится возможным не только в классе, но в любом другом месте: общественных местах, таких как музеи или кафе. Основным же элементом, связывающим образовательный процесс, становится активный образовательный контент, на базе которого создаются единые репозитории, позволяющие снять временные и пространственные рамки.

В основе концепции смарт-образования также лежит идея индивидуализации обучения, что возможно лишь за счет создания преподавателем контента, нацеленного на конкретного слушателя. Этого возможно добиться лишь за счет управления академическими знаниями, когда каждый новый знаниевый объект идентифицируется и описывается. Массив подобных объектов позволит их комбинировать и тем самым создавать уникальный контент, удовлетворяющий потребности каждого слушателя. Подобный подход удобен не только с точки зрения создания контента, но также и с точки зрения его актуализации. Помимо этого, создание репозиториев потребует их переноса в сферу Интернет и создания сообществ вокруг них. Это позволит вливать в эти репозитории наиболее актуальные знания, а также усовершенствует процесс обмена контентом.

Сформулируем *основные принципы смарт-образования*:

1. Использование в образовательной программе актуальных сведений для решения учебных задач. Скорость и объем информационного потока в образовании и любой профессиональной деятельности стремительно нарастает. Существующие учебные материалы необходимо дополнять сведениями, поступающими в режиме реального времени, для подготовки студентов к решению практических задач, к работе в условиях реальной ситуации, а не на тренировочных примерах и моделях.

2. Организация самостоятельной познавательной, исследовательской, проектной деятельности студентов. Данный принцип являются ключевым при подготовке специалистов готовых к творческому поиску решения профессиональных задач, самостоятельной информационной и исследовательской деятельности.

3. Реализация учебного процесса в распределенной среде обучения. Образовательная среда сейчас не ограничивается территорией университета, или пределами системы дистанционного обучения (LMS). Процесс обучения должен быть непрерывным, включающим обучения в профессиональной среде, с использованием средств профессиональной деятельности.

4. Взаимодействие студентов с профессиональным сообществом. Профессиональная среда рассматривается не только как заказчик на подготовку специалистов, но становится активным участником учебного процесса. ИКТ предоставляют студентам новые возможности по участию в работе профессиональных сообществ, наблюдением за решением задач профессионалами.

5. Гибкие образовательные траектории, индивидуализация обучения. Сфера образования значительно расширяется за счет привлечения в систему образования работающих граждан, частой смены вида профессиональной деятельности, интенсивным развитием технологии. Студенты, приходящие в университет, как правило хорошо осознают и формулируют свою потребность в образовании. Задача университета обеспечить образовательной услугу в соответствии с потребностью и возможностями студента.

6. Многообразие образовательной деятельности требует предоставления широких возможностей для студентов по изучению образовательных программ и курсов, использованию инструментов в учебном процессе, в соответствии с их возможностями здоровья, материальными и социальными условиями.

Происходит смена образовательной парадигмы с традиционной модели обучения к электронному (e-learning) и далее к смарт-образованию. Соответственно, меняется роль университетов — от поставщика знаний к созданию студентам условий для приобретения новых знаний самостоятельно. Обеспечить смарт-образование способен университет, в котором совокупность использования подготовленными людьми технологических инноваций и Интернет приводит к принципиально новому, соответствующему информационному обществу, качеству процессов и результатов образовательной, научно-исследовательской, коммерческой и иной деятельности университета.

Выводы

Реализация концепции смарт-образования невозможна без накопленного опыта электронного обучения (e-learning). Основная задача смарт-образования создавать условия

получения новой эффективности в учебном процессе для студентов и преподавателей. Новая эффективность достигается студентами, изучающими университетскую программу, преподавателями и университетом в целом. Применение смарт-образования требует комплексного подхода. В основе смарт-образования лежит стратегическое решение руководства о создании и поддержки условий развития смарт-образования, что обеспечивается принятием стратегии университета или дорожной карты. Новая эффективность, достигаемая студентами может включать интеграцию в профессиональное сообщество, компетенции инновационной проектной деятельности, практико-ориентированные компетенции. Развитие концепции смарт-образования соответствует развитию новой технологической парадигмы в мире. Во многих странах университеты и органы управления образованиям обратили внимание на открывающиеся возможности в образовании. Сейчас концепция смарт-образования только зарождается и экспертам предстоит ответить на множество вопросов.

Литература

1. Dong Uk Im, Jong Oh Lee. Mission-type Education Programs with Smart Device Facilitating // International Journal of Multimedia and Ubiquitous Engineering Vol. 8, No. 2, March, 2013.
2. European Investment Bank (2012) JESSICA for Smart and Sustainable Cities//Horizonal Study Smart Technology based Education and Training// SMART DIGITAL FUTURES. Netherland: Amsterdam: IOS Press BV 2014
3. Hwang, D.J., Yang, H., Kim, H., E-Learning in Republic Korea, UNESCO Institute for Information Technologies in Education, Moscow, 2010.
4. Ji-Seong Jeong, Mihye Kim and Kwan-Hee Yoo. A Content Oriented Smart Education System based on Cloud Computing//International Journal of Multimedia and Ubiquitous Engineering Vol.8, No.6 (2013), pp.313-328 http://dx.doi.org/10.14257/ijmue.2013.8.6.31
5. Россия на пути к Smart-обществу: монография / под ред. Проф. Н.В. Тихомировой, проф. В.П. Тихомирова. — М.: НП «Центр развития современных образовательных технологий», 2012. –280с.
6. Тихомиров В.П. Мир на пути Smart Education: новые возможности для развития// Открытое образование. 2011№ 3, С.22-28.
7. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 21.07.2014) «Об образовании в Российской Федерации».

Колин К.К.

Институт проблем информатики Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской академии наук

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМЕ ГЛОБАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ: НОВЫЕ ПРИОРИТЕТЫ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Глобальная безопасность, глобальные исследования, глобальные угрозы, информационная безопасность, информационные технологии.

АННОТАЦИЯ

Рассмотрены актуальные проблемы глобальной безопасности и обусловленные ими новые приоритеты и направления развития информационных технологий. Показано, что многие глобальные проблемы информационного характера не нашли своего отражения в новой стратегии ООН в области устойчивого развития, принятой на 70-й сессии Генеральной Ассамблеи ООН в сентябре 2015 г. Проанализирована структура этих проблем и показана их связь с угрозами для национальной безопасности России. Рассмотрена роль информационных технологий в решении основных задач новой Доктрины информационной безопасности Российской Федерации, а также перспективные направления развития этих технологий в контексте новых угроз.

Актуальность проблемы

Исследования показывают, что роль информационных технологий в системе обеспечения глобальной безопасности существенным образом возрастает. При этом можно указать на следующие основные причины этого феномена, которые, как нам представляется, будут сохраняться и в ближайшие годы:

1. Обострение геополитической ситуации в современном мире наиболее ярко проявляется именно в информационном пространстве, которое становится не только ареной информационного противоборства различных стран и их группировок, но также и «новым полем боя», т.е. областью ведения настоящих информационных войн.
2. Применение передовых достижений в области информационных технологий для военных целей существенным образом изменяет качество наступательного и оборонительного оружия, а также средств и систем управления военного назначения, приводит к радикальным изменениям в стратегии и тактике ведения боевых действий, формированию и использованию концепций «сетецентрических войн».
3. Информационные технологии являются инструментальной основой процесса формирования глобального информационного общества, которое, по оценкам ряда специалистов, сформируется не позднее середины XXI века и будет представлять собой новый, качественно более высокий уровень развития цивилизации.
4. Специалисты в области изучения глобальных проблем современного общества свои надежды на их разрешение во многом связывают именно с развитием информационных технологий, которые должны стать катализаторами развития экономики, науки, образования, культуры, а также важнейшим средством для изучения и развития самого человека. Некоторые примеры таких проблем будут приведены ниже.

Настоящая работа имеет целью привлечь внимание специалистов и общественно-политических деятелей к проблеме развития и использования информационных технологий в интересах обеспечения глобальной безопасности современного общества. По мнению автора, эта проблема в настоящее время еще недостаточно осознана и явно недооценивается.

Для аргументации этого вывода достаточно указать, что в новой стратегии ООН в области устойчивого развития, которая была принята на 70-й сессии Генеральной Ассамблеи 27 сентября 2015 г. [1], информационные проблемы глобальной безопасности даже не упоминаются, что представляется парадоксальным в связи с актуальностью и глобальным характером

перечисленных выше глобальных проблем информационного характера. Свидетельством сказанному является содержание проблем и целей устойчивого развития на период до 2030 г. в новой стратегии ООН, которые в сжатой форме представлены в Таб. 1.

Таблица 1. Основные направления, проблемы и цели действий в области устойчивого развития на период до 2030 года

№№ пп.	**Комплексное направление**	**Глобальные проблемы и цели**
1.	Люди	Нищета, голод, здоровье, образование, гендерное неравенство
2.	Планета	Вода, климат, моря и океаны, экосистемы суши
3.	Процветание	Энергоснабжение, экономический рост и занятость, устойчивая индустриализация, безопасные города и селения, устойчивые модели потребления и производства
4.	Мир	Строительство мирного общества
5.	Партнерство	Глобальное партнерство

Проект новой Стратегии ООН готовили более двух тысяч специалистов из многих стран. Однако анализ показывает, что в ней отсутствует целый ряд стратегически важных геополитических, информационных и гуманитарных проблем глобальной безопасности, без решения которых дальнейшее устойчивое развитие цивилизации невозможно [2].

Поэтому основные глобальные цели, определенные в этой Стратегии, вероятнее всего, не будут достигнуты.

Как можно объяснить этот принципиальный недостаток такого важнейшего международного документа? Причина здесь, видимо, в том, что ООН принимает только такие решения и рекомендации, которые поддерживают большинство стран — членов этой организации. А по указанным выше проблемам такой поддержи получено не было. Но ведь глобальные проблемы от этого не исчезают. Наоборот, в последние годы они стремительно нарастают, а многие глобальные процессы, взаимодействуя между собой, усиливаются и превращаются в глобальные угрозы и опасности, способные полностью уничтожить жизнь на нашей планете [3]. При этом роль информационных процессов является здесь очень важной.

Мало того, появились новые угрозы духовного, интеллектуального и биологического разрушения самого человека. Исследования показывают, что их дальнейшее развитие может привести к такой ситуации, когда использование термина Homo Sapiens для этого биологического вида станет неоправданным. Иначе говоря, для самого человека уже сегодня возникла новая глобальная проблема — как ему остаться Человеком [4-8].

Ниже кратко рассматриваются некоторые актуальные проблемы глобальной безопасности, которые имеют информационный характер, но не нашли своего отражения в указанной выше новой стратегии ООН в области устойчивого развития.

Глобальные информационные проблемы устойчивого развития

Комплекс этих проблем вообще не упоминается в новой стратегии ООН. В то время, как эти проблемы быстро нарастают и многие из них приобретают характер глобальных угроз и опасностей. Структура этих проблем, а также их содержание более подробно рассмотрены в работах [9-20]. Для противодействия этим угрозам и опасностям необходимо организовать эффективное международное сотрудничество под эгидой ООН. Но для этого информационные проблемы глобальной безопасности и устойчивого развития нужно более четко определить, классифицировать, установить приоритетность их решения, т.е. провести комплексное международное исследование.

Однако и без него ясно, что уже сейчас необходимо создавать Международную систему комплексного *информационного мониторинга и прогнозирования* глобальных угроз развитию цивилизации. Она должна обеспечивать руководителей государств, ученых и общественно-политических деятелей достоверной информацией о состоянии, тенденциях и прогнозируемых последствиях дальнейшего развития глобальных процессов в природе и обществе, которые могут представлять угрозы для развития безопасного и устойчивого цивилизации. Уровень современной науки, техники и информационных технологий позволяет создать такую систему в течение 5-7 лет, нужны лишь понимание важности этой проблемы, политическая воля и необходимое финансирование.

Таблица 2. Структура информационных проблем глобальной безопасности в области устойчивого развития на период до 2030 года

№№ пп.	**Глобальная проблема**	**Краткое содержание проблемы**
1.	Мониторинг и прогноз глобальных угроз	Создание международной системы комплексного мониторинга и прогнозирования глобальных угроз развитию цивилизации
2.	Информационная безопасность	Информационная преступность, кибертерроризм, глобальное «информационное наблюдение», информационные войны, информационные болезни, виртуализация общества
3.	Информационное неравенство	Доступность ИКТ, информационная бедность страны или региона, информационная культура человека и общества, информационная компетентность специалистов и руководителей
4.	Гуманизация глобального информационного общества	Ориентация процессов информатизации на достижение гуманитарных целей, определенных Окинавской Хартией глобального информационного общества
5.	Безопасность информационных ресурсов общества	Обеспечение защиты важнейших информационных ресурсов общества от природных катаклизмов, техногенных аварий и кибертерроризма
6.	Интеллектуальная безопасность	Противодействие процессам интеллектуальной деградации человека под воздействием новых ИКТ
7.	Идеология трансгманизма в условиях информационного общества	Кибернетическое протезирование органов человека и его социальных функций, массовая роботизация общества

Хотелось бы подчеркнуть, что приведенные выше информационные проблемы глобальной безопасности являются общими для многих стран мира. Поэтому для их решения необходима широкая научно-технологическая кооперация под эгидой ООН, ЮНЕСКО и других международных организаций. Практически все эти проблемы являются новыми, комплексными и еще не изучены на необходимом уровне. А некоторые из них в качестве серьезных угроз пока не воспринимаются. Но необходимо помнить, что в информационной сфере общества социальное время течет более динамично, чем в других областях социальной активности. Это наглядно проявляется в области развития процессов информатизации общества, которые в последние годы стремительно прогрессируют. При этом особенно динамично развиваются сети мобильных информационных коммуникаций. Так, например, мировой уровень проникновения интернет-технологий в 2014 г. уже достиг значения 42,3%, а в 2020 г., по прогнозам ООН, он достигнет значения 62%. Это означает, что уже в 2017 г. половина населения нашей планеты станет пользователями Интернет, т.е. можно будет обоснованно говорить о начале эпохи глобального информационного общества, которая прогнозировалась еще в начале века [20], но казалась такой далекой.

Что же касается России, то проникновение интернет-технологий в 2014 г. достигло значения 62,5%, а в 2020 г. оно прогнозируется на уровне 80%, что ниже современного значения этого показателя в США (87%), Канаде (93%) и Японии (86%), а также в передовых странах Европы (84-89%). Связано это с недостаточным развитием информационной инфраструктуры России, которая становится одним из стратегических факторов ее национальной безопасности. Поэтому в докладе «Глобальный отчёт о развитии информационных технологий 2015» [21], который был представлен Всемирному экономическому форуму и характеризует развитие ИКТ в 143 странах мира, Индекс сетевой готовности России позволил ей занять лишь 41 место, между Казахстаном и Оманом.

Напомним, что основной концепцией обеспечения национальной безопасности России, которая сформулирована в Стратегии национальной безопасности РФ, принятой в 2009 г, является принцип «безопасность через развитие». Это означает, что информационное развитие нашей страны является необходимым условием ее национальной безопасности.

Изменения в структуре угроз национальным интересам России и ее новая Военная доктрина

В последнее время структура угроз национальным интересам России существенным образом изменилась. Это и стало одной из причин, которые потребовали внесения довольно существенных изменений в Военную доктрину Российской Федерации (далее — Доктрина), которая была принята ранее, в 2010 году. Необходимо отметить, что в тексте новой Военной доктрины РФ, которая утверждена Президентом России 25 декабря 2014 г., значительно большее внимание уделяется гуманитарным аспектам обеспечения национальной безопасности. Так, например, в ней указано, что на фоне усиления глобальной конкуренции в экономике и геополитической сфере происходит «смещение военных опасностей и военных угроз в информационное пространство и внутреннюю сферу Российской Федерации». При этом в числе основных внутренних военных опасностей в новой Доктрине впервые указаны следующие опасности гуманитарного характера:

- деятельность по информационному воздействию на население, в первую очередь на молодых граждан страны, имеющая целью подрыв исторических, духовных и патриотических традиций в области защиты Отечества;

- провоцирование межнациональной и социальной напряженности, экстремизма, разжигание этнической и религиозной ненависти либо вражды».

В геополитической сфере роль гуманитарных факторов также существенным образом усиливается. В Доктрине указано, что это проявляется как в нарастании «соперничества ценностных ориентиров и моделей» развития цивилизации в странах Востока и Запада, так и в том, что сегодня происходит «поэтапное перераспределение влияния в пользу новых центров экономического роста и политического притяжения».

Одним из таких центров, безусловно, является БРИКС — новый экономический союз пяти государств, общая численность населения которых сегодня составляет 43%, а совокупный ВВП — 20% от мирового уровня [22].

Указанные выше глобальные процессы и мировые тенденции подрывают экономическую и геополитическую гегемонию стран Запада и, в первую очередь, США. Поэтому они являются одной из главных причин их новых попыток экономической и политической изоляции России, создания очагов напряженности у ее границ, а также усиления информационного воздействия на Россию и ее союзников через современные средства информационных коммуникаций. Именно поэтому в новой Военной доктрине РФ в качестве одной из внешних военных опасностей отмечается «использование информационных и коммуникационных технологий в военно-политических целях для осуществления действий, противоречащих международному праву, направленных против суверенитета, политической независимости, территориальной целостности государств и представляющих угрозу международному миру, безопасности, глобальной и региональной стабильности».

Информационные технологии в новой Доктрине информационной безопасности России

В октябре 2015 г. в сети Интернет появилась информация о том, что в России подготовлен проект новой «Доктрины информационной безопасности РФ», которая должна быть утверждена Президентом России в начале 2016 г. Полный текст этого документа еще не опубликован, но отдельные тезисы новой доктрины уже известны. В них, в частности, отмечается, что доктрина «является документом стратегического планирования в сфере обеспечения национальной безопасности РФ» и служит основой «для выработки мер по развитию системы информационной безопасности РФ», для «разработки и исполнения государственных программ» в этой сфере, а также для «организации сотрудничества РФ с другими государствами и международными институтами».

Значительное место в новой доктрине отведено информационно-коммуникационным технологиям (ИКТ). При этом отмечается, что они «стали неотъемлемой частью всех сфер деятельности личности, общества и государства», их «эффективное использование является фактором ускорения экономического развития и способствует формированию общества знания», а «информационная сфера играет важную роль в обеспечении политической стабильности в стране, обороны и безопасности государства».

В тексте того документа указано, что у России в информационной сфере есть ряд национальных интересов. В их числе: «соблюдение конституционных прав и свобод человека и гражданина в области получения и использования информации, включая неприкосновенность

частной жизни», «развитие отрасли информационных технологий в РФ», «обеспечение устойчивого развития и бесперебойного функционирования информационной инфраструктуры РФ в мирное время, в период непосредственной угрозы агрессии и в военное время», «доведение до российской и международной общественности достоверной информации о государственной политике РФ», а также «содействие распространению духовных и культурных ценностей народов России по всему миру». Однако реализации этих интересов могут помешать многие угрозы, так как информационное пространство все чаще используется «для решения военно-политических задач, а также в террористических и иных противоправных целях».

В тексте новой доктрины выделены пять блоков угроз для национальной безопасности страны в информационной сфере, содержание которых, а также источники их возникновения кратко представлено в Таб. 3.

Таблица 3. Структура информационных угроз в проекте новой Доктрины информационной безопасности Российской Федерации

№№ пп.	**Основные блоки угроз**	**Объекты воздействия угроз и их источники, содержание угрозы**
1.	Угрозы для критической информационной инфраструктуры России	Сети информационных коммуникаций. Системы управления электроснабжением и водоснабжением. Системы управления движением транспорта
2.	Дестабилизация внутренней политической и социальной ситуации в стране	Информационное воздействие на население зарубежных СМИ. Действия общественных организаций, подконтрольных Западу.
3.	Компьютерная преступность	Компьютерная преступность в кредитно-финансовой сфере. Нарушения неприкосновенности частной жизни человека.
4.	Конкурентоспособность отечественных ИКТ и продуктов на их основе	Суперкомпьютеры: количество, характеристики, практическое использование. Электронная компонентная база
5.	Экономика и геополитика	Технологическое доминирование США и стран Запада в глобальном информационном пространстве

Анализ этих угроз показывает, что все они самым тесным образом связаны с развитием и использованием ИКТ, которые следует квалифицировать как *критические технологии,* имеющие важное значение для национальной безопасности России.

Перспективные направления ИКТ в интересах информационного развития России

Рассмотрим теперь некоторые направления развития ИКТ, которые представляются наиболее важными и перспективными в контексте новых угроз для национальной безопасности России в новой геополитической ситуации. В сжатом виде их содержание представлено в Таб. 4.

Анализ этих направлений показывает, что сегодня необходима новая концепция информационного развития нашей страны, которая должна комплексно учитывать не только новые вызовы, проблемы и угрозы для национальной и глобальной безопасности России, но также и те новые возможности, которые открываются в связи с окончанием однополярного мира и формированием БРИКС, ШОС и Евразийского союза. Ведь, как известно, кризис — это не только опасность, но и новая возможность решения многих проблем [23].

Таблица 4. Перспективные направления развития ИКТ в контексте новых угроз для национальной безопасности России

№№ пп.	**Направление или проблема**	**Краткое содержание проблемы**
1.	Кибербезопасность финансово-кредитной сферы стран БРИКС, ШОС и Евразэс	Создание международной платежной системы стран БРИКС, ШОС и Евразэс. Кибербезопасность банковских систем.
2.	Космические системы связи и навигации	Развитие ГЛОНАСС. Создание новой системы космической связи на базе тяжелых спутников. Обеспечение глобального мониторинга России, а также стран БРИКС и ШОС. Обеспечение связи с

		подвижными объектами на территории этих стран.
3.	Информатизация техносферы	Автоматизация проектирования и производства. Безопасность промышленных объектов. Интернет вещей.
4.	Гуманизация глобального информационного общества	Автоматизация проектирования и производства. Промышленные роботы. Безопасность промышленных объектов. Интернет вещей.
5.	Система здравоохранения	Информационная диагностика. Телемедицина. Электронная документация.
6.	Авиация и робототехника	Авионика летательных аппаратов и беспилотных систем. Боевые, промышленные и бытовые роботы.
7.	Идеология трансгуманизма в условиях информационного общества	Кибернетическое протезирование органов человека и его социальных функций, массовая роботизация общества

Информационные проблемы в структуре глобальных исследований

Важным событием в научной жизни мирового сообщества в 2015 г. стал IV Международный научный Конгресс «Глобалистика-2015: глобальное управление и дипломатия в нестабильном мире», посвященный 70-летию ООН и Году председательства России в БРИКС. В нем приняли участие более 500 ученых из различных стран мира. Одним из важных результатов этого Конгресса стало избрание действительных членов новой общественной академии наук — Международной Академии Глобальных Исследований (International Global Research Academy).

Основными направлениями деятельности этой Академии являются научные исследования глобальных процессов, систем и проблем, а также создание единого информационного пространства для обмена информацией между учеными в этой проблемной области.

Базовой организацией для этого нового научного объединения ученых стал Московский университет им. М.В. Ломоносова. В структуре Академии формируются четыре тематических отделения, одно из которых ориентировано на проведение комплексных междисциплинарных исследований информационных и гуманитарных проблем безопасности. Направления этих исследований, а также их краткое содержание представлены в Табл. 5.

Таблица 5. Направления исследований тематического Отделения информационных и гуманитарных проблем безопасности Международной Академии Глобальных Исследований

№ пп.	**Направления исследований**	**Основные проблемы**
1.	Глобальные вызовы и угрозы развитию цивилизации	Состояние и прогноз геополитических, демографических, научно-технологических, социально-экономических и культурологических проблем, вызовов и угроз развитию цивилизации.
2.	Глобальные проблемы информатизации общества	Гуманистическая ориентация процесса информатизации и его социальные аспекты, информационное неравенство, проблема занятости, информационный образ жизни.
3.	Культура в глобальном информационном обществе	Информация и культура. Информационная культурология. Многоязычие в информационном обществе, лингвистическая безопасность. Информационная этика. Искусство и творчество в информационном обществе. Информационные аспекты эстетики. Электронная культура. Культура безопасности.
4.	Глобальные проблемы информационной безопасности	Кибербезопасность и кибертерроризм. Безопасность информационных ресурсов. Информационные войны. Технологии «мягкой силы». Виртуализация общества. Культура информационной безопасности.
5.	Человек в глобальном информационном обществе	Информационные болезни. Деградация личности под воздействием ИКТ. Интеллектуальная безопасность. Проблемы видеоэкологии. Трансгуманизм.

6.	Информационные и гуманитарные проблемы глобальной эволюции	Философские, информационные и гуманитарные аспекты глобальной эволюции человека и общества. Информационная антропология. Мультидисциплинарная археология — глобальные проблемы.
7.	Наука и образование в глобальном информационном обществе	Научная Картина мира и научное мировоззрение. Информационная парадигма в методологии научного познания и ее приложения для изучения глобальных проблем развития цивилизации. Информационные аспекты развития и интеграции науки и образования.

Помимо тематических отделений, в структуре Академии предусмотрены также и региональные отделения в различных странах. Одно из них уже создано в Белоруссии, а еще три формируются в Казахстане, Южной Корее и в Болгарии (Европейское отделение).

Заключение

Проведенный выше анализ проблем обеспечения национальной и глобальной безопасности показывает, что сегодня наступает новый этап в осмыслении этих проблем и формирования нового концептуального подхода к стратегии их решения. Этот подход требует кардинальных изменений в отношении общества к проблемам и стратегии его дальнейшего информационного развития, к организации глобальных и информационных исследований, а также к пониманию роли информационных технологий в геополитике, экономике, научно-технологическом развитии, обеспечении национальной и глобальной безопасности.

Ключевыми факторами, которые обуславливают необходимость такого подхода, являются следующие:

- Новые угрозы информационного характера для национальной и глобальной безопасности России, стран БРИКС и ШОС, а также Евразийского союза, которые связаны с обострением геополитической обстановки и нарастающего противоборства этих стран со странами Запада, которое все больше принимает форму информационной войны в медийном и киберпространстве.
- Развитие процессов интеграции стран БРИКС, ШОС и Евразийского союза в различных сферах деятельности, которые уже происходят сегодня и будут нарастать в дальнейшем.
- Актуальность глубокой интеграции глобальных исследований, результаты которых должны служить научной основой стратегии дальнейшего безопасного развития цивилизации, и формирования с этой целью международной научной кооперации ученых.

Все это является хорошим поводом для разработки новых подходов к проблемам развития и использования информационных технологий в интересах обеспечения глобальной безопасности современного общества.

Литература

1. Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года // URL: https://sustainabledevelopment.un.org/post2015.
2. Колин К.К. Актуальные проблемы и приоритеты глобальной безопасности в стратегии устойчивого развития //Партнерство цивилизаций, 2015, № 3-4. — С. 152-157.
3. Колин К.К. Глобальные угрозы развитию цивилизации в XXI веке //Стратегические приоритеты, 2014, № 1. — С.6-30.
4. Колин К.К. Информационная безопасность как гуманитарная проблема //Открытое образование, 2006, № 1. — С.86-93.
5. Колин К.К. Человек в информационном обществе: новые задачи для образования, науки и культуры //Открытое образование, 2007, № 5. — С. 40-46.
6. Фукуяма Ф. Наше постчеловеческое будущее: Последствия биотехнологической революции — М.: АСТ, 2004. — 349с.
7. Смолл Г., Ворган Г. Мозг онлайн: Человек в эпоху Интернета. — М.: КоЛибри, 2011. — 352 с.
8. Колин К.К. Информационная антропология: поколение NEXT и угроза психологического расслоения человечества в информационном обществе //Вестник Челябинской академии культуры и искусств, 2011, № 4. — С. 32-36.
9. Путин В.В. Мировой порядок: новые правила или игра без правил? //Стратегические приоритеты, 2014, № 4. — С.7-18.
10. Кошкин Р.П. Россия и мир: новые приоритеты геополитики — М.: Изд-во «Стратегические приоритеты», 2015. — 236 с.
11. Кошкин Р.П. Современный мир и новые угрозы для национальной безопасности России /Угрозы национальной безопасности России и стратегические приоритеты оборонно-промышленного комплекса /Аналит. материалы, 2015. Вып. 6. — С. 9-13.

12. Колин К.К. Системный кризис и его влияние на национальную безопасность /Угрозы национальной безопасности России и стратегические приоритеты оборонно-промышленного комплекса /Аналитические материалы, — М.: Изд-во «Стратегические приоритеты», 2015. Вып. 6. — С. 20-28.
13. Колин К.К. Новая Военная доктрина России и гуманитарные приоритеты национальной безопасности //Стратегические приоритеты, 2015, № 1(5). — С. 32-49.
14. Роговский Е.А. Кибер-Вашингтон: глобальные амбиции — М.: Международные отношения, 2014. — 848 с.
15. Колин К.К. Системный кризис культуры: структура и содержание проблемы //Стратегические приоритеты, 2014, № 3. — С. 6-27.
16. Кошкин Р.П. Культура и безопасность в современном мире //Стратегические приоритеты, 2014, № 4. — С. 19-26.
17. Колин К.К. Глобализация и культура //Стратегические приоритеты, 2014, № 4. — С. 80-85.
18. Колин К.К., Урсул А.Д. Информация и культура. Введение в информационную культурологию. — М.: Изд. Стратегические приоритеты, 2015. — 300 с.
19. Колин К.К. Суверенитет национальной культуры России и партнерство цивилизаций //Стратегические приоритеты, 2014, № 4. — С. 4-6.
20. Кастельс М. Информационная эпоха. — М.: ГУ ВШЭ, 2000. — 608 с.
21. The Global Information Technology Report 2015: ICTs for Inclusive Growth.
22. Перспективы и стратегические приоритеты восхождения БРИКС. Научный доклад к VII саммиту БРИКС. — М.: МИСК-ИНЭС- НКИ БРИКС, 2014. — 392 с.
23. Яковец Ю.В., Колин К.К. Стратегия научно-технологического прорыва России. /Аналитические материалы. — М.: Изд-во «Стратегические приоритеты», 2015. Вып. 6. — 40с.

Позднеев Б.М.

ФГБОУ ВО «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН», г. Москва, д.т.н., профессор, зав. кафедрой информационных систем, председатель ТК 461 «Информационно-коммуникационные технологии в образовании», bmp@stankin.ru

О СОЗДАНИИ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА ОСНОВЕ СТАНДАРТОВ E-LEARNING

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Электронное обучение, e-learning, электронная информационно-образовательная среда, электронный образовательный ресурс, стандарт.

АННОТАЦИЯ

В статье проанализированы современные тенденции, лучшие практики и стандарты для создания современной информационно-образовательной среды. Акцентировано внимание на необходимости активной разработки и гармонизации национальных стандартов с основополагающими международными стандартами.

Обеспечение качества и доступности образования в соответствии с требованиями Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» в перспективе все в большей степени будет определяться развитием ИТ-инфраструктуры, применением электронного обучения (e-learning) и дистанционных образовательных технологий, что особенно важно для непрерывной многоуровневой университетской подготовки бакалавров, магистров и аспирантов по направлению «Информатика и вычислительная техника».

В соответствии с законом и требованиями нового поколения федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) определены такие важные понятия, как «электронное обучение», «дистанционные образовательные технологии», «электронная информационно-образовательная среда», «электронно-библиотечная система (электронная библиотека)», «электронный образовательный ресурс» и др. [1–5]. Благодаря этому российские университеты получили правовую основу для перехода от традиционного обучения в ИКТ-насыщенной среде к электронному обучению, предусматривающему не только преобразование технологий и процесса обучения, но и разработку новых подходов к управлению университетом, процессами закупки, разработки и применения электронных ресурсов, управлением интеллектуальной собственностью.

В статье рассмотрены различные аспекты создания информационно-образовательных сред и перспективы развития электронного обучения на основе международных и национальных стандартов.

Современные тенденции в области формирования информационного общества и развития трансграничного образования обуславливают необходимость ускоренной адаптации российской системы образования к общепризнанным на мировом уровне правилам и нормам в области обеспечения качества и стандартизации. С точки зрения обеспечения конкурентоспособности и гарантий качества важное значение имеет разработка национальных стандартов, гармонизированных с международными стандартами и условиями международных соглашений и договоров. Это возможно при условии активной работы представителей Российской Федерации в Международной организации по стандартизации (ИСО), Международной электротехнической комиссии (МЭК) и различных международных объединениях.

Международная организация по стандартизации и Международная электротехническая комиссия совместно разрабатывают международные стандарты в области информационных технологий в рамках деятельности Первого совместного технического комитета (СТК1/JTC1), в составе которого в 1999 г. был создан 36-й Подкомитет (ПК36/SC36) «Информационные технологии в обучении, образовании и подготовке». В настоящее время в деятельности ПК36 участвуют представители 45 стран, которые в рамках семи рабочих групп обеспечивают разработку международных стандартов в области терминологии, технологий обучения, управления контентом, обеспечения качества электронного обучения и др. От Российской Федерации функции постоянно действующего национального рабочего органа ИСО/МЭК

СТК1/ПК36 исполняет ТК 461 «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» (ИКТО), созданный в 2004 г. и объединяющий в четырех подкомитетах более 100 высококвалифицированных экспертов из образовательных и научно-исследовательских учреждений, ведущих отечественных ИТ-компаний и других заинтересованных организаций. С 2006 г. российские национальные делегации (ТК 461) активно участвуют в работе ИСО/МЭК СТК1/ПК36, вносят вклад в разработку международных стандартов по терминологии, структуре метаданных, менеджменту качества и гармонизации требований стандартов в области e-learning. В 2013 г. впервые в России было проведено 26-е Пленарное заседание ИСО/МЭК СТК1/ПК36, что оказало позитивное влияние на развитие национальной стандартизации в этой важной отрасли и повышение престижа российского образования в международном научно-образовательном сообществе.

Рис. 1. Структура комплекса международных стандартов по информационным технологиям в обучении, образовании и подготовке (ITLET)

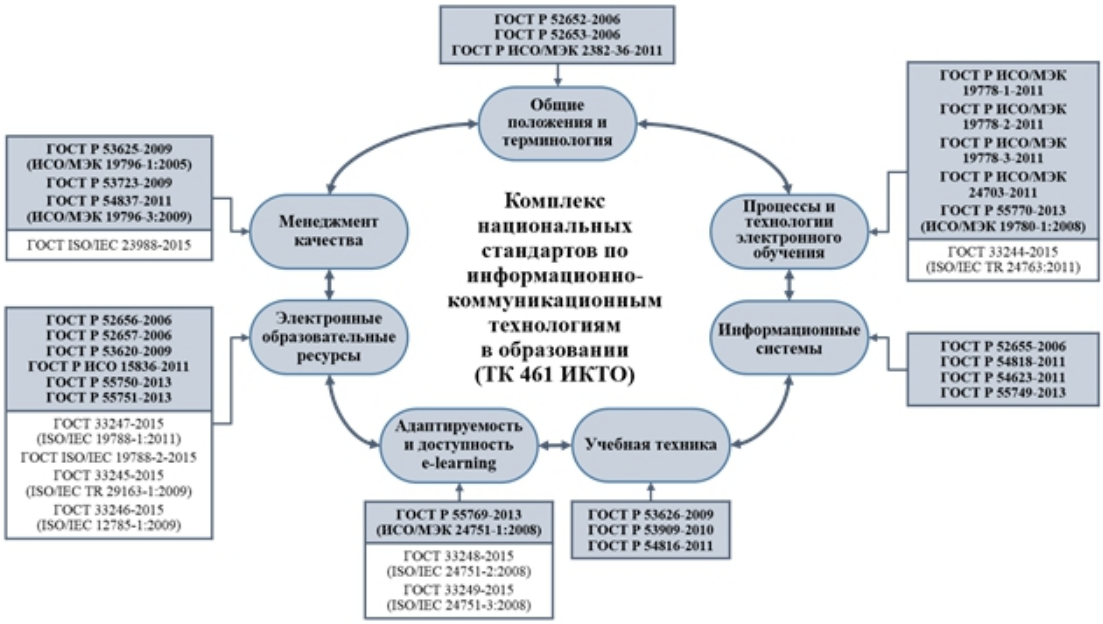


Рис. 2. Структура комплекса национальных стандартов по информационно-коммуникационным технологиям в образовании (ИКТО)

На рис. 1 и 2 представлена структура международных (ITLET) и национальных (ИКТО) стандартов. Следует отметить, что по ряду направлений деятельности национальные стандарты более широко отражают область информатизации образования, в свою очередь в международных

стандартах более подробно отражены технологические аспекты электронного обучения. В настоящее время в ПК36 проводится активная работа по разработке новых стандартов, определяющих требования к менеджменту в образовательных организациях, системам совместного обучения, моделям описания компетенций, электронному тестированию знаний, электронному портфолио обучающегося, управлению знаниями и др.

В рамках деятельности ТК 461 разработано более 40 национальных и международных стандартов, имеющих высокую гармонизацию с международными стандартами ITLET. В 2015 г. завершена разработка восьми новых межгосударственных стандартов, которые должны быть утверждены в Росстандарте до конца текущего года:

1. ГОСТ 33248–2015 (ISO/IEC 24751-2:2008) Информационные технологии. Индивидуализированные адаптируемость и доступность в обучении, образовании и подготовке. Часть 2. Индивидуальные потребности и предпочтения при цифровой доставке по системе «доступ для всех»;
2. ГОСТ 33249–2015 (ISO/IEC 24751-3:2008) Информационные технологии. Индивидуализированные адаптируемость и доступность в обучении, образовании и подготовке. Часть 3. Описание электронных ресурсов по системе «доступ для всех»;
3. ГОСТ ISO/IEC 23988–2015 Информационные технологии. Кодекс практического использования информационной технологии (IT) для доставки ассесмента;
4. ГОСТ 33244–2015 (ISO/IEC TR 24763:2011) Информационные технологии. Обучение, образование и подготовка. Концептуальная эталонная модель компетенции и связанных объектов;
5. ГОСТ 33247–2015 (ISO/IEC 19788-1:2011) Информационные технологии. Обучение, образование и подготовка. Метаданные для образовательных ресурсов. Часть 1. Структура;
6. ГОСТ ISO/IEC 19788-2–2015 Информационные технологии. Обучение, образование и подготовка. Метаданные для образовательных ресурсов. Часть 2. Элементы дублинского ядра;
7. ГОСТ 33246–2015 (ISO/IEC 12785-1:2009) Информационные технологии. Обучение, образование и подготовка. Упаковка контента. Часть 1. Информационная модель;
8. ГОСТ 33245–2015 (ISO/IEC TR 29163-1:2009) Информационные технологии. Эталонная модель распределенного объекта контента (SCORM®). 2004. 3-я редакция. Часть 1. Обзор. Версия 1.1.

Развитие электронного обучения связано с необходимостью значительных финансовых и интеллектуальных затрат на создание электронных информационно-образовательных сред, многочисленных электронных образовательных ресурсов и информационных образовательных ресурсов для реализации основных образовательных программ (ООП) по различным направлениям подготовки (УГСН) высшего образования в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами.

Необходимо также отметить, что в дополнение к ФГОС по заказу Минтруда разработаны профессиональные стандарты, которые должны отражать требования рынка труда и работодателей. В интересах обеспечения качества высшего образования было бы целесообразно не только гармонизировать требования ФГОС и профессиональных стандартов, но и детализировать содержание основных образовательных программ по ключевым направлениям подготовки.

Сложность обусловлена, во-первых, параллельным и автономным характером разработки ФГОСов и профессиональных стандартов, а во-вторых, отсутствием обоснованных отраслевых требований со стороны работодателей. Особую сложность представляет гармонизация требований к компетенциям, поскольку во ФГОСах и профессиональных стандартах использованы разные подходы и модели построения компетенций. Эта ситуация усугубляется тем, что новый классификатор направлений подготовки для высшего образования не соответствует квалификациям, приятым в профессиональных стандартах. Исходя из этого, при создании практико-ориентированных ИТ-программ необходим обоснованный подход к формированию требований на основе указанных выше стандартов (см. рис. 3).

Рис. 3. Гармонизация требований стандартов для создания практико-ориентированных образовательных программ электронного обучения

Еще один аспект гарантий качества связан с профессионально-общественной аккредитацией образовательных программ и общественной аккредитацией образовательных организаций, которые в соответствии с новым законом об образовании должны заменить государственную аккредитацию. В этой связи следует обратить внимание на создание в рамках АККОРК (Агентство по общественному контролю качества образования и развитию карьеры) нового Аккредитационного совета по электронному обучению, который ориентирован на следующие аспекты деятельности:

- общественная аккредитация образовательных организаций всех уровней, ориентированных на применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (ДОТ);
- профессионально-общественная аккредитация образовательных программ, реализуемых с применением электронного обучения и ДОТ;
- сертификация квалификации персонала (преподаватели, менеджеры, методисты, ИТ-специалисты и др.);
- обеспечивающие процессы образовательной деятельности с применением электронного обучения и ДОТ;
- сертификация квалификации обучающихся по ИТ-программам основного и дополнительного образования с использованием электронного обучения и ДОТ.

С учетом особой актуальности обеспечения импортозамещения в отечественной промышленности и необходимости подготовки и переподготовки высококвалифицированных ИТ-кадров для развития конкурентоспособных цифровых производств в рамках деятельности Общественного совета Фонда перспективных исследований создана рабочая группа для организации взаимодействия образовательных организаций по направлению коллективной разработки интегрированной инженерной программной платформы (ИИПП). В рамках этой деятельности определены следующие первоочередные задачи:

1. Согласование перечня перспективного программного обеспечения ИИПП для разработки модулей практико-ориентированных образовательных программ высшего и дополнительного образования;
2. Определение перечня базовых предприятий ОПК, заинтересованных в подготовке и переподготовке кадров для внедрения перспективного программного обеспечения ИИПП;
3. Разработка принципов информационно-технологического и организационно-методического взаимодействия участников проекта ИИПП и создание кластера университетов для эффективной разработки модулей практико-ориентированных образовательных программ с учетом ФГОСов, профессиональных стандартов и технологий e-learning;
4. Инициирование разработки новых профессиональных стандартов, ориентированных на обобщение трудовых функций в области системной разработки и применения ИИПП как базового компонента импортозамещения.

Литература

1. Соболев А.Б. Новые технологии в будущем изменят процесс обучения // Качество образования. 2012. № 9. — С. 4-6.
2. Кристиан М. Штраке. Знания и навыки для решения проблем цифрового века: Сочетание обучения как результат ориентации на развитие компетентности и моделирование развития людских ресурсов // Информатизация образования и науки. 2012. № 1(13). — С. 146-159.
3. Peoples B.E. Proceedings of the Emerging Technologies and Standardization for Learning, Education and Training — Industry-Education-Research Collaborations Create the Future of e-Learning? // Innovative e-Learning: Information Technology and Standards, a Current and Future Perspective. Shanghai (China). 2011. — P. 56–62.
4. Международная и национальная стандартизация информационно-коммуникационных технологий в образовании / Под ред. Б.М. Позднеева. — М.: ФГБОУ ВПО МГТУ «СТАНКИН», 2012. — 186 с.
5. Позднеев Б.М. Обеспечение качества и конкурентоспособности корпоративного ИТ-образования в сфере подготовки кадров для предприятий ОПК // Сборник докладов Третьей конференции «Информационные технологии на службе оборонно-промышленного комплекса России». 2014. — С. 210-211.

Аншина М.

EMBA, Председатель Комитета по стандартам, Российский Союз ИТ-директоров (СОДИТ),
Президент Фонда ФОСТАС, Anshina@mail.ru

ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ИТ С УЧЕТОМ СОВРЕМЕННЫХ РОЛЕЙ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ИТ-УСЛУГ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Гребёнка компетенций ИТ-специалистов, стандарты ИТ, профессиональные стандарты ИТ, новые роли в ИТ.

АННОТАЦИЯ

По мере развития ИТ общество и бизнес предъявляют к ИТ-специалистам всё более высокие требования. При этом усиливается специализация и технологии становятся всё сложней. К сожалению заинтересованные лица: работодатели, образовательные учреждения, кадровые агентства и подразделения по управлению персоналом, сами специалисты, представляют ИТ-профессии по-разному. Всё это порождает проблемы несоответствия компетенций ИТ-специалистов требованиям рынка, трудности в поиске специалистов и одновременно в поиске ими работы. Общепризнанное решение подобных проблем лежит в использовании стандартов, которые позволяют заинтересованным лицам выработать единый взгляд на стандартизируемую область. Все более широкое использование международных и отечественных стандартов при обучении специалистов позволит существенно повысить уровень ИТ.

В любой отрасли по мере её развития происходит одновременное изменение ролей тех, кто в ней работает и с ней связан. Меняются их обязанности, требования к их компетенциям, востребованность, популярность и даже престижность профессий. Всё это в свою очередь с определённой временной задержкой меняет систему образования. Появляются новые дисциплины, факультеты и даже институты. Возникают различные формы дополнительного образования и дистанционного обучения.

Стремительное развитие отрасли ИТ вынуждает ИТ-специалистов постоянно учиться и осваивать новые технологии и профессии. Соответственно такая скорость развития отрасли предъявляет серьезные требования к тому, как и чему учить ИТ-специалистов.

При этом существенно, что границы эти потребностей очень широки: от универсальных компьютерщиков и эникейщиков до таких ещё экзотических профессий как ИТ-евангелист или Офицер данных (Data officer), для которой русское наименование еще даже не появилось.

Таким образом гребёнка компетенций ИТ[1] становится всё шире и длинней. А потребности рынка труда ИТ постоянно меняются. В такой ситуации крайне трудно спрогнозировать спрос даже на относительно небольшой промежуток времени. И специалисту на рынке труда приходится постоянно быть в тонусе: осваивать новые технологии, стараясь при этом не потерять кругозор и не забыть то, в чём он был силён.

Проблема состоит не только в том, что современному ИТ-специалисту всё труднее сочетать широкий кругозор с высокими компетенциями даже в одной узкой профессиональной области. Но и в том, что все заинтересованные стороны, имеющие к этой гребёнке непосредственное отношение, представляют её себе по-разному.

Специалисты

В связи с высокой загрузкой ИТ-специалисты обычно не имеют времени на изучение новых технологий. Практика отдельных мировых инновационных компаний, когда таким специалистам специально отводится время на изучение новых тенденций и исследование возможности их использования в своей организации, в России пока, насколько мне известно, отсутствует. Отсутствует, что еще опаснее, культура поощрения сотрудников к такой

1 Гребенка ИТ-компетенций — модель компетенций ИТ-специалистов, сформулированная Коротковым А.В., бывшим зам. министра связи, отражающая необходимость сочетания кругозора в области ИТ и бизнесе и углублённые компетенции в отдельных областях. Для каждой должности в ИТ можно нарисовать свою гребёнку компетенций.

деятельности. Даже участие в конференциях рядового специалиста является скорей исключением, чем правилом. А ведь именно конференции позволяют взглянуть на отрасль, на себя в этой отрасли, с другой точки зрения, что часто позволяет получить совершенно неожиданные и необходимые результаты. Обучение в текущей ситуации также под вопросом. Но даже когда специалистов отправляют на курсы, их предпочитают учить тому, что нужно вчера, а не завтра.

Работодатели

Те, кто ищет сотрудников, обычно также ориентированы на прошлое. Они ищут специалиста или взамен уволившегося, или для решения конкретной проблемы, или когда «неожиданно» обнаруживают, что внедренное в результате проекта ИТ-решение надо обслуживать и развивать. А поскольку от выявления потребности до появления нужного сотрудника проходит от 3 до 6 месяцев, а то и больше, проблемы с ИТ проявляются в полной мере. ИТ-грамотность[2] отечественных работодателей к сожалению оставляет желать лучшего. Представление их о гребенке компетенций ИТ чаще всего отсутствует. Поэтому очень часто в профиле должности они отражают те требования, совершенно не соответствующие реальным компетенциям, которыми могут обладать специалисты, и образованию, которое они могут получить.

Кадровые агентства и подразделения по управлению персоналом

В последнее время, к счастью, стали появляться специализированные кадровые агентства и отдельные менеджеры, профессионально занимающиеся поиском именно ИТ-специалистов. Такие профессионалы, пожалуй, лучше из всех перечисленных разбираются в гребенке компетенций и представляют себе её актуальный вид. Но всё чаще встречаются ситуации, когда специалист по найму разговаривает с клиентом на разных языках. Без специального анализа выявить, кто именно нужен организации, причём никак не сегодня — ведь поиск займёт несколько месяцев, а завтра, а то и послезавтра, практически невозможно. Поэтому кадровые агентства и специалисты по найму ищут не тех, кто действительно нужен работодателю. Получается некий испорченный телефон, на функционирование которого тратятся средства, силы и нервы.

Образовательные учреждения

Пожалуй, в самой сложной ситуации находятся образовательные учреждения. Ведь цикл подготовки специалистов намного больше цикла поиска и найма. А в ИТ даже год — срок очень значительный, и прогнозировать спрос на выпускников крайне трудно. С другой стороны новые технологии обычно не годятся для преподавания. Для них нет ни преподавателей, ни методики обучения, ни обучающих материалов. И даже, если кто-то отважится ввести курсы по совершенно инновационному предмету, результат такого обучения непредсказуем. Курс предсказуемо окажется сырым, некому будет его оценить, и для студентов он будет сложным, если только не случится чуда, и не появится гениальный преподаватель с прекрасным знанием предмета, полученным буквально «на лету».

Таким образом, у всех заинтересованных сторон совершенно разные и далёкие от реальности представления о современных профессиях ИТ и от того, какие знания и компетенции требуются от ИТ-специалистов.

Однако международная практика, и не только ИТ, давно выработала способ добиться согласованности различных сторон. Таким удобным и эффективным инструментом являются стандарты, которых в области ИТ существует очень много. Именно такой подход предлагает международная система стандартизации, когда стандарт рассматривается как основа договора между поставщиком и потребителем. В случае с профессиональной деятельностью такой подход даже ещё более важен, так как количество заинтересованных сторон тут существенно превышает 2 стороны обычного договора.

Недаром, многие современные стандарты ИТ включают или даже предоставляют центральное место ролям, связанным с предметом стандартизации.

В качестве примера хочу привести стандарт ISO/IEC 17788 и ISO/IEC 17789 РЕФЕРЕНСНАЯ АРХИТЕКТУРА ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ (Cloud Computing Reference Architecture — CCRA), в котором центральное место отводится описанию ролей и подролей, участвующих в предоставлении облачных сервисов. На рис. 1 приведена структура ролей и подролей из вышеупомянутого стандарта.

2 ИТ-грамотность — умение использовать информационные технологии для решения профессиональных и личных задач

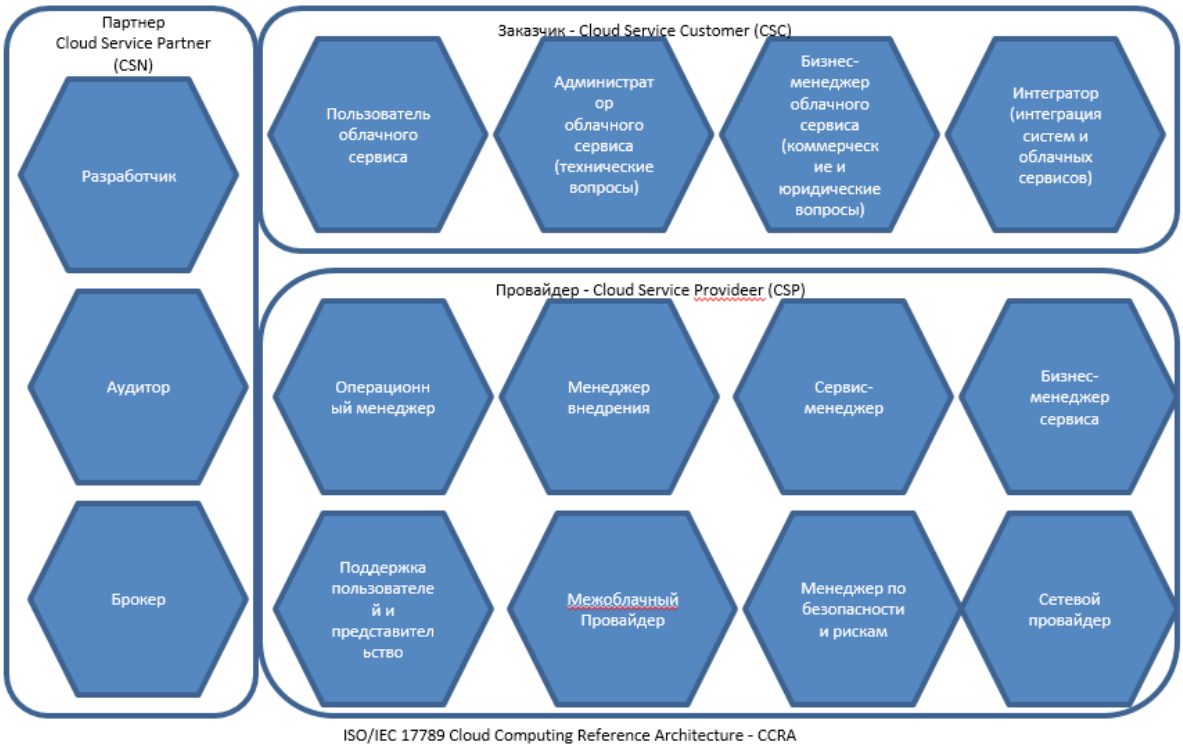


Рис. 1 Роли и подроли референсной архитектуры облачных вычислений

В этом стандарте также подробно описаны функции каждой из подролей и приведены так называемые сквозные аспекты облачных вычислений, к которым, в частности, относятся доступность, производительность и безопасность сервиса. Последнее особенно важно для определения того, чему надо учить специалистов в области ИТ, поскольку это те параметры Архитектуры Предприятия, которые обеспечиваются всеми заинтересованными сторонами. А последних даже при предоставлении ИТ-сервисов, не говоря уже про развитие ИТ и инновации, в настоящее время намного более 2. Дело в том, что целиком инсорсинговое[3] обслуживание в наше время практически отсутствует, а цепочки аутсорсеров становятся всё сложнее. И качество ИТ-архитектуры определяется совместными усилиями различных компаний.

Архитектура предприятия[4] (АП) — это тот предмет, которому необходимо обучать не только ИТ-специалистов, но практически всех специалистов, потому что архитектуру строят и используют все сотрудники. А без понимания предмета они делают это вслепую, интуитивно, что может привести и приводит к серьёзным проблемам. Обучение АП даже только на менеджерских специальностях позволит существенно повысить качество ИТ в нашей стране. Ещё больший эффект даст обучение стандартам АП, в частности, ГОСТ Р ИСО 15704-2008 «ТРЕБОВАНИЯ К СТАНДАРТНЫМ АРХИТЕКТУРАМ И МЕТОДОЛОГИЯМ ПРЕДПРИЯТИЯ», что позволит добиться единого понимания заинтересованными сторонами такой сложной системы, как современная организация. Впрочем, обучение АП без изучения её стандартов попусту невозможно.

При этом нельзя забывать о проблемах отечественной стандартизации, которая долгое время велась в отрыве от международного опыта и совсем в другой парадигме. Тогда стандарты были обязательны, тогда как теперь, по закону о техническом регулировании 2002 г. большинство стандартов добровольны. Строгость предыдущего периода и вольность нынешнего привели к тому, что в большинстве своём стандарты не используются и даже незнакомы не только потребителям, но и поставщикам. Многие даже не знают, что большинство основополагающих стандартов ИТ переведены и приняты как ГОСТ–Р и вполне легитимны на территории России. В качестве примера приведу вышеприведенный стандарт по АП. Однако, если кто и использует на серьезном уровне стандарты ИТ, то это в большинстве своём стандарты ещё советской реальности.

3 Инсорсинг — выполнение работы внутри компании вместо того, чтобы нанять внешнего исполнителя или компанию.

4 Архитектура предприятия — это хорошо определенная деятельность по выполнению анализа, проектирования, планирования и реализации предприятия с постоянным использованием целостного подхода для успешной разработки и выполнения стратегии (A Common Perspective on Enterprise Architecture Developed and Endorsed by The Federation of Enterprise Architecture Professional Organizations (FEAPO)).

Они несомненно заслуживают огромного уважения и принесли огромную пользу отрасли, но слишком отличаются даже по терминологии от её современного состояния. Разрыв международной и отечественной стандартизации весьма критичен для российского бизнеса, приводит к его отставанию от иностранных конкурентов, является причиной трудности выхода на международные рынки.

Главенствующая роль в продвижении стандартов принадлежит и должна принадлежать именно учреждениям высшего образования. Ведь конкретный специалист склонен использовать в своей деятельности знакомые стандарты. Когда для этого приходит время, у него нет возможности изучать что-то новое, поэтому он применяет то что знает. Именно этим, скорей всего, объясняется приверженность российских специалистов к устаревшим стандартам. Сформировав у студентов единую полную картину стандартов ИТ, университет или институт, будет наиболее эффективно способствовать развитию современной отечественной системы стандартизации.

Вернемся к теме стремительного появления новых профессий, которые становятся востребованными раньше, чем формируются устоявшиеся переводы их названий на русский язык. Например, ещё не все российские организации ощутили потребность в вышеупомянутых Офицерах данных[5]. Но многие уже понимают, что без подразделения, которое занимается организацией работы с данными, борется за чистоту информации против недостоверности данных и двойного ввода, им не обойтись. Потому что информация всё чаще становится основным активом организации, и российские менеджеры постепенно учатся строить на ней свои решения.

Некоторые компании пытаются подготовить специалистов по обработке данных самостоятельно, другие пытаются зачастую безуспешно найти курсы или системы дополнительного образования. Говорят, что многие организации, которые готовят аналитиков и бизнес-аналитиков, начинают постепенно переориентироваться на современные требования рынка труда в ИТ-отрасли. Но все это происходит угрожающе медленно.

Поскольку у образовательных учреждений есть возможность использовать курсы по выбору студентов, стоит, по крайней мере по направлениям, связанным с ИТ, достаточно оперативно включать в их состав курсы, относящиеся в самым современным достижениям в этой области. При этом необходимо продвигать эти курсы среди студентов. Объясняя, какие уникальные возможности на рынке труда они могут получить.

Известно, что в последнее время проводится огромная работа по созданию современных профессиональных стандартов. Не стала исключением и отрасль ИТ. Тенденция, определённая государством в требованиях к новым образовательным стандартам, приведенная в частности в документе "Методические рекомендации по актуализации действующих федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования с учетом принимаемых профессиональных стандартов" (утв. Минобрнауки России 22.01.2015 N ДЛ-2/05вн), требует, чтобы образовательные стандарты соответствовали профессиональным. Именно профессиональные стандарты по решению государства и по своим возможностям должны сыграть роль основы договоренностей о ролях ИТ всех заинтересованных сторон.

К сожалению, далеко не во всех профстандартах ИТ есть ссылка на необходимость знания современных стандартов этой области. Как руководитель рабочей группы по созданию профессионального стандарта «Менеджер по ИТ» и участник обсуждений общих позиций рабочих групп, могу отметить, что это связано с тем, что стандарты также развиваются стремительно и закреплять какие- то конкретные рабочие группы посчитали неправильным. Однако теперь я думаю, что трудовые действия необходимо было дополнить требованиями знаний стандартов соответствующей области практически для всех профессий ИТ.

Учреждения высшего образования должны и могут стать двигателем продвижения стандартов в ИТ-отрасли и примером для других образовательных организаций.

5 Термин «Специалист по обработке данных» лучше отражает содержание деятельности, но дальше от первоисточника.

Посыпкин М.А.[1], Сухомлин В.А.[2], Храпов Н.П.[3]

[1] Институт передачи информации РАН, д.ф.-м.н., ФИЦ ИУ РАН, ведущий научный сотрудник, mposypkin@gmail.com

[2] Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, профессор, sukhomlin@mail.ru

[3] Институт передачи информации РАН, инженер, nkhrapov@gmail.com

КОМБИНИРОВАННЫЕ РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ[6]

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Комбинированные распределенные инфраструктуры, грид-системы персональных компьютеров, облачные системы.

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются различные подходы к интеграции распределенных ресурсов различного типа: грид-систем, суперкомпьютеров, облачных систем. Приводится описание технологий интеграции и примеров применения распределенных комбинированных инфраструктур в практике научных расчетов и организации обучения.

Введение

Современная наука и производство немыслимы без масштабных расчетов, требующих колоссальной вычислительной мощности, которую можно обеспечить только в рамках распределенных и параллельных систем. В настоящее время существует несколько подходов к организации распределенных вычислений. Наибольшую производительность обеспечивают специализированные суперкомпьютеры большой мощности, которых насчитывается несколько сотен по всему миру. Они могут решать широкий спектр вычислительных задач, но требуют больших расходов на создание и эксплуатацию.

Несколько меньшей производительностью обладают так называемые сервисные гриды, которые соединяют кластеры, установленные в различных организациях. Это решение дешевле по отношению к суперкомпьютерам, но также требует выделенных ресурсов и значительных усилий, связанных с эксплуатацией. Инфраструктура сервисных гридов состоит из набора сервисов, обеспечивающих доступ к брокерам ресурсов, информационным службам, хранилищам данных, вычислительным ресурсам. Пользователи сервисных гридов имеют соответствующие права доступа к предоставляемым сервисам. Контроль доступа к ресурсам осуществляется посредством сертификатов безопасности. Хорошо известны следующие технологии создания сервисных гридов, как Globus, LCG-2/gLite (EGEE), ARC и Unicore.

На нижнем уровне рассматриваемой иерархии находятся грид-системы персональных компьютеров (ГСПК). ГСПК основаны на наблюдении, что большую часть времени персональные компьютеры либо простаивают, либо загружены лишь на некоторую небольшую долю своей мощности. ГСПК обеспечивают возможность объединения свободных вычислительных мощностей домашних компьютеров и персональных компьютеров учреждений в единую распределенную систему для решения сложных вычислительных задач.

В отличие от сервисных гридов, грид-системы из персональных компьютеров легко установить и поддерживать. Как правило, требуется одна рабочая станция, на которой запускается серверная часть инфраструктуры. Пользователи со всего мира имеют возможность подключать свои персональные компьютеры к этому ресурсу, предоставляя тем самым свободные ресурсы своих компьютеров для работы приложений, размещенных на центральном сервере. Грид-системы из персональных компьютеров являются наиболее дешевым решением, обеспечивающим большую вычислительную мощность. ГСПК обладают огромным потенциалом роста — в

6 Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 13-07-00768 А, программы 6П Проблемы создания высокопроизводительных, распределенных и облачных систем и технологий.

настоящее время в мире насчитывается более одного миллиарда персональных компьютеров и их число стремительно увеличивается.

К сожалению, далеко не все распределенные приложения могут эффективно выполняться на подобных системах из-за серьезных ограничений, накладываемых возможностями по передаче данных и высокой вероятностью отказа узлов, участвующих в вычислениях. Вместе с тем, достаточно широкий класс практических задач укладывается в модель управляющий-рабочие, которая является основной моделью приложения в ГСПК. К этому классу относятся многие переборные и комбинаторные задачи, моделирование методом Монте-Карло, задачи идентификации и многие другие. Для таких задач использование ГСПК оправдано и позволяет разгрузить суперкомпьютеры и сервисные гриды. Резюмируя можно сказать, что грид-системы персональных компьютеров являются дешевой альтернативой суперкомпьютерам и сервисным гридам и для ряда задач могут их успешно заменять.

Получившие в последнее время распространение облачные системы предоставляют по запросу аппаратные ресурсы, платформу для разработки или сервисы. По типу используемых ресурсов технологии облачных вычислений подразделяются на три основных группы:

Software As A Service (SaaS) — технология облачных вычислений, позволяющая использовать программное обеспечение, установленное на удаленном сервере. Наиболее известные примеры SaaS — это браузерные текстовые и графические редакторы, а также сервисы, позволяющие автоматизировать процесс создания типовых сайтов (например, интернет-магазинов).

Platform As A Service (PaaS) — технология облачных вычислений, позволяющая использовать удаленную виртуальную машину как некоторый сервис. Основное отличие PaaS от SaaS состоит в том, что в PaaS пользователь получает в свое распоряжение платформу (в большинстве случаев, виртуальную машину с установленной на ней операционной системой и набором базового ПО) для запуска в рамках данной платформы своего прикладного ПО. Наиболее известными примерами данной технологии являются сервисы Amazon, Google App Engine и Microsoft Azure, предоставляющие пользователю серверную платформу для загрузки своего программного кода. Также к PaaS можно отнести сервисы, предоставляющие услугу Remote Desktop.

Infrastructure As A Service (IaaS) — технология облачных вычислений, позволяющая на базе одной физической вычислительной инфраструктуры создавать и запускать другие вычислительные инфраструктуры. Многие современные реализации SaaS и PaaS являются надстройками над технологией IaaS.

Одной из актуальных задач распределенных вычислений, решаемых в настоящее время, является интеграция различных распределенных и параллельных систем. В данной работе рассматриваются различные варианты такой интеграции, а также опыт применения комбинированных инфраструктур для решения задач науки и обучения студентов.

Интеграция различных типов грид-инфраструктур

Механизм мостов, предоженный в работе [1], позволяет осуществлять интеграцию сервисных гридов и ГСПК на системном уровне, т.е. прозрачным для пользователя образом. На данный момент этот подход реализован для связи грид-инфраструктуры EGEE/EGI с несколькими ГСПК (Рис. 1). Суть подхода состоит в специальном программном компоненте 3G-Bridge (a Generic Grid to Grid bridge) который, опираясь на абстрактное понятие задания, может быть использован для интеграции двух грид-систем. По выполняемым функциям интегрирующее программное обеспечение можно подразделить на два типа:

- Мост EGEE ⇒ DG, обеспечивающий запуск заданий сервисного грида в инфраструктуре ГСПК.
- Мост DG ⇒ EGEE, позволящий, наоборот, запускать задания ГСПК в инфраструктуре EGEE.

Мост EGEE => DG

Данное соединение функционирует как Computing Element (CE) сервисного грида, где задания вместо вычислительных узлов направляются в инфраструктуру грида из персональных компьютеров (BOINC, XWHEP, OurGrid). Взаимодействие различных типов грид-систем обеспечивается тремя основными программными компонентами:

1.Функционирующий на стороне gLite модифицированный Computing Element, который отправляет принятые из инфраструктуры сервисного грида задания на удалённый мост. Данный CE поставляется в качестве модуля YAIM, и может быть установлен и настроен вместе с другими компонентами gLite.

2.На стороне сервера ГСПК функционирует специальный адаптер, отвечающий за получение заданий, их преобразование для новой инфраструктуры, и выполнение.

3.Репозиторий приложений (Application Repository — AR), содержащий информацию о всех приложениях, проходящих через данный мост.

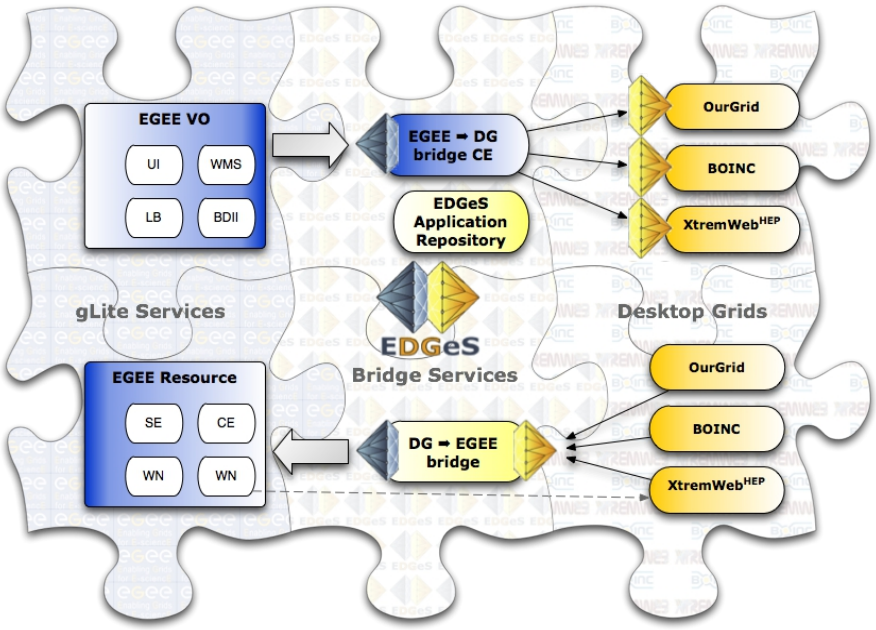


Рис. 1. Основные элементы инфраструктуры, обеспечивающие взаимодействие разнородных грид-систем

Мост DG=> EGEE

Поскольку принцип работы и основное программное обеспечение зависит от типа подключаемой инфраструктуры ГСПК, для каждой из них создана отдельная реализация моста:

- Мост BOINC=> EGEE, который функционирует как клиент BOINC, отправляя скачанные задания в виртуальную организацию EGEE. В инфраструктуре сервисного грида задание запускается специальной программой (jobwrapper), которая которая запускает приложение BOINC, и эмулирует для него окружение клиента BOINC.
- Мост XWHEP => EGEE, подключающий рабочие узлы EGEE к гриду XWHEP путём запуска рабочих компонентов инфраструктуры в виде заданий EGEE.
- Мост OurGrid =>EGEE, который непосредственно запускает задания на вычислительных узлах виртуальной организации EGEE.

В рамках EGEE создана виртуальная организация desktopgrid.vo.edges-grid.eu, предназначенная для выполнения заданий ГСПК. Гриды из персональных компьютеров(включая три основных варианта: BOINC, XWHEP, OurGrid), подключённые к EDGeS, и поддерживающие запуск EGEE приложений, позволяют добровольцам внести свой собственный вклад в проект EGEE и инфраструктуру сервисного грида EGEE. Инфраструктура EDGeS, содержащая более 100 тыс. процессорных ядер создавалась на основе нескольких типов ГСПК и европейского грида EGEE/EGI. Использование гибридной вычислительной инфраструктуры в научных целях даёт следующие преимущества:

1. Операторы гридов из персональных компьютеров и сервисных гридов могут объединить свои системы посредством инфраструктуры EDGeS. Таким образом можно увеличить вычислительный ресурс, доступный для пользователей.
2. Менеджеры виртуальных организаций (ВО) EGEE или другого сервисного грида могут подключиться к виртуальной организации EDGeS, и таким образом добавить вычислительный ресурс в инфраструктуру, и запускать в ней свои приложения.
3. Потребители ресурсов, подключённые к EDGeS имеют в распоряжении больший вычислительный ресурс, чем на локальных гридах. Если используется приложение, портированное на несколько типов грид-систем, то соответствующие задания будут автоматически запускаться в нужных частях инфраструктуры.
4. Любому желающему предоставить свой вычислительный ресурс для нужд науки достаточно подключиться к одной из поддерживаемых EDGeS грид-систем, и таким

образом стать участником этой вычислительной инфраструктуры.

Интеграция грид-систем персональных компьютеров и многопроцессорных вычислительных комплексов

Другой пример интеграции высокопроизводительных ресурсов приведен в работе [2]. Разработанный авторами программный комплекс Cluster for BOINC Run (CluBORun), позволяет задействовать свободные ресурсы суперкомпьютеров для выполнение расчетов проектов добровольных вычислений на базе системы BOINC (Berkeley Open Infrastructure for Network Computing). Система состоит из следующих основных компонентов (Рис. 2):

1. Каталоги с экземплярами BOINC-клиента.
2. Файлы-флаги, соответствующие MPI-задачам. MPI-задачи при наличии свободных ресурсов запускаются на кластере. Каждая MPI-задача представляет собой несколько экземпляров BOINC-клиентов. При запуске задачи создается start-флаг, в случае необходимости его остановки — stop-флаг.
3. Текстовый файл all_tasks.txt — перечень запускаемых задач. Для каждой задачи указывается имя start-флага, имя stop-флага, путь к каталогу с экземплярами BOINC-клиентов и перечень экземпляров, которые надо запустить.
4. Исполняемый файл start_boinc, на вход которому в качестве параметров подается время работы, а также пути к соответствующим экземплярам BOINC-клиентов и файлам-флагам. Файл start_boinc запускает на каждом выделенном для задачи узле один BOINC-клиент. Работа BOINC-клиента прерывается при исчерпании времени работы, либо экстренно — при появлении stop-флага.
5. Скрипт catch_node.sh, предназначенный для анализа загрузки кластера и запуска модуля start_boinc. Данный скрипт запрашивает список всех задач, запущенных на кластере, а также список задач, стоящих в очереди (если таковые есть). Анализируя данный список, скрипт определяет, сколько BOINC-задач уже запущено на кластере и сколько их должно быть, исходя из числа свободных узлов и состава очереди кластера.

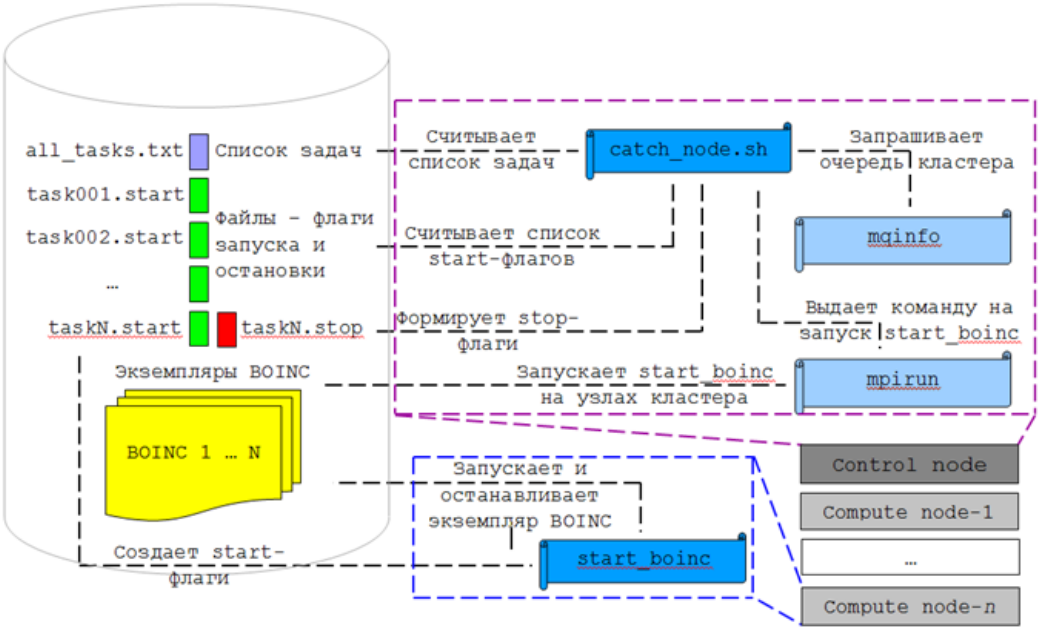


Рис. 2. Схема работы программного комплекса CluBORun

Один из основных принципов работы CluBORun состоит в том, что управляемые им BOINC-вычисления не должны препятствовать запуску других задач в очереди кластера. Если запущенные BOINC-задачи требуется остановить (в очереди появились задачи, которые могли бы начать выполняться на высвобождаемых узлах), то скрипт catch_node.sh остановит необходимое количество BOINC-задач путем формирования stop-флагов.

При обнаружении свободных узлов скрипт catch_node.sh считывает список start-флагов. При наличии незапущенных задач они запускаются через систему управления заданиями с помощью команды mpirun. При вызове команды mpirun скрипт catch_node.sh передает ей следующие параметры:

- число ядер, занимаемых у вычислительного кластера (оно равно числу ядер CPU на узлах, которые предполагается занять задачей);
- время, на которое производится захват узла;
- путь к MPI-приложению, которое команда mpirun должна запустить на выбранном узле;
- параметры, которые должны быть переданы самому MPI-приложению.

Изначально платформа BOINC не предназначена для проведения расчетов на вычислительных кластерах. Кроме этого, при запуске приложений на кластере пользователям разрешены только те действия, которые не противоречат политике безопасности данного кластера.

Для задействования BOINC на кластерах используется специальное MPI-приложение. Основное требование к этому приложению — это возможность запустить на каждом используемом узле кластера один BOINC-клиент и корректно передать ему все ресурсы этого узла. При этом MPI-процессы не должны выполнять никаких вычислений, а нужны лишь для корректного запуска BOINC-расчетов на узлах (т.е. все вычисления выполняет BOINC-клиент). В нашем случае в роли MPI-приложения выступает описанное выше приложение start_boinc, которое запускается с помощью команды mpirun на n процессорных ядрах на узлах кластера (каждому ядру соответствует один процесс приложения start_boinc). Запущенные процессы start_boinc сначала распределяют между собой роли, а затем — следуют им. Всего есть три роли:

- координатор — процесс, распределяющий остальные роли между узлами, задающий соответствие между подчиненными процессами и запускаемыми экземплярами BOINC-клиентов, выдающий сигнал на остановку запущенных экземпляров BOINC-клиентов, сигнализирующий об окончании работы MPI-приложения в целом;
- владелец BOINC-клиента — процесс, запускающий на своем узле указанный ему координатором экземпляр BOINC-клиента;
- спящий процесс, который присутствует в системе до получения указания о том, что ему пора завершаться.

Таким образом, в рамках MPI-задачи, запускаемой на k узлах, среди всех параллельных процессов выделяется 1 координатор и k владельцев BOINC-клиентов. Остальные процессы являются спящими и ожидают от координатора команды на остановку.

Программный комплекс CluBORun был использован для подключения кластеров к решению задач в проекте добровольных вычислений SAT@home. С помощью CluBORun были найдены 17 новых пар ортогональных диагональных латинских квадратов порядка 10 (до этого были известны 3 такие пары). Также в SAT@home были решены 3 ослабленные задачи криптоанализа генератора ключевого потока Bivium. В некоторые периоды времени вклад задействованного с помощью CluBORun кластера МВС-100к[3] в производительность SAT@home достигал 40 %.

Интеграция грид-систем из персональных компьютеров и облачных систем

В предыдущих разделах рассматривалось применение распределенных сред для научных расчетов. Вместе с тем интеграция распределенных систем может быть весьма полезной для нужд ИТ-образования. В данном разделе рассмотрим технологию применения облачных технологий для создания виртуального полигона, предназначенного для обучения студентов технологиям ГСПК. Виртуальный полигон дает возможность развернуть по требованию необходимое количество виртуальных машин с присвоенными IP-адресами. На части машин установлено программное обеспечение BOINC-сервера, а на других — клиента BOINC. Далее студенты получают доступ к виртуальным машинами и выполняют задания практикума.

При проведении сравнительного анализа различных облачных платформ выбор пал на систему Xen Cloud Platform, т.к. данная платформа является наиболее отказоустойчивой, имеет наибольшее распространение, имеет наиболее обширную документацию и является бесплатной. При выборе реализации ГСПК для создания прототипа гибридной инфраструктуры была отобрана технология BOINC, т.к. данная технология является наиболее универсальной и распространенной. Подготовка специалистов работе с данной платформой является наиболее актуальной.

Использование технологии IaaS предполает создание новых виртуальных машин на основе некоторого, заранее приготовленного шаблона. Допустим, необходимо создать 30 BOINC-серверов. Для этого создается новая серверная виртуальная машина, на которую устанавливается необходимый набор системного программного обеспечения. Далее из данной виртуальной машины создается шаблон, затем на основе шаблона происходит клонирование нескольких

виртуальных машин. В качестве шаблона использовался чистый образ, содержащий операционную систему Linux Debian 6.0 (серверное программное обеспечение BOINC изначально спроектировано для работы под управлением данной операционной системы). С помощью специального командного файла производится настройка сетевых интерфейсов виртуальных машин для последующего использования в учебном процесса. Данная технология была применена для организации практических занятий по курсу «Архитектура и программное обеспечение высокопроизводительных вычислительных систем», читаемого в магистратуре факультета вычислительной математики и кибернетики МГУ.

Заключение

В работе рассмотрены вопросы интеграции различных высокопроизводительных вычислительных ресурсов. Рассмотрена технология программных мостов, дающая возможность бесшовного прозрачного объединения различных распределенных ресурсов на системном уровне. Далее был приведен программный инструментарий для использования простаивающих ресурсов суперкомпьютеров в проектах добровольных вычислений на платформе BOINC. Также в работе рассматривалась технология интеграции распределенных ресурсов для нужд обучения студентов навыкам работы в системе BOINC.

В дальнейшем планируется расширение спектра решаемых прикладных задач на комбинированных распределенных инфраструктурах, а также, дальнейшая автоматизация развертывания учебных полигонов с использованием облачных технологий. Также перспективным направлением является интеграция распределенных ресурсов на программном уровне посредством сервисов, и создания сложных вычислительных сценариев в такой среде [5].

Литература

1. P. Kacsuk and G. Sipos: Multi-Grid, Multi-User Workflows in the P-GRADE Portal. Journal of Grid Computing, Vol. 3, No. 3-4, Springer Publishers, pp. 221-238, 2005.
2. М.О. Манзюк, О.С. Заикин, М.А. Посыпкин, CluboRUN: программный комплекс для использования свободных ресурсов вычислительных кластеров в boinc-расчетах // Информационные технологии и вычислительные системы, № 4, с. 3–11, 2014.
3. Суперкомпьютерный центр РАН. URL: http://www.jscc.ru/scomputers.shtml.
4. Ritchie S. King «The Top 10 Programming Languages» // IEEE Spectrum. — 2011. URL: http://spectrum.ieee.org/at-work/tech-careers/the-top-10-programming-languages.
5. Sukhoroslov O., Afanasiev A. Everest: A Cloud Platform for Computational Web Services // In Proceedings of the 4th International Conference on Cloud Computing and Services Science (CLOSER 2014) SCITEPRESS — Science and and Technology Publications, 2014, pp. 411-416.

Ромасевич П.В.[1], Смирнова Е.В.[2]

[1] D-Link, г.Волгоград, региональный менеджер, к.т.н., доцент, promasevich@dlink.ru

[2] D-Link, г.Москва, менеджер по образовательным проектам, к.т.н., esmirnova@dlink.ru

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ IT-ИНФРАСТРУКТУР В РЕШЕНИЯХ D-LINK

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Телекоммуникационная инфраструктура, конвергенция, топология, коммутатор, маршрутизатор, межсетевой экран, унифицированное управление, гигабитный доступ, IPv6, энергопотребление, отказоустойчивость, ЦОД, «облачный» сервис, MyDLink, «умный дом», D-Link

АННОТАЦИЯ

В статье отражены тенденции телекоммуникационной отрасли на современном этапе и показана их реализация в активном сетевом оборудовании компании D-Link

Телекоммуникационная отрасль в настоящее переживает бурный рост. Новые технологии и сервисы изменили подходы к использованию оборудования и проектированию сетевых инфраструктур, определив новые тренды в отрасли.

Таковыми являются:

- Увеличение спроса на проводное и беспроводное оборудование гигабитного доступа и повышение его роли как основного вида доступа в унифицированной телекоммуникационной инфраструктуре.
- Конвергенция множества различных сервисов в рамках единой унифицированной телекоммуникационной инфраструктуры и её масштабирование по скоростям и топологии.
- Унифицированное управление как следствие усложнения сетевой инфраструктуры и увеличения количества устройств в сети для снижения стоимости владения.
- Интенсивное строительство ЦОДов.
- Подготовка к переходу телекоммуникационных сетей на IPv6.
- Развитие Интернета вещей (как фактор перехода на IPv6) резкий рост числа подключенных к сети объектов и структур — гаджетов, датчиков, механизмов управления, средств анализа и т.д.
- Уменьшение энергопотребления сетевых устройств.
- Повышение отказоустойчивости инфраструктуры и сетевых устройств (грозозащита, расширение диапазона рабочих температур, исключение точек отказа).
- Повышение спроса на современные технологии защиты сетей вследствие увеличивающейся вероятности атак и связанного с этим снижения продуктивности работы приложений.
- Развитие «облачных сервисов».
- Технологии «Умного дома».

В этой связи компания D-Link, как один из мировых лидеров по производству активного сетевого оборудования, своевременно реагирует на потребности рынка, интегрируя соответствующие технологии в производимое оборудование.

Резкий рост числа подключенных к сетям объектов и структур — гаджетов, датчиков, Smart-телевизоров, систем управления, средств анализа и т.д., в корпоративных и домашних сетях требует повышения скоростей на уровне доступа. Та же самая тенденция наблюдается и в сетях операторов связи, где к оборудованию уровня доступа подключаются маршрутизаторы домашних сетей и uplink- соединения корпоративных сетей.

Поэтому отмечается увеличение спроса на проводное и беспроводное оборудование гигабитного доступа и повышение его роли как основного вида доступа в унифицированной телекоммуникационной инфраструктуре.

Компания D-Link предлагает широкий выбор линеек гигабитных коммутаторов доступа, предназначенных для использования в сетях различного класса — операторских, корпоративных,

SMB и домашних.

Гигабитные коммутаторы уровня доступа для операторских сетей представлены линейками как бюджетных, так и высоко функциональных устройств. Это серии DGS-1100-xx/ME, DGS-1210-xx/ME, DGS-3000-xx и DGS-3120-xx с прошивками редакций SI и EI [1]. Несмотря на разную ценовую категорию и функциональные возможности, коммутаторы этих серий поддерживают важные для операторских сетей функции: управление доступом, качеством обслуживания, обнаружение неисправностей и обеспечение отказоустойчивости.

То же самое можно сказать и про линейки коммутаторов, предназначенные для корпоративных сетей — DGS-1100-xx, DGS-1210-xx, DGS-1510-xx, DGS-3120-xx с прошивкой редакции SI [1].

Для организации беспроводного гигабитного доступа в настоящее время применяется оборудование спецификации IEEE 802.11ac [2]. EEE 802.11ac является самой последней спецификацией беспроводных сетей Wi-Fi, определяющей передачу на скорости до 6,93 Гбит/с в диапазоне 5 ГГц. Одной из особенностей оборудование 802.11ac является использование чипсетов с поддержкой двух диапазонов частот — 2,4 и 5 ГГц. Во-первых, это позволяет постепенно осуществить переход от сетей 802.11n к сетям 802.11ac. Во-вторых, поднять общую скорость беспроводного соединения, т.к. устройство может одновременно работать и в диапазоне 2,4 ГГц, и в диапазоне 5 ГГц. Также стоит отметить, что в 802.11ac была добавлена многопользовательская форма MIMO (Multi-User MIMO, MU-MIMO), благодаря чему точка доступа/маршрутизатор может одновременно передавать данные четырем клиентам. Поддержка интеллектуального формирования диаграммы направленности обеспечивает точную фокусировку энергии в направлении каждого клиента.

Оборудование D-Link с поддержкой 802.11ac включает беспроводные маршрутизаторы, повторители и точки доступа.

Точки доступа являются основным компонентом инфраструктуры беспроводной сети. С помощью точек доступа 802.11ac D-Link можно создавать комплексные решения по организации сетей Wi-Fi, которые обеспечивают единую точку централизованного управления беспроводной инфраструктурой, автоматически выполняя множество функций, таких как роуминг, балансировка нагрузки, регулирование мощности сигнала, «вычисление» нелегальных точек доступа, обеспечение качества обслуживания (QoS, Quality of Service) и т.д. Линейка точек доступа 802.11ac на текущий момент представлена моделями DAP-2660, DAP-2695 и DAP-3662. Точки доступа DAP-2660 и DAP-2695 предназначены для использования в сетях крупных предприятий и предприятий малого и среднего бизнеса. Точка доступа DAP-2660 обеспечивает надежное беспроводное соединение на скорости до 300 Мбит/с в частотном диапазоне 2,4 ГГц и до 867 Мбит/с в частотном диапазоне 5 ГГц. DAP-2695 работает на скорости до 450 Мбит/с в частотном диапазоне 2,4 ГГц и до 1300 Мбит/с в частотном диапазоне 5 ГГц. DAP-3662 предназначена для создания беспроводных сетей вне помещений. Она передает данные на скорости до 300 Мбит/с в частотном диапазоне 2,4 ГГц и до 867 Мбит/с в частотном диапазоне 5 ГГц. Все точки доступа поддерживают функцию передачи питания через Ethernet (PoE), что облегчает их установку в местах наилучшего приема сигнала.

По управлению точки доступа можно разделить на автономные и унифицированные. Унифицированные точки доступа (Unified Access Point) могут работать и настраиваться как независимо друг от друга, так и централизованно. Централизованное управление точками доступа выполняется через беспроводной контроллер или коммутатор. Благодаря этому можно создавать комплексные решения по организации сетей Wi-Fi, что особенно актуально в тех местах (сетях средних и крупных предприятий, кампусных сетях, складских помещениях, больницах, гостиницах и т.д.), где требуется обеспечить большую зону покрытия беспроводной сети. Существует ошибочное мнение, что беспроводной контролер или коммутатор имеет интерфейс Wi-Fi. Это не так. Точки доступа подключаются к контроллеру/коммутатору через порты Ethernet. Беспроводной интерфейс у контроллера/коммутатора отсутствует.

Для организации централизованного управления беспроводными сетями D-Link предлагает контроллеры серии DWC и коммутаторы серии DWS с определенным одинаковым набором точек доступа.

Беспроводной контроллер D-Link DWC-2000 [2] является полнофункциональным и экономичным решением для сетей среднего и большого масштаба: сетей образовательных учреждений, гостиниц, на средних и крупных предприятий. Контроллер может централизованно управлять точками доступа в количестве 64 единиц (до 256 после установки дополнительных

лицензий). При объединении контроллеров в кластер количество устройств увеличивается до 1024. Функции автоматического обнаружения точек доступа и централизованного управления позволяют пользователям избежать масштабных и сложных конфигураций. Администратор может централизованно задавать одну конфигурацию сразу для всех, подключенных к контроллеру точек доступа, вместо того, чтобы настраивать каждую в отдельности.

Рис. 1. Пример беспроводной сети с централизованным управлением

DWC-2000 является многофункциональным решением по обеспечению защиты сетей. Устройство поддерживает функцию Wireless Intrusion Detection System (WIDS), предназначенную для обнаружения несанкционированных точек доступа и клиентов, а также различных угроз безопасности беспроводной сети и несанкционированного доступа. Помимо фундаментальных функций безопасности, устройство поддерживает функцию адаптивного портала, позволяющую блокировать доступ клиентов до тех пор, пока они не будут идентифицированы. Серверами аутентификации адаптивного портала являются следующие: локальный, RADIUS, LDAP, POP3 и Windows Active Directory. Таким образом, двухуровневая аутентификация и авторизация обеспечивает надежную защиту от сетевых атак.

DWC-2000 поддерживает функции самостоятельной оптимизации и восстановления, что обеспечивает бесперебойную работу беспроводной сети. Метод максимального резервирования беспроводных контроллеров 4+4 и механизм AP provisioning позволяют автоматически переключать управление ТД с вышедшего из строя контроллера на резервный, обеспечивая надежность сети.

Благодаря периодически выполняемому сканированию радиочастотных каналов и анализу производительности DWC-2000 автоматически выбирает частотный план и регулирует мощность, чтобы избежать помех и обеспечить бесперебойную работу сети. Для того чтобы восполнить недостаточную зону покрытия в результате выхода из строя точки доступа, DWC-2000 автоматически увеличивает выходную мощность передатчика соседних точек доступа, чтобы увеличить их зону покрытия.

Серия коммутаторов DWS-3160-xx [2] включает в себя унифицированные проводные/беспроводные коммутаторы Gigabit Ethernet уровня 2+ для сетей среднего и крупного бизнеса и провайдеров услуг. Коммутаторы могут использоваться в качестве беспроводного контроллера в базовой/беспроводной сети или гигабитного коммутатора уровня 2+.

При использовании в качестве контроллера, устройства могут управлять унифицированными точками доступа D-Link в количестве до 48 единиц (количество управляемых точек доступа по умолчанию — 12, может быть увеличено до 48 с помощью дополнительных лицензий). При создании кластера из коммутаторов, количество управляемых точек доступа увеличивается до 192. Администратор может централизованно назначать профиль каждой точке доступа и настройки, соответствующие профилю, будут применяться к ней автоматически. Кроме того, новая версия программного обеспечения может быть установлена на всех точках доступа одновременно, что значительно упрощает процесс обновления.

Помимо функционирования в качестве беспроводного контроллера, оборудование серии DWS-3160-xx может также использоваться как коммутаторы уровня 2+ с расширенным функционалом, включая поддержку динамической маршрутизации пакетов (RIPv1/v2), функций безопасности ACL, многоуровневого качества обслуживания (QoS), VLAN, Multicast Snooping.

Несколько коммутаторов DWS-3160-xx можно объединить в кластер, позволяя администраторам настраивать все коммутаторы с помощью одного мастера-коммутатора. Это значительно упрощает управление и позволяет снизить усилия, затрачиваемые на обслуживание при масштабировании сети.

DWS-3160-xx поддерживает функцию WIDS, с помощью которой администраторы могут обнаруживать и предотвращать любые потенциальные угрозы безопасности.

Беспроводные маршрутизаторы наиболее удобны при использовании в домашних сетях и сетях небольших офисов. Они позволяют подключать к Интернет как проводных, так и беспроводных клиентов, поддерживают функции безопасности, а также динамической конфигурации IP-адресов клиентов. В связи с тем, потребность в большой полосе пропускания беспроводных домашних сетей растет, гигабитные скорости поддерживаются также в устройствах для этого сегмента рынка.

Флагманом линейки беспроводных маршрутизаторов D-Link является «облачный» DIR-890L, который обеспечивает полосу пропускания беспроводного соединения до 3,2 Гбит/с [3].

DIR-890L может одновременно работать в диапазонах частот 2,4 и 5 ГГц, при этом в диапазоне 5 ГГц маршрутизатор позволяет организовать две независимые беспроводные сети стандарта 802.11ac (в разных поддиапазонах), обеспечивая общую скорость беспроводного соединения до 3,2 Гбит/с — до 600 Мбит/с в 2,4 ГГц и до 1300 Мбит/с в диапазоне 5 ГГц для каждой сети. Использование технологии Smart Connect позволяет маршрутизатору автоматически подключать к сети каждое новое устройство в том частотном диапазоне, который является в данный момент наименее загруженным. DIR-890L перераспределяет мощность излучаемого сигнала точно в направлении клиентских устройств, что в свою очередь существенно повышает качество покрытия домашней беспроводной сети и обеспечивает стабильную передачу потокового видео и онлайн-игр. Для гарантированной доставки чувствительного к задержкам трафика устройство поддерживает функционал QoS. Кнопка WPS на маршрутизаторе помогает настраивать защиту сети неопытным пользователям.

С помощью облачного сервиса mydlink, можно удаленно подключаться к устройству, управлять им и просматривать необходимую информацию с любого компьютера, планшета или смартфона, подключенного к Интернет. Например, можно просматривать информацию о клиентах, подключившихся к маршрутизатору, блокировать доступ определенных пользователей. Кроме того, родители могут отслеживать и контролировать сайты, которые посещают их дети.

С помощью приложения SharePort, установленного на клиентском устройстве, можно получить доступ к документам, фильмам, изображениям и музыке на USB-накопителе, подключенном к маршрутизатору DIR-890L. Благодаря приложению QRS (Quick Router Setup) Mobile, установленному на смартфоне или планшете, можно выполнять запуск и удаленное управление DIR-890L.

Разнообразие подключаемых к сетям устройств обуславливает множество различных сервисов. **Конвергенция множества различных сервисов** в рамках единой унифицированной телекоммуникационной инфраструктуры требует её масштабирования по скоростям и топологии. Таковыми являются передача данных, голоса, видео, управляющей информации промышленными устройствами и объектами, и т.д. Причем с появлением новых сетевых технологий, устройств и приложений, количество видов трафика будет расти. В этой связи сетевое оборудование должно обладать функционалом обеспечения качества обслуживания (QoS). Оборудование компании D-Link обладает данным функционалом, развитость которого соответствует позиционированию использования устройства в иерархии сети.

В связи с увеличением количества устройств в сетях и усложнения сетевой инфраструктуры для снижения стоимости владения наблюдается стремление внедрять унифицированные системы управления. Компания D-Link в этой нише предлагает современную многофункциональную платформу управления по стандартному протоколу SNMP D-View 6.0 [4].

Стандартная версия (DV-600S) поддерживает управление до 1000 IP-узлами и предназначена для использования на предприятиях сектора SMB. Профессиональная версия (DV-600P) поддерживает управление более 1000 IP-узлами и рекомендована для использования на крупных предприятиях. Ограничение количества управляемых IP-узлов в стандартной версии связано, главным образом, с ограничениями емкости базы данных. Стандартная и профессиональная версия D-View 6.0 используют различные типы базы данных. Так, стандартная версия использует встроенную базу данных Microsoft Access, а профессиональная — M icrosoft SQL.

D-View 6.0 позволяет визуально отобразить схему подключения и поддерживает

групповую конфигурацию устройств, что дает возможность выполнить резервную копию конфигурации, обновление программного обеспечения и другие аналогичные действия сразу для всех устройств в группе. Также в D-View 6.0 реализованы другие важные функции системы сетевого управления, включая MIB-браузер и MIB-компилятор, мониторинг производительности и рассылку уведомляющих сообщений. И если в D-View 5.1 была возможность рассылки уведомляющих сообщений только по e-mail, то D-View 6.0 позволяет выбрать различные варианты уведомления (звуковое / e-mail / флеш-диск).

Среди других преимуществ D-View 6.0 такие, как автоматическая генерация топологии, графическое отображение статистики, поддержка сервисов Plug-In и архитектуры клиент-сервер (доступно только для DV-600P).

Отдельно необходимо отметить возможность интегрировать в систему активное оборудование других производителей, которое может использоваться в сети.

Интенсивное строительство ЦОДов различного уровня также не оставило в стороне компанию D-Link. Для подобных объектов предлагается серия высокоскоростных коммутаторов DXS-3600-xx [5].

Коммутаторы серии DXS-3600-xx, в зависимости от модели могут иметь от 8 до 32 оптических портов SPP+ 10G. Они обеспечивают высокопроизводительную 10-гигабитную передачу данных с коммутационной матрицей до **960 Гбит/с** и максимальной скоростью продвижения пакетов **714 млн. пакетов в секунду**. Коммутаторы оснащены источниками питания с возможностью «горячей» замены и вентиляторами, что обеспечивает высокий уровень надежности и отказоустойчивости. Модульная схема питания позволяет выбрать сеть с постоянным или переменным током в зависимости от места установки. При установке двух источников питания они распределят нагрузку, а также осуществляют резервирование питания по схеме 1+1. Серия DXS-3600-xx также включает модульную схему вентиляторов. Три вентилятора могут дублировать друг друга, обеспечивая резервирование системы охлаждения 2+1. Если один из вентиляторов выйдет из строя или температура повысится, скорость вращения остальных вентиляторов увеличивается автоматически.

Возможность выбора направления вентиляции от задней панели к передней или наоборот обеспечивает максимальное кондиционирование воздуха для более эффективного охлаждения всех систем, монтируемых в стойку, в Data-центрах, использующих коммутаторы. Коммутаторы также оснащены встроенными интеллектуальными вентиляторами, внутренними термодатчиками, контролирующими изменение температуры и реагирующими соответственно на использование различной скорости вентиляторов при разных температурах. При низких температурах скорость вентиляторов снижается, что сокращает потребление энергии и снижает уровень шума.

Функционал Data Center Bridging (DCB) является обязательной установкой расширений Ethernet для сетевой работы в Data-центрах. Коммутаторы DXS-3600-xx поддерживают несколько главных компонентов DCB, таких как IEEE 802.1Qbb, IEEE 802.1Qaz и IEEE 802.1Qau. IEEE 802.1Qbb (Контроль потока на основе приоритетов) обеспечивает контроль потока для нивелирования потерь данных во время сетевой перегрузки. IEEE 802.1Qaz (Выбор расширенной передачи) управляет распределением ширины полосы пропускания среди различных классов трафика. IEEE 802.1Qau (Уведомление о перегрузке) обеспечивает управление перегрузкой для потоков данных внутри сетевых доменов в целях предотвращения перегрузки. Коммутаторы DXS-3600-xx также поддерживают коммутацию без буферизации пакетов, которая сокращает время задержки при передаче данных в сети.

Современной тенденцией развития телекоммуникационных сетей является **переход Интернет на протокол IP версии 6**, очевидным преимуществом которого является увеличенное адресное пространство по сравнению с IPv4. Если у протокола IPv4 — 2^{32} адресов, то у IPv6 — 2^{128} адресов.

Этому способствует **бурное развитие Интернета вещей**, что влечет резкий рост числа подключенных к сети объектов и структур — гаджетов, датчиков, механизм управления, средств анализа и т.д., и внедряемых на их базе прикладных сервисов, требующих «белых» IP-адресов.

При этом **IPv6 содержит также немало и функциональных улучшений**, прежде всего в области маршрутизации. Адресация теперь имеет иерархическую структуру, что облегчает передачу пакетов по сети. Также на уровне IP больше нет подсчёта контрольных сумм, что позволяет маршрутизаторам не разбивать пакеты, экономя время обработки. Появились также новые возможности QoS и многоадресное вещание, а протокол безопасности IPSec стал

обязательным. Максимальный размер пакетов у шестой версии протокола теперь может достигать 4 Гб, что, несомненно, приведёт к изменениям принципов передачи данных в будущем.

На сегодняшний день состояние телекоммуникационных сетей и сети Интернет в целом характеризуется истощением адресного пространства протокола IPv4. Это связано с появлением новых мультимедийных сервисов, новых сетевых технологий, а также со взрывным ростом количества устройств, в том числе и мобильных, имеющих доступ к сети, с увеличением их доли в общем числе подключений.

В этой связи в настоящее время крупные операторы начали процесс перевода своих сетей на протокол IPv6, который сопровождается значительными финансовыми затратами на замену телекоммуникационного оборудования и расширения каналов связи.

Все это требует от производителей оборудования поддержки IPv6 в выпускаемых устройствах, начиная от коммутаторов и заканчивая устройствами конечных пользователей. Поэтому в большинстве своем выпускаемые сейчас компанией D-Link линейки коммутаторов, предназначенные для публичных (сетей операторов связи и имеющие в своем названии аббревиатуру /ME, а также серии DES-3200-xx и DGS-3000-xx, ЦОДов (DXS-3600-xx) и ядер крупных сетей (DGS-6600-xx)), и маршрутизаторы имеют в своем функционале поддержку этого протокола.

Компания D-Link занимает ведущие позиции в развитии инновационной энергосберегающей технологии, не снижающей производительность и функциональные возможности устройства. Коммутаторы поддерживают технологию D-Link Green, которая позволяет использовать режим сохранения энергии, Smart Fan и PoE по расписанию. Функция энергосбережения обеспечивает автоматическое отключение питания неактивных портов. Функция Smart Fan обеспечивает автоматическое включение встроенных вентиляторов при определенной температуре, обеспечивая продолжительную, надежную и экологически безвредную работу коммутатора. Применение PoE по расписанию позволяет коммутатору получать информацию об активности определенного порта в заданный момент времени, и при необходимости автоматически отключить неактивный порт.

Важным аспектом, как стоимости владения, так и безопасности информационных систем является **повышение отказоустойчивости телекоммуникационной инфраструктуры и самих сетеобразующих устройств.**

К отказоустойчивости инфраструктуры в первую очередь относится отсутствие единой точки отказа сети и сохранение соединения при однократном обрыве на любом уровне иерархии. Это достигается соответствующим проектированием сети и наличием в коммутаторах D-Link протоколов второго уровня модели OSI семейства STP и ERPS, которые определяют факт и место нарушения целостности инфраструктуры, перестраивают топологию и направляют трафик по альтернативным путям.

Отказоустойчивость самих сетевых устройств характеризуется наличием грозозащиты портов, широким диапазоном рабочих температур, безвентилляторным охлаждением, а также возможностью резервирования основных подсистем устройств — блока питания и управляющего модуля коммутатора. Если возможность установки дополнительного блока питания имеется на большинстве управляемых коммутаторов, то дублирование управляющего модуля возможно только на коммутаторах в форм-факторе шасси — DGS-6600-xx [6].

В связи с постоянно растущим количеством устройств в сетях с постоянно увеличивающейся долей беспроводного доступа налицо **повышение спроса на современные технологии защиты сетей** вследствие увеличивающейся вероятности атак и связанные с этим снижение продуктивности работы приложений.

Развитый функционал безопасности по разграничению доступа к сети и фильтрации трафика по различным критериям (ACL) имеется в управляемых коммутаторах.

Однако компания D-Link также предлагает линейки специализированных устройств по защите периметра сети — сервисные маршрутизаторы DSR для сектора SMB и межсетевые экраны NetDefend (DFL) [7], предназначенные для средних и крупных предприятий и имеющих разнообразный функционал по защите и отказоустойчивости периметра сети от внешних угроз.

Сервисные маршрутизаторы D-Link серии DSR представляют собой высокопроизводительные решения, обеспечивающие защиту сети и предназначенные для удовлетворения растущих потребностей малого и среднего бизнеса. Поддержка стандартов IEEE 802.11n, реализованная в маршрутизаторах с Wi-Fi DSR-150N/-250N/500N/-1000N, позволяет достичь той же производительности, что и в проводных сетях, но с меньшим количеством ограничений. Оптимальная защита сети достигается за счет организации туннелей VPN (Virtual

Private Network), поддержки протоколов IP Security (IPSec), Point-to-Point Tunneling Protocol (PPTP), Layer 2 Tunneling Protocol (L2TP), Generic Routing Encapsulation (GRE). Благодаря VPN-туннелям сотрудники территориальных подразделений получают удаленный доступ к корпоративной сети из любой точки и в любое время без инсталляции клиентской программы.

Маршрутизаторы DSR-500/500N и DSR-1000/1000N оснащены двумя WAN-портами Gigabit Ethernet и поддерживают управление на основе политик, что обеспечивает максимальную производительность при выполнении бизнес-операций. Функция автоматического переключения после отказа (failover) обеспечивает надежную передачу данных, в том числе и при отказе одного из соединений. Применение функции балансировки нагрузки позволяет распределить исходящий трафик между двумя WAN-интерфейсами и оптимизировать производительность системы, обеспечивая, таким образом, бесперебойную работу сети. Второй WAN-порт может быть настроен как DMZ-порт, что позволяет изолировать серверы от сети LAN.

Маршрутизаторы DSR поддерживают возможность организации доступа к Интернет по сети 3G с помощью USB-модема. Поддержка сети 3G обеспечивает возможность дополнительного подключения для защищенной передачи критически важных данных или стабильной работы служб резервирования. Для маршрутизаторов DSR-1000/1000N 3G USB-модем может быть настроен в качестве третьего WAN-соединения с поддержкой функций автоматического переключения после отказа и балансировки нагрузки в случае потери основного WAN-соединения.

Межсетевые экраны NetDefend UTM имеют сертификат ФСТЭК [8] и обеспечивают законченное решение для управления, мониторинга и обслуживания безопасной сети. Среди функций управления: удаленное управление, политики управления полосой пропускания, блокировка по URL/ключевым словам, политики доступа и SNMP. Также поддерживаются такие функции сетевого мониторинга, как уведомление по e-mail, системный журнал, проверка устойчивости и статистика в реальном времени.

Межсетевые экраны NetDefend UTM оснащены системой обнаружения и предотвращения, антивирусом и фильтрацией Web-содержимого для проверки и защиты содержимого на 7 уровне. Используемый в данных устройствах аппаратный ускоритель увеличивает производительность IPS и AV, управляющей базы поиска в Web, содержащей миллионы URL для фильтрации Web-содержимого (WCF). Сервисы обновления IPS, антивируса и базы данных URL защищают офисную сеть от вторжений, червей, вредоносных кодов и удовлетворяют потребностям бизнеса по управлению доступом сотрудников к Интернет.

Для обеспечения эффективной защиты от угроз из Интернет необходимо, чтобы все три базы данных, используемых межсетевых экранов NetDefend UTM, поддерживались в актуальном состоянии. В связи с этим D-Link предлагает дополнительную подписку на обновление сигнатур для каждого из сервисов NetDefend Firewall UTM: IPS, антивирус и WCF. Это позволяет обеспечить точность и актуальность баз данных NetDefend UTM.

Межсетевые экраны NetDefend UTM позволяют сканировать файлы любого размера, используя технологию потокового сканирования. Данный метод сканирования увеличивает производительность проверки, сокращая так называемые «узкие места» в сети. Эти межсетевые экраны используют сигнатуры вирусов от известных надежных антивирусных компаний, например, Kaspersky Labs, при этом существует возможность обновления сигнатур. В результате вирусы и вредоносные программы могут быть эффективно заблокированы до того, как они достигнут настольных или мобильных устройств.

Фильтрация Web-содержимого помогает администраторам осуществлять мониторинг, управление и контроль использования сотрудниками предоставленного им доступа к Интернет. Межсетевые экраны NetDefend UTM поддерживают несколько серверов глобальных индексов с миллионами URL и информацией в реальном времени о Web-сайтах, что позволяет увеличить производительность и обеспечить максимальную доступность сервиса.

Два WAN-порта поддерживают распределение нагрузки, а также функцию failover, обеспечивая доступность Интернет и требуемую полосу пропускания.

Несколько серверов глобальных индексов, политики с множеством параметров, чёрные списки и активная обработка содержимого — всё это улучшает производительность и эффективность контроля доступа в Интернет. Встроенный аппаратный ускоритель позволяет межсетевому экрану осуществлять IPS и антивирусное сканирование одновременно, не ухудшая производительность межсетевого экрана.

Компания D-Link не обошла стороной и «облачные» сервисы. С каждым днём растут потребности в техническом оснащении мест проживания и пребывания обычных людей,

являющихся простыми пользователями всей устанавливаемой техники. Всё больше сложной техники, ранее используемой в корпоративном сегменте, где есть соответствующие специалисты, теперь поступает на потребительский рынок к простым пользователям.

Чем сложнее техника, тем сложнее её настраивать. Обычные пользователи часто вынуждены обращаться за настройкой оборудования к специалистам.

Производители стремятся упростить и автоматизировать настройку, предусматривая специальные меры. Чтобы упростить использование современного цифрового оборудования и обеспечить удалённый доступ к своим устройствам через сеть Интернет с любых мобильных и стационарных устройств, компания D-Link создала **mydlink Cloud Services —** эксклюзивное решение «облачного» сервиса [9].

Данная служба позволяет просматривать изображение с «облачных» камер из любого расположения, получать доступ к файлам на «облачных» системах хранения данных (СХД) с мобильных устройств и управлять сетью в удаленном режиме с помощью «облачного» маршрутизатора. Линейка продуктов данной категории имеют в своем названии в конце букву «**L**».

Можно легко настроить новое устройство с поддержкой mydlink, используя удобный мастер настройки или нулевую конфигурацию. Чтобы начать работу с облачными службами mydlink, достаточно просто включить сетевое устройство и выполнить инструкции мастера настройки mydlink.

Благодаря широкому распространению мобильных широкополосных служб, сейчас можно получить доступ к Интернету почти из любого расположения. Облачные продукты D-Link и мобильные приложения mydlink для ОС iOS и Android позволяют пользователям управлять своими устройствами с поддержкой mydlink практически из любого расположения. Обычные пользователи и владельцы малых компаний могут подключаться к облачным устройствам D-Link со смартфонов, планшетов или через Web-портал на Web-сайте mydlink.com даже в удаленном режиме.

Текущий момент также характеризуется внедрением информационных технологий в управление жилищем, что отражается в концепции «Умного дома». Компания D-Link здесь представляет линейку устройств, работающих по технологиям Wi-Fi и Z-Wave, которыми можно управлять с Android-приложения MyDLink Home.

Концентратор **DCH-G020X** предназначен для использования в составе решения «умного дома», позволяет объединить все датчики в единую систему под управлением мобильного приложения, и поддерживает работу с контроллерами Zigbee или Z-Wave. С помощью приложения mydlink Home можно просматривать список подключенных Z-Wave устройств, а так же получить информацию о самом концентраторе.

Беспроводная управляемая розетка Home Smart Plug (DSP-W215) позволяет удаленно с мобильных устройств через Интернет включать и выключать подсоединенные к ней бытовые электроприборы, поддерживает защиту от перегрева, работу по расписанию, возможность учета потребленной электроэнергии и отправку push-уведомлений о наступлении заданного события.

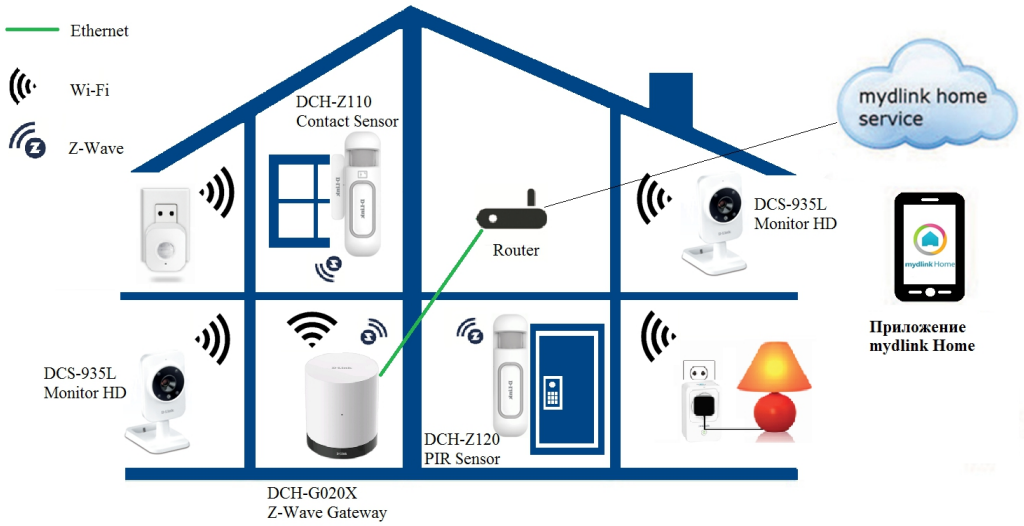


Рис.2 «Умный» дом

Беспроводная облачная сетевая камера Home Monitor HD (DCS-935L) обладает разрешением 720p (стандарт сжатия видео H.264), оснащена инфракрасной подсветкой с дальностью до 5 м для работы в ночное время и встроенным микрофоном, поддерживает 4-х кратное цифровое увеличение, запись и отправку уведомлений при обнаружении движения или звука.

Беспроводной датчик движения Home Wi-Fi Motion Sensor (DCH-S150) оснащен инфракрасным сенсором с дальностью до 8 м и поддерживает возможность отправки текстовых и push-уведомлений на мобильные устройства.

Беспроводные устройства DCH-Z110 и DCH-Z120 используют для работы стандарт Z-Wave. Оба питаются от батареек и, помимо выполнения основной функции, способны замерять температуру и уровень освещенности.

Компания D-Link является ведущим мировым производителем сетевого оборудования, предлагающим широкий набор решений для создания локальных сетей Ethernet/ Fast Ethernet/ Gigabit Ethernet, построения беспроводных сетей и организации широкополосного доступа, передачи изображений и голоса по IP (VoIP). В 2012 году компания открыла в Российской Федерации собственное производство, сертифицированное в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО 9001-2008 (ISO 9001:2008). В РФ офисы компании D-Link открыты в Москве, Санкт-Петербурге, Архангельске, Владивостоке, Волгограде, Воронеже, Екатеринбурге, Иркутске, Казани, Калининграде, Кемерово, Краснодаре, Красноярске, Курске, Мурманске, Н.Новгороде, Новосибирске, Омске, Оренбурге, Перми, Ростове-на-Дону, Рязани, Самаре, Саратове, Таганроге, Туле, Тюмени, Уфе, Хабаровске, Чебоксарах, Челябинске и Ярославле. В Брянске, Ижевске и Кирове работают региональные представители компании.

Авторизованные учебные центры работают в Москве, Санкт-Петербурге, Абакане, Екатеринбурге, Ижевске, Иркутске, Красноярске, Магнитогорске, Новокузнецке, Новосибирске, Омске, Перми, Приволжском федеральном округе, Ростове-на-Дону, Ставрополе, Челябинске и Ярославле. Портал дистанционного обучения D-Link: http://learn.dlink.ru.

Информация о продуктах/решениях, событиях и текущей деятельности D-Link публикуется на официальном сайте http://www.dlink.ru и странице компании в Facebook.

Литература

1. http://www.dlink.ru/ru/products/1/
2. http://www.dlink.ru/ru/products/2/
3. http://www.dlink.ru/ru/products/5/
4. http://www.dlink.ru/ru/products/1386/803.html
5. http://www.dlink.ru/ru/products/1/1529.html
6. http://www.dlink.ru/ru/products/1/1773.html
7. http://www.dlink.ru/ru/products/6/
8. http://www.dlink.ru/ru/sert/22/86/
9. https://ru.mydlink.com/entrance

Зиндер Е.З.

НО Фонд «ФОСТАС», Москва, председатель правления Фонда, EZzinder@fostas.ru

ЭЛЕКТРОННОЕ ПРАВИТЕЛЬСТВО, ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПРОСТРАНСТВА И АРХИТЕКТУРНЫЙ ПОДХОД

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Электронное правительство, государственная услуга, информационная среда, информационное пространство, архитектурный подход, архитектура предприятия.

АННОТАЦИЯ

Излагается оценка состояния электронного правительства в Российской Федерации, а также общие и архитектурные требования по исправлению накопившихся недостатков. Предложен подход к реализации этих исправлений, ориентированный на решение реальных проблем в государственном управлении, в решении которых развитое электронное правительство может внести значительный вклад. Поясняется необходимость использования в подобных работах архитектурного подхода, отличного от применяемого в инженерии отдельных ИТ-систем.

Мы находимся на этапе бурного развития ИТ и, одновременно, очередного переосмысления роли ИТ в жизни общества. С одной стороны, общество в целом, отдельные предприятия и социальные группы, каждого отдельного человека накрывает вал новых прикладных ИТ-решений и инструментов, неудержимый доводами осторожного рассудка. Этот вал несет интересные и часто полезные вещи, вполне взрослое поколение Y их радостно осваивает. Поколение Z с детства растет с этим и с этим начинает приходить во взрослый социум и на рабочие места. А вслед за ним уже появилось поколение Альфа, с младенчества живущее не столько с игрушечными машинами, куклами и даже книгами, сколько с планшетами и играми в виртуальном мире. С другой стороны, все шире распространяются синдромы инфозависимости и сетевого сектантства, типичным режимом жизни стала жизнь в сетевых средах, в первую очередь, в социальных сетях, причем отсутствие человека в сетевом пространстве часто делает его если не изгоем, то маргиналом. Люди каждый день испытывают на себе, часто не замечая этого, все более изощренные средства манипулирования. Произошла, по крайней мере, частичная замена невидимой руки рынка (invisible hand of the market Адама Смита) невидимой рукой информационного пространства (invisible hand of the information environment). При этом, картина усложнилась: если для сетевых сектантов это «рука», то для широко включенных в разные информационные пространства и среды людей — это множество невидимых рук, по возможности мягко, но неуклонно расчленяющих их и манипулирующих как их отделяемыми частями, так и всей суммой их частей.

В этой ситуации разговор о таких системах, как информационные пространства и электронные правительства (ЭП) приходится вести в нескольких плоскостях одновременно. Например, в плоскости искусственного смыслового хаоса, порождаемого нормативными документами в части ЭП, в плоскости оправданности развития таких систем, как ЭП, полезными результатами их применения и в плоскости анализа и управления рисками использования этих систем.

Цель создания электронного правительства и его реальные границы

Изначальные цели создания того, что получило название «электронное правительство» (ЭП) были разобраны в [1], а еще ранее в [2]. Они диктовались потребностью в трансформации госслужб, которые во всех странах стали слишком медленными, плохо решающими комплексные межведомственные проблемы, а также слишком закрытыми от граждан и дорогими. На помощь в реформировании госслужб были призваны, в том числе, возможности ИТ, применение которых должно было:

- свести на нет бумажный документооборот и связанные с ним недостатки;
- соединять разные ведомства для совместной работы над комплексными проблемами;
- помочь сделать открытой для граждан незакрытую государственную информацию;

- повысить продуктивность труда госслужащих.

Говорилось также, что за счет всего этого можно будет привлекать на госслужбу способных молодых людей, так как считалось, что в тех странах одной только относительно невысокой денежной оплаты труда госслужащего для этого стало недостаточно. В результате должен был сформирован новый образ правительства и госслужащего — открытый, привлекательный, авторитетный, но также и соответствующее реальное состояние правительства и госслужащего.

При этом явно формулировалось то, что государственные органы должны в более явно выраженном виде работать на граждан и на страну. Результаты этой работы должны быть понятными способами выделены, а их качество должно подвергаться оценке. Что очень важно, именно эти результаты в большинстве случаев стали называться **услугами для** граждан, частного бизнеса, общественных объединений, страны в целом. Потребители трактуемых таким образом услуг государства стали называться его клиентами или пользователями, а понятие клиентоориентированности, применявшееся в коммерческих компаниях, распространилось и на государственные органы.

Правительства разных стран мира всерьез занялись практическим переопределением роли государственных структур и реинжинирингом устройства госорганов. Так, в Канаде была определена задача перехода *«от бюрократической модели управления к обучающейся организационной модели органов государственного управления»* (Дж. Бургон, Canadian Centre for Management Development. Подробнее см. [2]).

С начала 2000-х годов в этот процесс включилась Россия, были объявлены программы выполнения административной реформы и создания электронного правительства. Однако и настоящее состояние ЭП, и даже его официальное определение далеки от изначальных намерениях. Начнем с показа того, как сегодня официально трактуется понятие «Государственная услуга»:

Государственная услуга — это (приводится с большими сокращениями) «… **деятельность** …, которая осуществляется **по запросам заявителей в пределах** установленных нормативными правовыми актами … **полномочий органов**, **предоставляющих государственные услуги**». (Федеральный закон «ОБ ОРГАНИЗАЦИИ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ И МУНИЦИПАЛЬНЫХ УСЛУГ» №210-ФЗ, с изм. и доп., вступивш. в силу с 15.09.2015)

С учетом этого нужно читать и определение ЭП:

Электронное правительство определяется как «Форма организации деятельности органов государственной власти, обеспечивающая за счет широкого применения информационно-коммуникационных технологий качественно новый уровень оперативности и удобства **получения организациями и гражданами государственных услуг и информации о результатах деятельности государственных органов**». (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 06.05.2008 № 632-р «О Концепции формирования в Российской Федерации электронного правительства до 2010 года»)

Таким образом, сущностная управленческая деятельность госорганов выведена этим определением за рамки ЭП, отделена от государственных услуг и названа выполнением государственных функций, которые, в свою очередь, при мало-мальски корректном подходе приходится считать неопределенными [3].

В результате роль ЭП сведена в значительной степени к автоматизации выдачи справок-выписок и некоторых более сложных документов (например, паспортов, некоторых лицензий), оплате штрафов, и т.п. В этом качестве ЭП конечно является потенциально полезным, хотя и должно еще значительно совершенствоваться. Услуги надо развивать по их возможностям и по удобству получения, по их реальной клиентоориентированности. Однако рассмотрение такого «урезанного» ЭП как объекта для получения существенно новых полезных результатов и для выполнения соответствующих инновационных работ очень большого интереса не представляет.

Порядок обоснованного планирования развития ЭП

Обратим внимание на то, каким образом составляются и как должны были бы составляться планы развития ЭП. В большом числе случаев в качестве основания для проектов развития ЭП приходится видеть указание на необходимость достижения или повышения значения какого либо индикатора, используемого, например, ООН для сравнения прогресса стран в развитии Интернета и ЭП. Насколько и почему нужно тратить ресурсы на повышение именно этого индикатора — этот вопрос обычно решается «в политической плоскости». В случаях, когда речь идет об обеспечении некоторых фундаментальных ценностей, например, равного доступа граждан к информации, это бывает справедливым. Однако в других случаях принципиально

лучшим обоснованием был бы ясный показ объема преимуществ, которые в результате выполнения нового проекта или госпрограммы будут реально получены, и их соотношения с объемом затрат на этот проект или госпрограмму (включая затраты на последующую эксплуатацию создаваемого). Этот подход является классикой, давно стандартизованной в инжиниринге систем самого разного типа. Однако при развитии нашего ЭП к этому подходу еще только предстоит переходить. Возможно, трудности такого перехода определяются тем, что для этого неизбежно предстоит **не только признавать наличие реальных проблемных областей в государственном управлении**, **но и нести ответственность за решение самих проблем** (а не только за выбор подхода к решению проблем и создание ИТ-систем). То есть, нести ответственность за достижение конечных результатов, ради которых системы создаются, а не за осуществляемые процессы и деятельность в целом.

Несмотря на многолетнюю отвычку от такой ответственности описанного выше перехода не избежать. В силу этого, рекомендуется не только при создании отдельных информационных систем, но и при создании или развитии ЭП в целом, рассматривать следующую цепочку достаточно хорошо определенных действий:

1. Анализ (большего или меньшего) набора реальных проблемных областей и тех проблем, в решении которых существенный или определяющий вклад может вносить ЭП;
2. Определение на основе набора этих проблемных областей основных характеристик целевой информационной среды жизнедеятельности людей и организаций, отвечающей на их потребности ценными информационными возможностями;
3. Реализация подхода к систематическому формированию базовых требований к информационным пространствам ЭП в целом, организаций и индивидов;
4. Формирование архитектурных требований к ЭП, обеспечивающих базовые требования к информационной среде жизнедеятельности и к информационным пространствам ЭП.

Вопросы формирования фундаментальных свойств информационной среды и базовых требований к интегрированным информационным пространствам достаточно подробно рассматривались в [4] и [5]. Поэтому далее рассмотрены примеры характерных проблемных областей и проблем, в решении которых определяющий вклад может вносить ЭП, а также те ключевые архитектурные требования к ЭП, которые обеспечивают решение этих проблем.

Наконец, отталкиваясь от отобранных примеров архитектурных решений рассматриваемых проблем, будут отмечены особенности применения архитектурного подхода применительно к объектам разного характера. В условиях обилия сильно разнящихся практикуемых вариантов архитектурного подхода будут показаны причины особенностей архитектурного подхода, применяемого к таким разным объектам, как компьютеры, автоматизированные системы, предприятия и электронные правительства.

Проблемная область «Смысловой хаос»

Обращаясь к электронному правительству (ЭП) приходится возвращаться к его особенностям в Российской Федерации. Федеральное ЭП в России в настоящее время в соответствии с законодательством замкнуто на предоставлении весьма небольшого числа т.н. государственных услуг гражданам и бизнесу. Региональные ЭП гораздо более разнообразны, но неизбежно следуют федеральному законодательству. Среди этих услуг есть действительно полезные, а есть и весьма неудобные. При этом, в данной области применения ИТ живет множество предрассудков и некорректно введенных определений. Выше уже указывалось на проникшую в ряд официальных документов дефиницию, определяющую (государственную, муниципальную) услугу как «деятельность по реализации функций» организации «по запросам заявителей» в области полномочий этой организации.

Это определение плохо просто фактом исключения из числа услуг результатов основной деятельности госорганов, и даже не только наличием логического «порочного круга». Несогласие государственных служащих считать всю свою работу в сфере государственного управления предоставлением услуг — своим ли коллегам, населению своего города или народу в целом — приводит не просто к некоторым отягощениям в проектировании архитектуры ЭП. Что гораздо хуже, следствием является выведение этой части работы из-под контроля конечного заказчика и пользователя результатов этой работы, то есть, граждан.

Более того, это определение формально позволяет считать услугу хорошо выполненной и в том случае, если деятельность «по выполнению функций» производилась, а предусмотренный нормами взаимодействия заявителя и поставщика услуги выход деятельности так и не появился. Также вне определения находится ситуация, когда на получение этого выхода ушло настолько

много усилий заказчика, что сил на пользование им у заказчика уже не осталось (что, к сожалению, является распространенной картиной при пользовании ЭП сегодня). Вместе с тем, международные стандарты (вплоть до последней редакции ISO 9001), стандарты ГОСТ Р, да и просто здравый смысл определяют услугу именно как выход деятельности. На этом основано измерение качества полученной услуги, отдельное от измерение параметров эффективности процесса формирования и доставки услуги. Об этом же говорит и функция «Доставка услуги» (Service Delivery), традиционно важная в развитых ЭП. Естественно, что при этом основными определяются те показатели качества услуги, которые интересуют ее конечного получателя, в отличие, например, от состава деятельности исполнителя и поставщика услуги.

Существуют и другие источники «смыслового хаоса». Выше говорилось об определении самого «электронного правительства». Для содержательного его определения целесообразно его переработать. При этом зарубежные определения часто хорошо работают в дискурсе непрерывных двадцатилетних усилий создания ЭП в разных странах. В нашем случае более уместным является полная и явная расшифровка содержания этого термина.

Таким является определение ЭП, сформулированное Фондом «ФОСТАС» в ходе выполнения нескольких методических проектов по заказам Минэкономики и Минсвязи РФ **[6]**:

«Электронное правительство — Метафора, обозначающая такую организацию функционирования органов федерального (регионального, городского) управления, которая опирается на интенсивное применение современных и перспективных возможностей ИКТ с целью достижения принципиально более тесной связи с гражданами, кардинального улучшения показателей деятельности, большей экономичности функционирования, открытости, прозрачности и ответственности государственных органов**».**

Есть и другие точки продуцирования смыслового хаоса, в том числе, в использовании одного и того же слова в разных или неопределенных, либо плохо определенных смыслах. К ним относится, в частности, предлагаемые в качестве терминов слова сервис, информация, данные, знания, бизнес. Следом идут производные понятия и термины, например, «сервисная архитектура» и «инфраструктура ЭП».

Другие проблемные области и проблемы

Подробнее разберем одну проблемную область и укажем еще несколько таковых.

Проблемная область ***«Ограничение возможностей ОГВ эффективно управлять сложными комплексными ситуациями»***

Проблемы в этой области во многом возникают из-за отсутствия целостной информационной среды органов управления и прочих организаций, охватывающей все важные аспекты ситуации. Смысловой хаос в сфере ЭП дополняется хаосом «лоскутного одеяла» и информационной разорванности органов государственного и муниципального управления, прочих государственных организаций. В части управления информацией и данными это выражается в отсутствии — несмотря на многочисленные призывы создать его — интегрированного информационного пространства [4], в котором разные государственные организации могли бы быстро, естественно и качественно решать те комплексные проблемы, которые ни одна из этих организаций в отрыве от других решить не может. Вместе с тем, эта **неспособность решать в одиночку комплексные проблемы, около двадцати лет назад была признана в мире одной из основных причин, заставивших стартовать государственные программы создания ЭП**. О таких причинах нам приходилось говорить и писать также на самом старте российских программ в данной сфере, например, в [1].

Сегодня выделим три частные причины из числа формирующих проблему в целом:

- отсутствие возможности своевременно, то есть, достаточно быстро агрегировать всю актуальную информацию, которая нужна для качественного решения конкретной проблемы, причем интегрировать в совместимой форме, то есть, обеспечивая интероперабельность данных;
- отсутствие «административных регламентов» по организации совместной работы «по-новому», например, быстрого (планируемого заранее или нет) виртуального сбора нужных государственных служащих за виртуальным столом с агрегированной информацией при наличии полномочий и даже обязанности принять решение в течение такого короткого совещания;
- отсутствие у большинства государственных служащих навыка владения аналитическими инструментами поддержки вырабатываемых ими решений, причем начиная от относительно простых инструментов класса «электронных таблиц» (типа MS Excel) и до

инструментов сложной статистической обработки данных или аналитической обработки на основе более специализированных методов.

Эти три причины связаны с потребностями, которые полностью лежат в границах того толкования ЭП, которое придавалось ему изначально не только в странах, начавших формирование своих ЭП первыми, но и в странах-последователях. Это толкование можно представить приведенным выше определением ЭП из [6].

Анализ этих трех причин показывает, что до сих пор остались не разработанными архитектурные решения в области информации и данных ЭП, в области процессов и функций ЭП, а также в области качества человеческого капитала ЭП. Эти решения не разработаны и не реализованы ни на концептуальном уровне архитектуры деятельности («бизнес-архитектуры»), ни на уровне логической («системной») архитектуры, ни на уровне конкретных прикладных программ и хранимых данных.

Примеры конкретных проблем

Важнейшие проблемные области можно отразить такими их проблемами-представителями, как:

- отсутствие полноценных возможностей эффективно управлять территорией с вовлечением в управление всего потенциала активного населения территории из-за отсутствия целостной информационной среды органов управления, граждан и бизнеса;
- отсутствие у государственных служащих достаточно удобных и простых в применении инструментов аналитической обработки информации, включенных в их информационную среду.

В числе примеров распространенных проблем, которые порождает такая ситуация, можно назвать следующие две:

1. Невозможность реально и на необходимом уровне качества управлять подготовкой кадров (от рабочих до специалистов и руководителей) для предприятий с сегодняшней и, в еще большей степени, с завтрашней технологией;
2. Невозможность реально и на необходимом уровне качества управлять обеспечением безопасности жизнедеятельности в пределах городов и территорий в силу комплексности реальной проблемы безопасности.

Обе проблемы являются остро критическими (например, из-за отсутствия кадров, необходимых для того, чтобы эффективно работали даже сегодняшние заводы). И в обоих случаях необходимо в режиме реального времени работать с агрегированными, сложными и, главное, разнесенными по разным органам и даже уровням власти данными, а также с данными, которые порождают другие организации.

Ниже рассмотрена распространенная проблема, с одной стороны, являющаяся представителем указанной выше проблемной области, а с другой стороны, объединяющая частные случаи указанных выше распространенных проблем:

«Отсутствие полноценных возможностей у органов управления, граждан и бизнеса эффективно управлять профессиональным образованием и развитием из-за отсутствия целостной информационной среды, интегрирующей образовательные учреждения, органы гос. управления, предприятия бизнеса, а также достаточно удобных и простых в применении инструментов специализированной аналитической обработки соответствующей информации».

Целостная информационная среда должны включать в себя, в частности (но не только), следующие архитектурные компоненты:

- профиль предприятий рассматриваемой территории,
- планы развития предприятий на 5 и более лет вперед,
- существующие профессиональные стандарты,
- стандарты и программы профессионального образования,
- демографическую картину (включая прогноз),
- динамику запросов предприятий на подготовку кадров,
- состояние образовательных учреждений (в том числе — учреждений ДПО),
- бюджетные возможности региона,
- связи разных типов с другими регионами и странами,

и многое другое. При этом практически все перечисленные компоненты не являются статичными. Даже стандарты, с учетом их реального состояния, целесообразно постоянно коллективно уточнять, дополнять, а также пересматривать не реже раза в год.

Целесообразно на основе этих информационных ресурсов строить несколько специализированных комплексных моделей и помещать их в центр постоянной коллективной работы большого числа участников — заинтересованных лиц, включая работодателей, руководителей по социально-экономическому развитию территории, аналитиков-прогнозистов (в сферах экономики, технологий, социальных отношений, демографии), представителей школ, колледжей и университетов и, что может стоять на одном из первых мест, обучающихся и / или их представителей.

В число таких центральных моделей могут входить модели:

- производительных сил территории;
- профессиональных компетенций [7];
- пространства непрерывного образования [8];
- экономических и иных стимулов внешней среды территории и предприятий.

Для работы с этими моделями может использоваться широкий спектр методов — от простых методов сравнения, агрегирования, экстраполяции, визуализации результатов, до специально разрабатываемых моделей многоаспектного предиктивного анализа, моделирования вариантов («что, если»), и т.д.

Архитектура, позволяющая решать проблему

В предыдущих параграфах естественным образом возникали предположения о недостающих компонентах электронного правительства и информационной среды, которые позволили бы решать указанную проблему на систематической основе. Однако в тех случаях , когда дело сводится к попыткам решить проблему реализацией одного или двух таких компонентов, успех не наблюдается, через некоторое время становится видно, что лишь увеличилась степень «лоскутности» ЭП. В силу этого работоспособным является полноценный комплексный архитектурный подход, обеспечивающий все основные ценности «архитектуры предприятия» как профессиональной дисциплины [9].

В частности, для системной архитектуры ЭП его применение позволяет с самого начала говорить о выделении следующих компонентов:

- центральная часть (ядро) данных ЭП, доступная для пользователей ЭП всех или части их категорий (включая постоянно доступные данные, данные, доступные по специальному запросу, метаданные первой и второй группы данных);
- ядро открытых для использования сервисов ЭП (включая сервисы-помощники для использования средств информационно-аналитических инструментов, средства-посредники для организации и поддержания процессов совместной работы заинтересованных сторон и лиц);
- интегрированное информационное пространство ЭП, поддерживающее качество и доступность указанной выше информации и совместную работу с ее использованием органов государственного и муниципального управления, других организаций, граждан и предприятий бизнеса (включая внутренние сервисы-конверторы и транспортные сервисы, обеспечивающие семантическую, синтаксическую и техническую интероперабельность данных).

За этими естественными и, на первый взгляд, необременительными компонентами стоит множество нерешенных в нашем ЭП проблем: административных, юридических, профессиональной культуры и других. Их решение позволило бы преодолеть тот провал, в котором находится ЭП сегодня, обеспечить реальный прорыв в его развитии. Одной из проблем, существенный вклад в решение которой может вносить университетское сообщество, является развитие архитектуры предприятия (АП) как профессиональной дисциплины.

Об архитектуре как множестве профессиональных дисциплин

В России «архитектор предприятия» за малым исключением еще не пробился в штатные расписания. В то же время, в сфере ИТ архитектурный подход применяется очень давно (например, в «архитектуре ЭВМ»), широко распространена должность «системный архитектор». В этой ситуации регулярно возникают попытки перенести способы применения архитектурного подхода к устройству инженерных систем на архитектуру предприятий, «умных городов» и целых территорий. Встают вопросы: является ли архитектурный подход единым универсальным и достаточным для объектов любого происхождения? Есть ли отличия дисциплины АП от архитектуры компьютеров или информационных систем? Как определять профиль компетенций, которым должен обладать архитектор, чтобы эффективно работать в своей области?

Действительно, архитектурный подход — весьма общая профессиональная философия. По сути это небольшой набор правил, обобщенность которых позволяет применять их к самым разным объектам. Но именно по этой причине одних этих правил совершенно недостаточно для профессии и дисциплины «архитектура» в каждой из таких областей, как градостроение, инжиниринг предприятий, создание информационных систем — вплоть до инжиниринга компьютеров или процессоров.

Конечно, один и тот же общий аналитический или иной метод с успехом может применяться в разных дисциплинах. Например, онтологическое моделирование может применяться и в архитектуре предприятия, и в "архитектуре региона". В то же время, способ применения одного общенаучного или общеинженерного метода, либо частной дисциплины в каждой из комплексных дисциплин-архитектур специфичен. А применение какого-либо метода или какой-то частной дисциплины к некоторому классу объектов может оказаться бессмысленным. Например, социопсихология вряд ли нужна в архитектуре процессоров. В результате, в каждой области применения архитектурный подход многократно расширяется до своего уникального комплекса компетенций, составляющих особый профиль требований к архитектору именно в этой области. Если от архитектора зданий обязательно требуется умение выразительно рисовать, то для архитектора территорий или компьютеров это не требуется. Даже владение одним и тем же формальным методом в разных архитектурах часто должно реализовываться через владение разными инструментами воплощения этого метода. Так, оказывается, что применение «цифрового моделирования» для управления жизненным циклом объектов строительства и объектов типа больших машин (например, авианосцев) делается на инструментах моделирования сильно различающихся типов. Примером служит методика и инструменты BIM моделирования строительных объектов (разбор «мифов» о возможности распространения BIM на другие области см. в http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=14078). Поэтому для каждой из упомянутых выше областей деятельности должны готовиться архитекторы именно для этих областей.

Что касается специалистов в ИТ и информационных системах, мировая практика показывает, что им целесообразно изучать две архитектурные дисциплины: архитектуру предприятия (правильный взгляд на объект автоматизации) и архитектуру информационных систем (взгляд и методы проектирования систем).

Литература

1. Электронное правительство: рекомендации по внедрению в Российской Федерации.// Ред.: Дрожжинов В.И., Зиндер Е.З. — М.: Эко-Трендз, 2004. — 352 с.
2. Методология и практические рекомендации по построению автоматизированных систем трансформирующихся государственных предприятий (методический материал), редакция 1.2, сентябрь 2003 год.//Фонд «ФОСТАС», Фонд «Евразия». М., 2003 г. — 750 с.
3. Сизова О., Саакян Т. Услуги и функции: найдите 10 отличий. Официальное мнение. 2012. http://www.rb-centre.ru/uploads/files/Госуслуги_март2012_Сизова.pdf
4. Зиндер Е.З. Информационные пространства: генезис требований к фундаментальным свойствам.// Современные инф. технологии и ИТ образование: избр. труды IX Межд. н.-практич. конф. — М., 2014. — с. 885-896.
5. Зиндер Е.З. Основания генезиса фундаментальных свойств и базовых требований к информационно-образовательным пространствам.//Открытое образование. — 2015. — №2 — С. 46-56.
6. Базовый глоссарий терминов по архитектуре обобщенного предприятия и электронного правительства. Версия 2. Ред.: Е.З. Зиндер, М.Р. Когаловский // Фонд «ФОСТАС». Москва, 2006 г.
7. Зиндер Е.З., Юнатова И.Г. Перспективные архитектуры комплексных образовательных сред.//Современные информационные технологии и ИТ-образование: Доиздание избр. трудов V Межд. н.-практич. конф. 2010 г. — М., 2011. — С. 25-72.
8. Zinder E., Yunatova I. Conceptual Framework, Models, and Methods of Knowledge Acquisition and Management for Competency Management in Various Areas. //Proc. *KESW 2013, CCIS 394*. — Berlin Heidelberg, Springer-Verlag. 2013. — P. 228-241.
9. Зиндер Е.З. Преподавание классических и развивающихся направлений архитектуры предприятий бакалаврам, магистрам и слушателям МБА.// Сб. трудов XVIII конф. «Инжиниринг предприятий и Управление Знаниями». — М., МЭСИ, 2015. — С. 281-290.

ИТ-ОБРАЗОВАНИЕ: МЕТОДОЛОГИЯ, МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Сухомлин В.А.[1], Зубарева Е.В.[2]

[1]Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, г. Москва, доктор технических наук, профессор факультета вычислительной математики и кибернетики, sukhomlin@mail.ru,

[2]Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, г. Москва, кандидат педагогических наук, доцент, научный сотрудник факультета вычислительной математики и кибернетики, andropovaelena@yandex.ru

КУРРИКУЛУМНАЯ ПАРАДИГМА — МЕТОДИЧЕСКАЯ ОСНОВА СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Куррикулум, учебные программы, международные образовательные стандарты, дисциплина компьютинг, ИТ-образование.

АННОТАЦИЯ

В статье приводится анализ концепции и современного состояния системы международных стандартов образовательных программ в области ИТ, разработанных на основе куррикулумного подхода.

Введение

Стремительное развитие информационных (и коммуникационных) технологий быстро меняет окружающий мир. Практически во всех глобальных концепциях развития современного общества и его сфер деятельности (промышленности, бизнеса, науки, образования, культуры и др.) в качестве главного движителя прогресса называются именно информационные технологии (ИТ). Примерами таких концепций могут служить модели глобального и национального информационного общества, смарт-общества и смарт-образования, информационная теория электронной демократии, концепции электронного государства и электронного правительства, электронного парламента и электронного правосудия, глобальной информационной инфраструктуры и т.п. В связи с чем актуальной становится задача массовой подготовки профессиональных кадров в области ИТ, т.е. ИТ-специалистов или ИТ-кадров, — тех, кто создает, развивает, эффективно использует современные ИТ. Сектор системы образования, предназначенный для подготовки ИТ-кадров, часто называют системой ИТ-образования. В условиях глобализации экономики большое значение для подготовки востребованных кадров имеет выработка международных рекомендаций, обладающих высоким уровнем консенсуса в профессиональной среде и служащих ориентиром для университетов и вузов в соответствующей образовательной деятельности. Такого рода рекомендации должны систематизировать и унифицировать требования практики к выпускникам вузов и к соответствующим образовательным программам, учитывать достижения и тенденции развития науки и технологий, обобщать лучшую образовательную практику, служить эффективным инструментом построения актуальных образовательных программ, единого образовательного пространства.

Ответственность за решение задачи формирования таких ориентиров-рекомендаций в виде типовых учебных программ или куррикулумов (curriculum) уже многие годы несут ведущие международные профессиональные организации — Ассоциация компьютерной техники (Association for Computing Machinery, ACM — http://www.acm.org/) и Компьютерное Сообщество Института инженеров по электронике и электротехнике (Computer Society of the IEEE или IEEE-CS — http://www.computer.org/), которые ведут эту работу, начиная с 60-х годов 20-го столетия [1,2].

Из истории куррикулумной стандартизации ИТ-образования

В 1965 году комитетом по образованию организации ACM был разработан первый проект типовой программы курсов бакалавриата по компьютерным наукам (an undergraduate program in computer science) [3], который после доработки был опубликован в 1968 году в окончательном виде, получив известность как Curriculum 68 [4]. Через десять лет в 1978 году ACM выпустила новую версию этого документа, известного как Curriculum 78 [5]. Примерно в таком же плане велась работа и в рамках IEEE-CS по разработке типовых программ подготовки бакалавров компьютерной инженерии (Computer Engineering). В 1985 году ACM и IEEE-CS объединили свои

усилия, создав объединенную целевую группу под председательством профессора Питера Деннинга. В 1989 году эта группа подготовила доклад «Computing as a discipline» [6], в котором формулировались принципы преподавания дисциплины, названной компьютингом (Computing) и объединившей в себе две дисциплины — компьютерные науки (Computer Science) и компьютерную инженерию (Computer Engineering). В 1991 году объединенная группа опубликовала новое руководство для подготовки бакалавров по компьютингу — Computing Curricula 1991 (CC 1991) [7], надолго ставшее по существу эталонной моделью для университетов в деле подготовки ИТ-кадров.

В 1998 году, вновь созданная объединенная группа специалистов под эгидой ACM и IEEE-CS приступила к разработке куррикулума Computing Curricula 2001 (CC 2001) [8]. Разработчикам этого документа уже на стадии анализа стало ясно, что за истекшее десятилетие область ИТ претерпела столь значительные изменения — развитие и вширь, и вглубь, названное в документах группы драматическим, что для ее адекватного представления в академическом пространстве необходимо было понятие компьютинга распространить на всю область ИТ и разработать целую систему куррикулумов, соответствующую современному состоянию науки и отрасли ИТ, потребностям практики в ИТ-кадрах.

К середине первого десятилетия текущего века был разработан целостный набор стандартов куррикулумов (curriculum standards) или просто куррикулумов, описывающих типовые модели учебных программ по важнейшим направлениям подготовки ИТ-кадров (далее будем называть эти направления базовыми профилями). Такими профилями подготовки ИТ-кадров были названы: вычислительная техника (computer engineering — CE), компьютерные науки (Computer Science — CS), информационные системы (Information Systems — IS), программная инженерия (Software Engineering — SE), системы информационных технологий (Information Technology — IT). Системность и целостность этому набору куррикулумов придавал основной методологический документ — Computing Curricula 2005 (CC2005) [9], в котором определена архитектура этой системы, описаны важнейшие методологические положения, лежащие в основе куррикулумного подхода. В частности, CC2005 включает:

- краткое описание профессиональных характеристик базовых профилей/направлений подготовки;
- описание характерных областей деятельности для базовых профилей подготовки с использованием графической модели пространства задач;
- сравнительный анализ базовых профилей по тематическому содержанию профессиональной подготовки с помощью шкалированной табличной формы для ключевых технологий, общих для всех профилей;
- описание исходящих профессиональных характеристик выпускников базовых профилей;
- принципы разработки самих куррикулумов и т.д.

В последующее десятилетие процесс разработки и актуализации стандартов куррикулумов для ИТ-образования, осуществляемый на принципах консорциумной стандартизации [10, 11], принял постоянный, непрерывный характер и, практически все куррикулумы первого пятилетия были за этот период переработаны и вышли в новых редакциях.

Современное состояние системы стандартов куррикулумов

Современная система стандартов куррикуломов дисциплины компьютинг включает следующие актуальные документы:

1. Computing Curricula 2001 (CC2001) [8],
2. Computing Curricula 2005 (CC2005) [9],
3. Information Technology 2008 (IT2008) [12],
4. Information Systems 2010 (IS2010) [13],
5. CSTA K-12 CS Standards, 2011 EditionK-12 (K-12) [14],
6. Graduate Software Engineering 2009 (GSwE 2009) [15],
7. Computer Science 2013 (CS2013) [16],
8. Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Software Engineering (SE2014) [17].

Структура современной системы куррикулумов может быть проиллюстрирована с помощью Рис. 1.

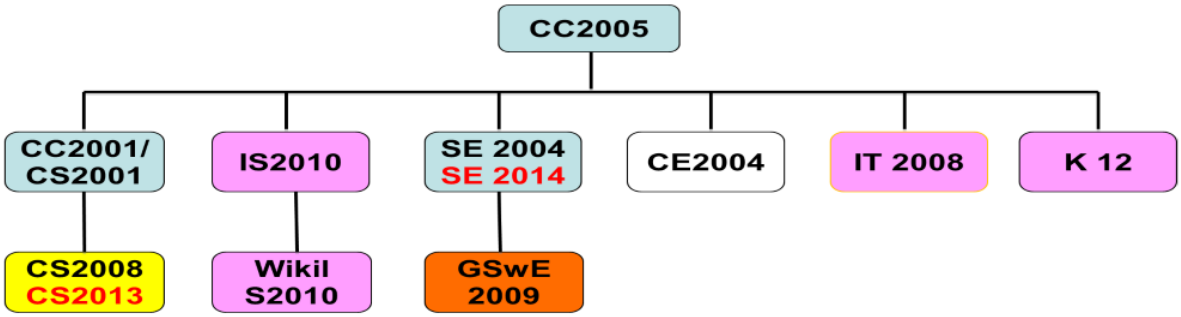


Рис. 1. Структура современной системы стандартов куррикулумов компьютинга

Анализ описанного стека куррикулумов предпринимался в работе [18]. Однако с момента публикации этой работы в сфере стандартизации куррикулумов компьютинга произошел ряд важных событий. К ним в первую очередь следует отнести разработку стандартов:

- CS 2013 — куррикулума для подготовки бакалавров CS [16] и
- SE 2014 — куррикулума для подготовки бакалавров SE [17].

Еще одним значимым событием явилось издание в конце 2013 года новой редакции (версии 3) фундаментального документа SWEBOK V3 (Software Engineering Body of Knowledge) [19], определяющего требуемый объем знаний специалистов по разработке программного обеспечения, подготовленных для реализации проектов в соответствии с международным стандартом ISO 12207 (Процессы жизненного цикла программного обеспечения).

Этот документ, созданный совместными усилиями IEEE-CS и ACM, не является куррикулумом. Цель его разработки состояла в том, чтобы определить необходимый набор знаний и рекомендуемых практик для разработчиков программного обеспечения, определить этические и профессиональные нормы в области программной инженерии, определить основу для разработки учебных программ по программной инженерии. Именно с учетом этой основы и разработан стандарт SE2014.

Кратко рассмотрим основные черты упомянутых выше новых стандартов — куррикулумов CS2013 и SE2014.

CS2013

Куррикулум CS2013 представляет собой комплексную ревизию предыдущей редакции (CS2008). Основное внимание при его подготовке уделялось: тщательному пересмотру объема/свода знаний, переосмыслению ядра свода знаний (минимально необходимого объема знаний) и разработке двухуровнего метода его реализации, детальному определению на уровне тем объема знаний целей обучения, уточнению характеристик выпускников CS-программ, методическим аспектам подготовки компьютерных ученых в различных институциональных контекстах. CS2013 включает также значительный пул примеров программ CS и описаний программ курсов по отдельным дисциплинам компьютинга. Эти примеры демонстрируют различные подходы и способы покрытия тем предметных областей, реализуемые известными университетами и колледжами.

В CS2013 весь объем профессиональных знаний на верхнем уровне разбивается на следующие 18 предметных областей (Knowledge Areas- KAs):

- AL Алгоритмы и сложность (Algorithms and Complexity);
- AR Архитектура и организация (Architecture and Organization);
- CN Вычислительная наука (Computational Science);
- DS Дискретные структуры (Discrete Structures);
- GV Графика и Визуализация (Graphics and Visualization);
- HCI Взаимодействия человека и компьютера (Human-Computer Interaction);
- IAS Защита информации и информационная безопасность (Information Assurance and Security);
- IM Управление информацией (Information Management);
- IS Интеллектуальные системы (Intelligent Systems);
- NC Сети и коммуникации (Networking and Communications);
- OC Операционные системы (Operating Systems);

- PBD Платформо-ориентированные разработки (Platform-based Development);
- PD Параллельные и распределенные вычисления (Parallel and Distributed Computing);
- PL Языки программирования (Programming Languages);
- SDF Основы развития программного обеспечения (Software Development Fundamentals);
- SE Программная инженерия (Software Engineering);
- SF Основы систем (Systems Fundamentals);
- SP Социальные аспекты и профессиональная практика (Social Issues and Professional Practice).

Анализ содержания этих предметных областей показывает, что в куррикулуме отражены такие важные тенденции развития области ИТ, как возросшая значимость системных решений (Systems Fundamentals), параллельных и распределенных вычислений (Parallel and Distributed Computing), методов и средств защиты информации и информационной безопасности (Information Assurance and Security), платформо-ориентированных программных разработок (Platform-based Development). Вновь акцентировано внимание к сетевым технологиям (Networking and Communications), в которых происходят революционные изменения в связи наступлением эры Интернета вещей и внедрения сетевой технологии, называемой Software Defined Network (SDN) или Программно-Конфигурируемыми Сетями (ПКП), основанной на протоколе OpenFlow [20]. Заметим, что в то же время из CS2013 исчез такой традиционный предмет, как "основы программирования".

SE2014

Данный документ является пересмотренной редакцией куррикулума SE2004. Новая версия куррикулума во многом повторяет структуру предыдущей версии — SE2004, однако содержание исходного документа подверглось основательной переработке, начиная с первых глав. В частности, дано развернутое понимание дисциплины программной инженерии с учетом его развития за последнее десятилетие (Глава 2), переписаны в более обобщенном виде результаты обучения студентов по SE-программам и принципы, лежащие в основе самого SE2014 (Глава 3). Основное же содержание документа составляют:

- Спецификация объема знаний SEEK (The Software Engineering Education Knowledge), которым должны владеть выпускники программ SE, с выделением ядра (Глава 4).

- Методические аспекты, определяющие: способы изучения объема знаний и приобретений практических навыков, руководящие принципы разработки учебных программ и планов, возможные педагогические стратегии (Глава 5); способы организации учебных программ и порядка прохождения материала объема знаний, требования к дипломному проекту (Capstone Project) (Глава 6); вопросы адаптации к различным институциональным средам (Глава 7); вопросы реализации и оценки учебных программ (Глава 8).

- Описание примеров учебных программ (куррикулумов) (Приложение А).

- Описание обширной коллекции примеров курсов (Приложение А).

Общая структура SEEK в главе 4 осталась почти такой же, как и в SE2004, но полному пересмотру и коррективам подверглось содержание объема знаний.

Верхний уровень иерархии объема знаний SE2004 составляют следующие предметные области:

- основы компьютинга (computing essentials — CMP),

- математические и инженерные основы (mathematical and engineering fundamentals — FND),

- профессиональная практика (professional practice — PRF),

- моделирование и анализ программного обеспечения (software modeling and analysis — MAA),

- анализ и спецификация требований (requirements analysis and specification — REQ),

- проектирование программного обеспечения (software design — DES),

- верификация и испытания программного обеспечения (software verification & validation — VAV),

- процессы программного обеспечения (software process — PRO),

- качество программного обеспечения (software quality — QUA),

- безопасность (security — SEC).

В целом можно сказать, что куррикулум SE2014 по структуре и содержанию согласован с документом SWEBOK v3, что упрощает разработчикам учебных программ детализацию

содержания тем отдельных курсов.

В SE2004 представлена логико-семантическая зависимость перечисленных выше предметных областей, иллюстрируемая на Рис. 2.

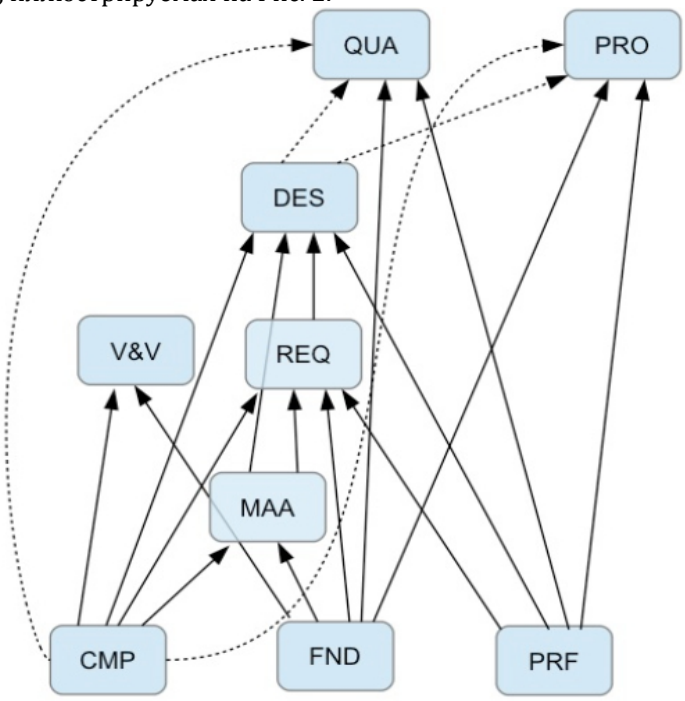


Рис. 2. Зависимость между предметными областями

Детализация каждой предметной области до уровней модулей знаний и их тем представляется в табличной форме, содержащей столбцы с дидактическими атрибутами. Эти атритуты указывают: рекомендуемое количество контактных часов для прохождения модуля или темы; является ли тема необходимой (E — Essential), т.е. является ли частью ядра, или желательной (D — Desirable), а также когнитивный уровень изучения темы, для чего используется упрощенный вариант таксономии Блума [21]. Когнитивный уровень квалификации по каждой теме определяется следующим образом:

- Знание (k — Knowledge): знания основных идей, понятий и методов предмета.
- Понимание (c — Comprehension): Понимание информации и смысл излагаемого материала.
- Применение (a — Application): Использование изученный материал в новых и конкретных ситуациях.

Анализируя согласованную в целом связку документов SE2014, GSwE209 и SWEBOK v3, можно сказать, что под направление "программная инженерия" (SE) подведена фундаментальная методическая основа для подготовки востребованных разработчиков программного обеспечения на ближайшую перспективу.

Концепция куррикулумного подхода

Кратко подытожим принципы куррикулумной стандартизации.

Начнем с дифференциации подготовки в соответствии с характером деятельности ИТ-специалистов различных профилей. Такая дифференциация на качественном уровне может быть проиллюстрирована графической моделью, представленной на рис. 3 [9], где отметки на шкале "y" соответствуют уровню абстрактности решаемых задач (компьютерное оборудование и архитектура, системная и сетевая инфраструктура, методы и технологии программирования, уровень приложений, бизнес-процессы), а отметки на шкале "x" характеризуют степень "научности-практичности" задач (значение 0 соответствует чисто теоретическим работам, а крайнее справа значение — сугубо практическим работам, таким, как, например, эксплуатация систем или оборудования). В этом пространстве задач, представленном на данном рисунке, для каждого профиля компьютинга (SE, CS, IS и IT) выделены области характерных для него задач.

Именно таксономия профилей и разработка детальных куррикулумов для каждого из них предоставляют возможность разработки учебных программ в широком диапазоне требований практики к профилированной подготовке выпускников вузов.

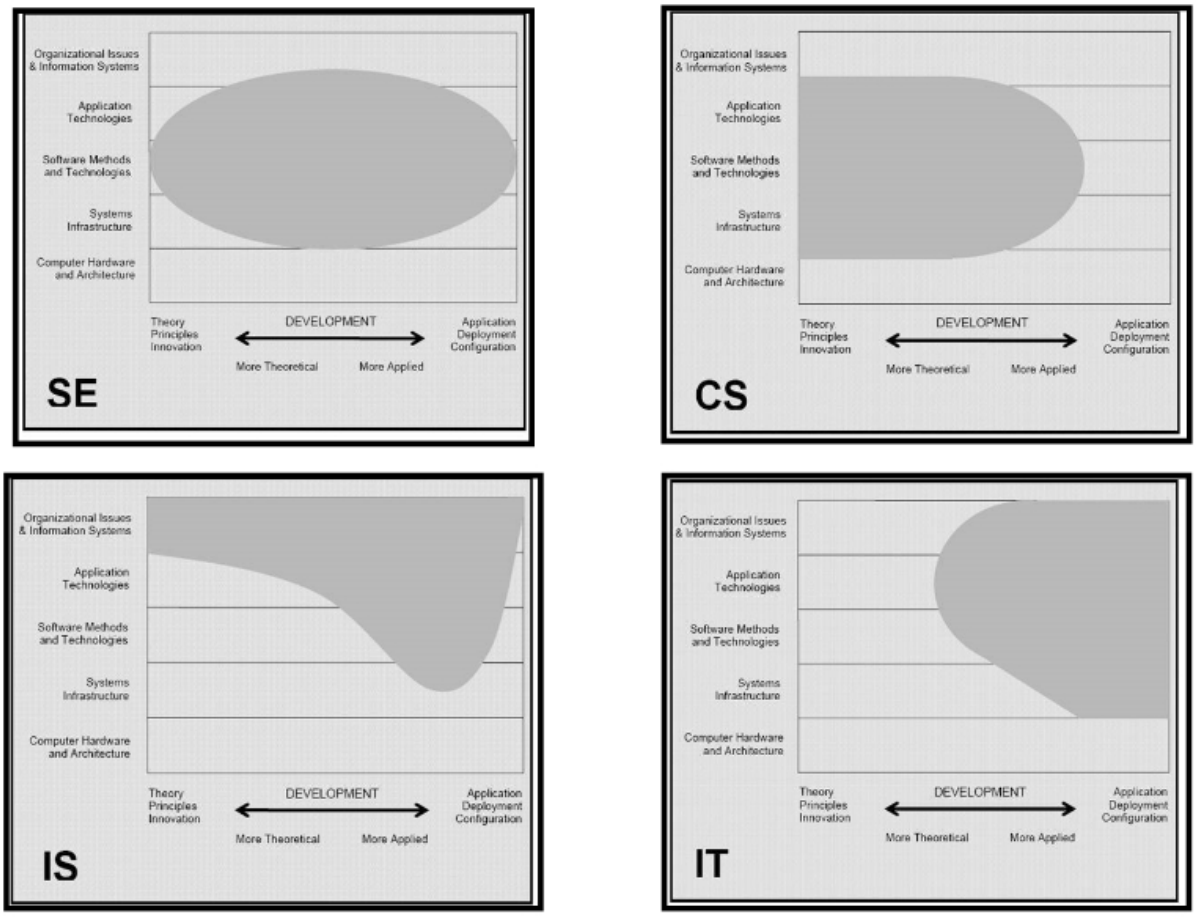


Рис. 3. Модель пространства задач для базовых профилей дисциплины компьютинг (компьютерная инженерия, информационные системы, компьютерные науки, информационные технологии, программная инженерия)

Важным качеством всей системы куррикулумов является свойство целостности, благодаря тому, что все они разработаны в соответствии с определенными в CC2005 едиными терминологией, архитектурой, принципами.

Одним из центральных принципов, проходящих через всю систему стандартов куррикулумов, является принцип ядерных (базовых) технологий, Он основывается на исследованиях профессора Питера Денинга [6, 13], показавшего, что значительный акцент в подготовке ИТ-кадров должен быть сделан на освоении порядка 40 так называемых ядерных или базовых технологий, знание которых и умение ими пользоваться определяют профессиональную состоятельность выпускника, независимо от его профилизации, хотя уровень владения конкретной темой/технологией может существенно меняться в зависимости от профиля.

Список ядерных технологий составлен разработчиками CC2005 на основе обобщения сводов знаний, описанных в куррикулумах для базовых профилей. Этот список, дополненный шкалированными весовыми характеристиками, отражающими уровень освоения (когнитивности) каждой темы для учащихся соответствующих профилей, позволяет в компактной табличной форме сравнить содержание профессиональной подготовки по базовым профилям на дидактическом уровне.

Другими важными принципами куррикулумного подхода являются:

- знание-ориентированность — спецификация структуры и собственно объемов (сводов) актуальных знаний или BOK (body of knowledge), соответствующих профилям подготовки (до уровня тем/подтем), что составляет основное содержание каждого куррикулума;

- единая архитектура представления знаний в виде трех-четырех-уровневой иерархической структуры — на верхнем уровне иерархии располагаются предметные области (areas), которые подразделяются на модули знаний (units), последние в свою очередь разбиваются на темы (topics), которые могут делиться на подтемы (subtopics);

- концепция ядра (CORE) свода знаний — выделение в ВОК минимально необходимого содержания для всех учебных программ, что способствует поддержке целостности образовательного пространства, мобильности учащихся, гарантирует заданный уровень качества базовой подготовки;

- четкая спецификация профессиональных характеристик профилей, целей обучения, итоговых профессиональных характеристик выпускников;

- включение рекомендаций методического характера по диверсификации направлений подготовки [20], составлению учебных планов, компоновки курсов из модулей знаний в соответствии с выбранной педагогической стратегией реализации учебной программы, организации профессиональной практики, реализации процессов обучения;

- включение описания примеров учебных программ в целом (куррикулумов) и программ учебных курсов, разработанных и успешно реализуемых наиболее известными университетами;

- высокая технологичность куррикулумов как технических документов — основные части таких документов, содержащие описание общепрофессиональных аспектов, системы целей обучения, итоговых профессиональных характеристик выпускников, а также архитектуры свода знаний, достаточно компактны (как правило, в пределах 50 страниц). А детальное описание объемов знаний (программ курсов) до уровня тем и соответствующих целей обучения вынесены в хорошо структурированные приложения;

- консорциумный характер процесса разработка куррикулумов, интегрирующий усилия академических, промышленных, коммерческих и правительственных организаций, ведущих специалистов образования и отрасли, что обеспечивает высокую степень доверия и высокий уровень консенсуса профессионального сообщества по отношению к стандартам куррикулумов.

Заключение

Целью написания статьи является продвижение куррикулумного подхода в качестве магистральной или базовой методической парадигмы российского образования. Примером успешного применения такого подхода может служить современная система международных стандартов куррикулумов в сфере подготовки ИТ-специалистов (разного уровня), т.е. специалистов в области информационных технологий или ее академического аналога — компьютинга. Как было показано в статье, данная система стандартов характеризуется полнотой описания образовательного контента и методического учебного материала для всех основных ИТ-профилей. Она поддержана непрерывным процессов развития и актуализации куррикулумов, реализуемого на принципах консорциумной стандартизации, что обеспечивает стандартам куррикулумов высокий уровень доверия в профессиональном сообществе.

Следует отметить, что рассмотренный выше сектор образования, называемый часто системой ИТ-образования, характеризуется в образовательном поле наиболее высокой динамикой развития, как в образовательном компоненте, так и в технологическом, поэтому система ИТ-образования может служить ориентиром для всей системы образования.

В статье дан краткий экскурс в полувековую историю развития куррикулумной стандартизации компьютинга, рассмотрены архитектура, принципы построения системы международных стандартов куррикулумов, ее современное состояние, важнейшие принципы разработки самих куррикулумов.

Вообще понятие куррикулума является исключительно богатым. Оно вмещает в себя описание актуального содержания обучения, методические рекомендации по реализации процессов обучения, тщательно разработанные и увязанные с элементами объема знаний оценочные средства, примеры лучшей практики лидеров университетского образования.

По убеждению авторов, перевод российского образования на куррикулумного парадигму поможет вывести национальную систему образования из глубокого кризиса, вызванного непродуманными навязанными сверху реформами. Глубокой ошибкой реформаторов было подведение под методическое обеспечения системы образования в качестве базовой парадигмы семантически куцего компетентностного подхода [23], что, в частности, привело к положению, когда образовательные стандарты оказались бесполезными для образовательной практики. Кстати, куррикулумная парадигма никоим образом не отвергает компетентностный подход, который может служить полезным дополнением к куррикулумной методологии, повышая эффективность конкретных учебных программ куррикулумного типа.

Литература

1. Перекатов В.И. Компьютерные дисциплины в представлении профессиональных обществ США: вехи академической легенды // Информационные технологии и вычислительные системы. — 2002, № 1.
2. Перекатов В.И. Компьютерные дисциплины в представлении профессиональных обществ США: последний куррикулум? // Информационные технологии и вычислительные системы. — 2002. № 4.
3. Association for Computing Machinery, Curriculum Committee on Computer Science. An undergraduate program in computer science — preliminary recommendations. Comm. ACM, 8, 9 (Sept. 1965).
4. Curriculum 68. Recommendations for Academic Programs in Computer Science. Comm. of the ACM, 11, 3 (March 1968).
5. Curriculum'78. Recommendations for the Undergraduate Program in Computer Science. Comm. of the ACM, 22, 3 (March 1979).
6. Denning, Peter et al. «Computing as a discipline». ACM Communications 32, 1 (Jan 1989), 9-23.
7. Computing Curricula 1991. Report of the ACM/IEEE-CS Joint Task Force. IEEE Computer Society Press, 1991.
8. Computing Curricula 2001. Computer Science Volume. Association for Computing Machinery and Computer Society of IEEE. — Режим доступа: http://www.acm.org/education/cc2001/final.
9. Computing Curricula 2005 (CC2005). Association for Computing Machinery and Computer Society of IEEE.
10. Сухомлин В.А. Введение в анализ информационных технологий. — М: Горячая линия — Телеком, 2003. — 457 с.
11. Сухомлин В.А. ИТ-образование. Концепция, образовательные стандарты, процесс стандартизации. — М.: «Горячая линия — Телеком», 2005. — 176 с.
12. Information Technology 2008 (IT2008). Association for Computing Machinery and Computer Society of IEEE. — Режим доступа: http://www.acm.org//education/curricula/IT2008%20 Curriculum.pdf.
13. Information Systems 2010 (IS2010). Association for Computing Machinery and Computer Society of IEEE (IS Curriculum Wiki. — Режим доступа: http://blogsandwikis. bentley.edu/iscurriculum/index.php/Main_Page); http://www.acm.org/education/curricula/IS% 202010%20ACM%20final.pdf.
14. CSTA K–12 CSTA K-12 CS Standards, 2011 EditionK-12 (K-12). — Режим доступа: http://csta.acm.org/Curriculum/sub/CurrFiles/CSTA_K-12_CSS.pdf
15. Graduate Software Engineering 2009 (GSwE2009). Association for Computing Machinery and Computer Society of IEEE.
16. CS2013 — Computer Science 2013: Curriculum Guidelines for Undergraduate Programs in Computer Science. — Режим доступа: http://www.acm.org/education/CS2013-final-report.pdf .
17. SE2014 — Software Engineering Curriculum Guideline. — Режим доступа: http://www.acm.org/education/se2014.pdf .
18. Сухомлин В.А. Международные образовательные стандарты в области информационных технологий // Прикладная информатика. — 2012, № 1(37). — С. 33-54.
19. Guide to the Software Engineering Body of Knowledge. Version 3.0 (SWEBOK.v3). A Project of the IEEE Computer Society. — Режим доступа: URL: http://www.computer.org/portal/ web/swebok.
20. Лапонина О.Р., Сухомлин В.А. Способы трансформации сетей к SDN-архитектуре // International Journal of Open Information Technologies. — 2015, Vol 3, № 4. — С. 8-17.
21. Bloom B. S. (Ed.), Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals: Handbook I, cognitive domain, Longmans, 1956.
22. Сухомлин В.А., Андропова Е.В. Диверсификация программ профессиональной подготовки в международных образовательных стандартах в области информационных технологий // Вестник Московского университета. Серия 20. Педагогическое образование. — 2013, № 1. — С. 73-87.
23. Сухомлин В.А. Реформа высшей школы — анализ итогов // Современные информационные технологии и ИТ-образование. — 2010, Т. 1 (№ 6). — С. 3-22.

Филиппович А.Ю.[1], Филиппович Ю.Н.[2]

[1] Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), г. Москва, к.т.н., декан Факультета информатики и систем управления, aphilippovich@it-claim.ru

[2] Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), г. Москва, к.т.н., директор Научно-образовательного центра инфокогнитивных технологий, y_philippovich@it-claim.ru

КЛЮЧЕВЫЕ ПОДХОДЫ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ МАГИСТЕРСКОЙ ПРОГРАММЫ «ЖЕСТОМИМИЧЕСКИЙ ИНТЕРФЕЙС — SURDOJET»

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Магистратура, высшее образование, проектное обучение, практико-ориентированный подход, R&D, НИОКР, жестомимический интерфейс, инфокогнитивные технологии.

АННОТАЦИЯ

В статье представлена новая концепция построения магистерских программ для высокотехнологичных направлений подготовки. Раскрываются основные принципы и достоинства реализации программ подобного типа. Приводится описание пилотной программы по подготовке специалистов в области инфокогнитивных технологий на примере зонтичного проекта по созданию жестомимического интерфейса.

Введение

В России из-за массового перехода на уровневую систему высшего образования (бакалавриат-магистратура-аспирантура) актуальным является формирование новых образовательных программ и выстраивание взаимосвязей между ними. Особую сложность представляет процесс проектирования программ магистратуры, которые ранее реализовывались только в некоторых университетах по ограниченному списку направлений. Весной 2015 года в стране состоялся первый массовый выпуск бакалавриата, и впервые сложилась ситуация когда не все выпускники вузов могут получить высшее образование второго уровня. Более того, Минобрнауки России начало активно проводить политику стратификации университетов и сокращения контрольных цифр приема в магистратуру. Таким образом, создание новых и повышение качества существующих программ второго уровня высшего образования становится одной из ключевых задач каждого вуза.

На сегодняшний день в отечественной высшей школе наблюдается дефицит идей и моделей, согласно которым можно создавать современные, эффективные и конкурентоспособные образовательные программы магистерского уровня. Наибольшее распространение получила концепция с условным названием *«Магистратура вместо специалитета».* В силу ограниченного количества магистрантов, необходимости доучивания студентов по старой модели, задержек выпуска нормативных документов (ФГОС нового поколения), а также из-за слабой методической подготовки специалистов большинство вузов вместо существенной перестройки программ формально упаковали пятилетние программы специалитета в четырехлетний бакалавриат. Это привело к ряду негативных последствий:

- множество фундаментальных и прикладных дисциплин бакалавриата де-факто трансформировались в обзорные и теоретические курсы с сокращением их трудоемкости и содержательности;
- магистерские программы были сформированы как своего рода бонус к программе бакалавриата в форме разнородной или даже эклектичной сборки теоретических дисциплин, не вошедших в бакалавриат или существенно их повторяющих;
- в технических направлениях подготовки основной упор сделан на научно-исследовательскую деятельность, что не позволяет в полной мере формировать затребованные индустрией прикладные инженерные компетенции.

В области инженерии перечисленные факторы особенно критичны, т.к. они не позволяют уменьшать кадровый голод промышленных предприятий и обеспечивают слабый человеческий потенциал для их развития, несмотря на резкое увеличение контрольных цифр приема по

инженерным направлениям подготовки (на 2016 г. в общем объёме они составляют более 50%).

Концепция проектно-технологической магистратуры

Опираясь на лучшие практики [1, 2, 3, 4], а также международный опыт передовых технологических университетов в Московском государственном машиностроительном университете (Университете машиностроения) на Факультете информатики и систем управления была разработана концепция *проектно-технологической магистратуры*. Как следует из названия, программа данного типа ориентирована на применение проектного подхода, однако не столько в части доминирующего метода обучения при освоении образовательных дисциплин, сколько в качестве базовых принципов проектирования и реализации всего учебного процесса:

1. Магистерская программа строится на базе R&D-проекта — научно-исследовательского и опытно-конструкторского (и технологического) проекта — НИОКР (НИОКТР);
2. В программе помимо целевых компетенций должен быть определен перечень обязательных *проектных образовательных результатов* —конкретных научно-исследовательских и инженерных разработок, которые должны выполнить магистранты в ходе обучения;
3. Выбор учебных дисциплин магистерской программы и логика их сопряжения (компоновка) в учебном плане должны способствовать приобретению необходимых знаний, навыков и компетенций для выполнения отдельных задач R&D;
4. Магистерские диссертации могут представлять собой как индивидуальные работы, так и комплексные R&D-отчеты по результатам деятельности в коллективных исследовательских и инженерных проектах;
5. Одним из ключевых требований (критериев) к отбору студентов на магистерскую программу должно являться наличие подтверждённых практических навыков.

Преимущества проектно-технологической магистратуры

Представленная концепция проектно-технологической магистратуры аккумулирует в себе множество успешных практик и образовательных технологий, связанных с проектной деятельностью и системой подготовки инженеров. На взгляд авторов она позволяет найти современное прочтение и воплощение широко признанного «русского инженерного метода», главный принцип которого состоит в «обучении через науку и практику». Стоит также отметить ряд конкретизированных преимуществ предлагаемого подхода:

- Во многих университетах страны отчетливо наблюдается спад научной активности, который во многом вызван старением преподавательского корпуса и существенным уменьшением заказов на НИОКР со стороны промышленности. Создание на базе магистерской программы коллективов молодых исследователей и разработчиков, работающих в одной области, будет способствовать развитию науки в вузе, росту публикационной и грантовой активности, а также создаст плацдарм для выполнения заказов индустрии.
- Участие в проектной деятельности и командная работа магистрантов способствуют активному формированию и развитию личностных компетенций (soft skills), а также создают высокий потенциал для инновационной активности, создания и запусков стартапов на базе проводимых исследований и разработок.
- По итогам обучения в магистратуре выпускник может получить не только диплом, но реальное R&D-портфолио, отражающее его практический опыт. Он позволит ему претендовать на более высокие должности и высокую заработную плату.
- В настоящее время почти все вузы сталкиваются со слабой мотивацией к активному обучению в магистратуре — большинство студентов уже работают и во многом рассчитывают на формальную оценку их успеваемости. Предлагаемая концепция позволяет повысить мотивацию к обучению и выполнению совместных проектов, т.к. это идет им «в зачет» практического опыта и положительно влияет на трудоустройство. Кроме того, акцент на выполнение конкретных практических результатов позволяет им самостоятельно определять объем и необходимость сопутствующих дисциплин, лучше понимать их значимость.
- Командные R&D-проекты позволяют по новому взглянуть на индивидуализацию программы обучения, делая акцент не на конкретном наборе дисциплин, а на уровне глубины их изучения по отдельным темам и ролях (проектных результатов) в рамках коллективной деятельности.

- Интересным плюсом проектно-технологической магистратуры является возможность сборки междисциплинарных экспертов и преподавателей из разных организаций на одной площадке, обеспечивая синергию их интеллектуального капитала и практического опыта.

Магистерская программа «Жестомимический интерфейс — SurdoJet»

Пилотным проектом для апробации концепции проектно-технологической магистратуры стала программа «Жестомимический интерфейс» (SurdoJet), которая реализуется в Московском государственном машиностроительном университете (Университете машиностроения) на Факультете информатики и систем управления с 2015 года. Ниже приводится краткое описание программы.

Тематика R&D. В настоящее время динамично развиваются информационные и когнитивные технологии в сфере виртуальной и дополненной реальности, интернета вещей и интеллектуализации программных средств. Одним из наиболее перспективных направлений в этой области является разработка инновационных систем взаимодействия человека с окружающей средой на базе жестов рук и мимики лица. С помощью жестомимического интерфейса можно эффективно управлять устройствами и приложениями даже в условиях ограниченного доступа к традиционным манипуляторам, — например, во время вождения автомобиля или занятий спортом, в компьютерных играх, при профессиональной коммуникации в космосе, под водой, других нестандартных ситуациях. В существующих системах коммуникации подобные интерфейсы делают возможным передачу эмоциональной составляющей разговора, которая часто выражена жестом тела и рук, мимикой или интонацией речи.

Проектные образовательные результаты. В рамках магистерской программы студенты должны исследовать и разработать компоненты жестомимического движка SurdoJet:

- модули распознавания жестов и мимики;
- математические модели и программные приложения для синтеза и демонстрации жестов в вебе и на различных мобильных устройствах;
- специализированный лингвистический процессор для описания жестов на разных уровнях;
- экспериментальный роботизированный стенд;
- облачный сервис для хранения и аналитики данных;
- базы данных видео и 3D-моделей жестов и др.

Результаты исследований и разработок должны быть опубликованы в научных статьях и представлены на веб-сайте, апробированы на профильных конференциях и лечь в основу заявок на исследовательские гранты и конкурсы стартапов.

Преподаватели. Основой преподавательского состава являются представители Центра инфокогнитивных технологий Университета Машиностроения и Научно-образовательного кластера в области компьютерной лингвистики, искусственного интеллекта и мультимедиа технологий (http://it-claim.ru) [6]. Лекции и мастер-классы проводят 5 докторов и 8 кандидатов технических, физико-математических, филологических и медицинских наук. В качестве приглашенных экспертов привлечены научные сотрудники различных НИИ РАН и Центра подготовки космонавтов, ученые из ведущих университетов и разработчики передовых IT-компаний.

Требования к магистрантам. Наличие IT-образования, уверенное владение языками и средствами разработки программного обеспечения, хорошее знание базовых математических дисциплин, способность к самостоятельному изучению дополнительных материалов, высокая мотивация к R&D-деятельности, готовность учиться в дневное время.

Структура магистерской программы

Образовательная программа предусматривает изучение 30 дисциплин, в которых рассматриваются теоретические и практические основы реализации НИОКР. Каждая из учебных дисциплин соотносится с одним из 8 модулей.

•Startup-модуль состоит из 4-х дисциплин: «*Научно-исследовательская и проектная деятельность», «Защита интеллектуальной собственности», «Основы предпринимательства» и «Интернет-маркетинг»*. Основная цель изучения дисциплин модуля состоит в приобретении магистрантами компетенций, знаний и умений организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) в области ИКТ. Основным результатом модуля для каждого студента является разработка и реализация реального индивидуального или в составе малого коллектива Startup-проекта, получившего финансовую

поддержку. Как правило, кроме научной инновационной составляющей Startup-проект представляют четыре компоненты: мероприятия по организации реализации проекта; комплекс юридических мероприятий по защите интеллектуальной собственности, создаваемой в процессе реализации проекта; финансово-экономическое обоснование затрат на реализацию проекта; мероприятия по реализации бизнес-стратегии и оценки рисков. Дисциплины модуля методически обеспечивают проектную деятельность магистрантов.

•**Модуль** «**Математическая подготовка**» нацелен на приобретение магистрантами углубленных математических знаний, необходимых для выполнения заданий в рамках проекта «Жестомимический интерфейс» — исследований и разработок по созданию компонент систем распознавания и синтеза жестов. Модуль включает следующие дисциплины: *«Математические основы 3D-графики», «Формальные языки и грамматики», «Статистические методы обработки динамической информации», «Анализ и обработка данных»*. Основной результат модуля — это разработанная и исследованная аналитическими и эмпирическими методами формальная модель данных, представляющая процессы жестомимической коммуникации.

•**Модуль «Системная подготовка**». В составе модуля три дисциплины, которые развивают фундаментальные проектные компетенции: *«Основы искусственного интеллекта», «Семиотика информационных технологий» и «Введение в инфокогнитивные технологии»*.

•**Модуль** «**Программная подготовка**» состоит из дисциплин: «*3D-визуализация», «3D-программирование» и «Облачные и мобильные технологии»*. Дисциплины модуля ориентированы на формирование у магистрантов знаний и умений использовать пакеты программ обработки пространственных изображений, программирования функций преобразования моделей изображений в современных программных средах и реализации облачных и мобильных технологий программирования.

•**Конструкторские модули** объединяют дисциплины и непосредственно поддерживают проектную деятельность магистрантов, т.е. их овладение способствует созданию компонентов систем распознавания и синтеза жестов — основных результатов проекта «Жестомимический интерфейс». В их состав входят следующие дисциплины: *«Обработка изображений», «Распознавание образов», «Компьютерное и машинное зрение», «Распознавание жестомимики»; «Жестовые языки», Анатомия и физиология жестомимической коммуникации», «Психология невербальной коммуникации», «Синтез жестомимических образов»*.

•**Модуль** «**Робототехника**» включает три дисциплины: *«Биомеханика», «Основы робототехники», «Антропоморфные робототехнические системы»*.

•**Функционально-тематический модуль** ориентирован на приобретение компетенций, знаний и умений магистров в конкретных предметных областях деятельности. Такими областями являются системы информационного поиска, автоматического перевода. Им соответствую конкретные дисциплины.

Практические умения и навыки обеспечивают Научно-исследовательская работа и три вида практики — учебная, педагогическая и преддипломная. Практики являются обязательными для всех обучающихся. Практики и НИР реализуются непрерывно в течение всего времени обучения.

1.***Учебная практика*** посвящена более глубокому освоению следующих учебных дисциплин: *Жестовые языки, 3D-программирование, Мобильные технологии, Облачные технологии*.

2.Содержание ***педагогической практики*** включает руководство проектной деятельностью бакалавров, ведение практических и лабораторных занятий по образовательной программе бакалавриата, подготовку учебно-методических и информационных материалов.

3.Содержание ***преддипломной практики*** состоит в подготовке и апробации магистерской диссертации.

4.Содержание ***Научно-исследовательской работы (НИР)*** — это индивидуальные научные исследования и разработки по проекту, подготовка научно-исследовательских отчетов, написание статей, апробация результатов НИР на научно-технических конференциях и семинарах. Исследовательская работа носит индивидуальный характер, а ее содержание связано с темой магистерской диссертации обучающегося и конкретной задачей исследовательского проекта, ведущейся научным руководителем магистранта.

Заключение

Можно предположить, что тиражирование подобных программ даст дополнительный стимул системного сближения вузов и промышленности, постепенно снизит проблему кадрового дефицита в индустрии за счет выпуска инженеров с эффективным набором прикладных

компетенций, инженеров-конструкторов и инженеров-исследователей с проектным мышлением и опытом создания сложных инженерных и наукоемких продуктов.

В Университете машиностроения в настоящее время ведутся работы по проектированию новых и пересборке существующих инженерных магистерских программ, основанных на представленных принципах. Дополнительно к этому прорабатывается возможность переноса идей проектной магистратуры на гуманитарные направления подготовки.

Литература

1. Боровков А.И., Бурдаков С.Ф., Клявин О.И., Мельникова М.П., Пальмов В.А., Силина Е.Н. Современное инженерное образование: учеб. пособие / А.И. Боровков и др. — СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2012. — 80 с.
2. Ребрин О.И. Использование результатов обучения при проектировании образовательных программ УрФУ // 2-е изд., доп. — Екатеринбург, 2013. — 32 с.
3. Crawley E., Malmqvist J, Ostlund S., Brodeur D. Rethinking Engineering Education, the CDIO Approach. New York: Springer, 2007.
4. Филиппович А.Ю. Типовые образовательные программы — эффективный инструмент взаимодействия вузов и работодателей // Качество образования, август 2013 — С. 54-58.
5. Филиппович А.Ю. Новая волна разработки профессиональных стандартов // Качество образования, сентябрь 2013 — С. 4-9..
6. Филиппович А.Ю. Научно-образовательный кластер в интернете // Качество образования, сентябрь 2012 — С. 40-45.

Монахов В.М.

ФГБНУ «Институт стратегии развития образования РАО», главный научный сотрудник Центра теории и методики обучения математике и информатике, действительный член Академии естественных наук Республики Казахстан, член-корреспондент РАО, профессор. E-mail: Monakhovvm@mail.ru

КАКИМ ДОЛЖНО БЫТЬ МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НОРМАЛЬНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ?

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Прогнозирование моделей развития, предложения РАО о приоритетных направлениях исследований развития, технологизация и инструментализация методики, опережающая модель инновационной системы методического обеспечения нормального функционирования ФГОС.

АННОТАЦИЯ

В сообщении делается аналитическая экспертиза приоритетных исследований РАО, связанных с формированием дидактических условий полноценного функционирования школьного стандарта, направленных на создание опережающей модели развития отечественного образования .Предлагается вариант усиления инновационной и технологической направленности формулировок приоритетных направлений, опираясь на результаты уже проведенных авторских исследований.

В начале 2015 г. Президиум Российской академии образования представил 12 приоритетных направлений научных исследований в области педагогики до 2020 г. Привожу шесть выбранных направлений, напрямую связанных с дальнейшим исследованием проблем информатизации и технологизации отечественного образования:

*Первое направление***.** Перспективы развития педагогической науки и образования. Методологические и теоретические основания прогнозирования развития системы непрерывного образования. Основы прогнозирования и модели развития образовательных систем.

Третье направление. Теоретические основания образовательных стандартов, программ, технологий. Стандарт как норма определения качества общего образования. Оптимизация содержания учебных предметов. Методологические основы оценки и контроля качества учебных достижений. Концептуальные основы разработки перспективного обеспечения образовательных стандартов нового поколения.

Четвертое направление. Информатизация образования, интеллектуального развития и социализации человека. Развитие информационно-образовательного пространства. Проектирование и реализация педагогических инноваций в высокотехнологичной информационно-образовательной среде.

Восьмое направление. Интеллектуализация информационных систем и технологических процессов в сфере образования. Теоретико-методологические основания разработки образовательных стандартов, отражающих конвергенцию наук и технологий. Методология формализации и представления знаний. Методологические основы интеллектуализации информационных систем формирования распределенного контента образовательного назначения. Методология создания адаптивных информационных систем в образовании

Девятое направление. Научные основы инновационного развития педагогического образования. Инновационные механизмы и организационно-педагогические условия повышения качества педагогического образования.

Одиннадцатое направление. Научные основы управления образованием. Теоретические модели и механизмы управления системами образования.

Первое направление в период модернизации отечественного образования естественно и по праву занимает первое место, но ожидать значимых результатов в ближайшие годы от первого направления — прогнозирование развития дидактики вряд ли приходится. В лучшем случае целесообразно исследовать и обобщать уже полученные позитивные методические практики. В

качестве такого примера можно указать на разработку адаптивной дидактической системы проектирования процесса модернизации в области методики обучения математике [1] и может быть стоит еще раз вернуться к исследованию проблемы саморазвития и самоорганизации методической системы обучения [2].

Содержание *третьего направления* с нашей точки зрения становится своего рода эпицентром, в котором сконцентрированы практически все актуальные проблемы и современного отечественного образования, и методики, и дидактики. Более того эти проблемы можно условно разделить на две группы: *первая группа* — это проблемы, порожденные неаккуратным первоначальным введением стандарта в нашу школу и историческими радикальными тенденциями, обрушившимися на наше образование, *вторая группа* — это хронические причины, связанные со спецификой принципиального отличия организации и проведения педагогических и методических исследований от научных исследований.

Параллельно с этим вспоминается последовательность хорошо известных глобальных процессов, захвативших наше отечественное образование: **компьютеризация, стандартизация, технологизация**, которые плавно должны были ознаменовать эру информатизации! Как активному участнику перечисленных процессов сегодня мне ясно, что **историческая последовательность** должна была быть принципиально иной. Задним числом сегодня становится ясно, что мы стали свидетелями неправильной последовательности *глобальных тенденций и преобразований* в нашем образовании. Де-факто, наше образование последовательно затронули три глобальных преобразования:

- 1985 год — *компьютеризация* образования,
- 1993 год — *стандартизация* образования,
- 1995 год —*начало технологизации* образования, которая до сих не завершена.
- Думается, что более рациональной и более логичной была бы другая последовательность:
- Сначала *технологизация* как создание и внедрение *педагогических технологий и появление технологической карты*, отражающих суть и особенности отечественной школы, ее преимущества и особую методическую культуру.
- Далее надо переходить к стадии *информатизации* как формирования органичного единства педагогических и информационных технологий, когда радикально совершенствуются наши представления о четком и однозначном понимании и задании *целей обучения*, *оптимальном структурировании содержания школьного образования*, более адекватном будущему учебному процессу и, наконец, *объективное диагностирование результатов усвоения его содержания* и уровня сформированности требуемых компетенций (без видеорегистрации списывающих школьников, ибо педагогические технологии должны вообще убрать из обучения необходимость списывания — как исконно русского изобретения!).

Только после всех вышеуказанных преобразований стадия *информатизации может переходить к своей основной фазе*, когда переводятся на более наглядный язык информационных моделей все созданные до этого модели таких педагогических объектов школьного образования, как: *модель учебного процесса*, *модель учебной темы* в виде *технологической карты*, *модель методической системы обучения*, для которой создаются соответствующие учебники, *модель технологического учебника* с соответствующей *моделью технологического мониторинга*, состоящей из системы *информационных банков,* без которых немыслимо в современных условиях нормальное *управление* учебным процессом!

Прежде чем высказывать отношение к актуальным приоритетам необходимо **проанализировать и систематизировать все накопленное** и полезное в отечественном и зарубежном образовании с единственной целью профессионально способствовать развитию и моделированию прогноза развития педагогики и дидактики.

Обсуждая и анализируя исследования такого уровня естественно возникает спектр казалось бы общих вопросов, от правильных ответов на которые будет зависеть качество и продуктивность получаемых в дальнейшем результатов. Начнем с последовательности исследований приведенных направлений в контексте уже имеющихся научных заделов. Другими словами необходима аналитическая систематизация всего накопленного в отечественной и зарубежной педагогике и выбор того, на что можно опереться. В большинстве направлений часто упоминаются инновации и инновационные подходы. Какова природа инноваций? Следует обратить внимание на то обстоятельство, что очень много говорится и публикуется о

педагогических технологиях, особенно об интеграции педагогических и информационных технологиях (кстати, уже изданы десятки монографий ни о чем), но по сути в отечественном образовании педагогические технологии так и не заработали. Почему? Два десятилетия модернизируется образование. Каков теоретический вклад педагогики и дидактики в модернизацию? На что теоретически могут опираться вводимые в практику инновации? Представляется, что сегодня мы являемся свидетелями своего рода кризиса этих научных дисциплин.

Сегодня каждый учитель должен видеть и профессионально использовать свое **рабочее исследовательское поле**. Видимо настало время переноса в педагогические исследования методологии **вычислительного эксперимента,** которая достаточно детально разработана.

Пора более продуктивно использовать роль и функции таких школьных предметов, как математика и информатика как своего рода экспериментальный полигон для отработки **инновационных инструментальных моментов модернизации.**

Еще одна насущная проблема усиления связи содержания учебных предметов с целеполаганием ФГОС. Отсюда естественно вытекает необходимость **структурной идентификации** всех компонентов самого ФГОС, как государственного документа, с основными методическими компонентами **системы методического обеспечения** ФГОС, как программно-учебной документации.

Многолетний эксперимент по внедрению и функционированию педагогических технологий в образовательном пространстве позволяет сформулировать ряд положений, актуальность которых сегодня очевидна.

1.Фактически любой педагогический объект описывается тремя моделями: процесс, система, траектория. Например, школа описывается моделью **учебного процесса**, моделью **методической системы обучения,** моделью **образовательной траекторией.**

2.Реализация совокупности **нормирующих и управленческих функций** ФГОС возможна только при полноценном внедрении и освоении **педагогической технологии и технологической документалистики** в каждой школе.

3.Переход на педагогическую технологию (разъяснение для читателя: *методика — это научная предметная отрасль дидактики, педагогическая технология — это* ***универсальный инструментарий*** *методики, позволяющий перейти к* ***технологической документалистике****, освободив бедного учителя от бессмысленной лавины отчетности*).

4. Технологическая документалистика становится уникальным и универсальным **поставщиком важнейшей многопараметрической методической информации** о самом учебном процессе, о профессиональной деятельности учителя, об образовательных результатах и дидактических условиях их получения. **Технологическая карта** фактически представляет **протокол** всех ошибок учащихся и именно эта **методическая информация** не только вскрывает первопричину их допущения и роль учителя при этом, но несет в себе информацию, обладающую значительными **управленческими функциями,** которые можно и нужно использовать для обеспечения заданное стандартом **качество** образовательных результатов!

5. Стандарты второго поколения в полный рост поставили вопрос о **технологическом мониторинге**, который становится естественным следствием функционирования педагогической технологии (технологические продукты функционирования технологического мониторинга приведены в настоящем сборнике в сообщении **Монахова Д.Н**. и **Монахова В.М**.

6. Еще один важный аспект: **управленческие функции** результатов диагностик. Проведенные исследования **структурной идентичности** информации, получаемой ото всех компонентов методической системы обучения — **МСО,** привели к достаточно простым **алгоритмам принятия управленческих решений** на основании получаемой информации и проведению системы необходимой коррекционной работы для обеспечения заданного качества не только образовательных результатов, но и самого образовательного процесса!

7. Новая исследовательская фаза развития **методологии дидактического моделирования** начинается с **технологии проектирования первоначальной модели педагогического объекта [3]** и далее переходит в **технологию внутримодельного исследования функционирования полученной первоначальной модели [4]!** Должен завершаться этот процесс **"натурным педагогическим экспериментом"** и **многопараметрической экспертизой** полученных результатов натурного эксперимента. На вопрос, что же здесь нового и почему "натурный", ответ предельно прост: ***один параметр*** внутримодельного исследования становится ***одной задачей*** натурного эксперимента,

информация о каждом результате натурного эксперимента является объектом многопараметрической экспертизы**.**

Идея о проектировании системы образования **«с наперёд заданными свойствами»** впервые была высказана нами в середине 80-х годов, развернутое внедрение технологии проектирования систем с наперед заданными свойствами и всесторонне обсуждение результатов произошло на пяти Международных конференциях, начиная с 2010 года **[5,6,7, 8].** Главное здесь логика движения к цели. Первый этап движения к цели — это построение модели системы с заданными свойствами. Чтобы инструментально оперировать категорией «**с наперёд заданными свойствами»,** необходимо представить заданные свойства на языке параметров и условий, в рамках которых будет функционировать модель системы. Отсюда очевидно, что исследование новых дидактических возможностей модели системы проверяется её адекватностью продекларированным свойствам. Не менее важна модель технологического мониторинга, объективно отслеживающего правильность пути к конечной цели. Принципиально важным и новым в модели технологического мониторинга является **технология задания и измерения уровня сформированности компетенций.** Всё вышесказанное предполагает принципиально новое решение.

Новая **опережающая модель развития** российской школы естественно получила определенное отражение в действующем образовательном стандарте, но до сих пор не разработано адекватного и достойного отражение того огромного **дидактического и прогностического потенциала,** заложенного во ФГОС, в конкретной системе методического обеспечения нормального функционирования стандарта. Главный смысл разработки образовательных стандартов второго поколения заключался в исследовании и создании **новых дидактических условий** для решения стратегической задачи развития российского образования — повышения его качества. Сегодня образовательный стандарт должен служить средством **не фиксации состояния** образования, достигнутого на предыдущих этапах его развития, а ориентировать отечественное образование на достижение **нового качества**, **адекватного современным и прогнозируемым запросам личности**, **общества и государства**. В настоящее время радикально меняется смысл самого понятия **образовательные результаты**. Сегодня под образовательными результатами понимаются **приращения в личностных ресурсах обучаемых**, которые могут быть использованы при решении значимых для личности проблем. Следует заметить, что понятие "**приращение**" уже стало основным и инструментальным в таких компонентах **технологической карты педагогической технологии**, как диагностика, дозирование и коррекция.

Всякий образовательный процесс осуществляется в определенной **информационной образовательной среде** и его результаты во многом зависят и от этой среды, и от ее возможностей, и от ее структуры. Иначе говоря, чтобы гарантировать достижение уровня образования и требуемого качества, необходимы соответствующие **дидактические условия.** Исследования дидактических условий следует планировать, организовывать и проводить в *третьем, четвертом, пятом направлениях*, концентрируя внимание на прогностических аспектах получаемых результатов!

К сожалению современная дидактика не имеет ответа на вопрос, как оперативно реагировать на эту объективную и естественную необходимость такого **непрерывного уточнения и коррекции как самих стандартов**, так и основных параметров и характеристик образовательной школьной практики. В связи с этим остро ощущается необходимость усиления **нормировочных и управленческих функций** уже действующего стандарта, направленных на повышение качества отечественного образования. Концептуальное обоснование и проектирование системы методического обеспечения функционирования нового стандарта естественно предполагает определенную дидактическую перестройку основных компонентов уже устоявшейся методической системы обучения, начиная с конкретизации **цели** основных учебных предметов, с изменения **структуры содержания** учебных предметов в соответствии с измененной целью, соответствующего изменения проектирования **учебного процесса** и, как следствие предыдущих изменений, иное **видение образовательных результатов** и **траекторий** их достижения.

Следует отметить, что конкретный критический анализ в виде четырех принципиальных замечаний, сделанный профессором В.А.Сухомлиным в 2010 году на V Международной научно-практической конференции «Современные информационные технологии и ИТ-образование» **[9]**:

во-первых, «… с помощью ФГОС знание или содержание обучения изгоняется из

нормативного пространства Российской системы... и заменяется лозунгами»;

во-вторых, «В ФГОС используется ***примитивнейшая модель компетенции***»;

в-третьих, «В мировой образовательной практике давно применяются гораздо более искусные системы компетенций, в том числе использующие ***специальные метрики для количественной оценки компетенций — целей обучения"****;*

в-четвертых, "такие системы основаны на описаниях ***стандартизованных объемов знаний***»; «…весь мир вовлечен в процесс проектирования знаний и эти знания есть ***основной продукт*** *и* ***товар*** в обществе»;

в-пятых, начал давать свои результаты. Эти оценки, показывающие, насколько дезориентирован вектор методической работы в образовательной системе только через пять лет дошли до организаторов научных исследований РАО, с которых начиналось это сообщение.

Создание такой **системы методического обеспечения** нормального функционирования стандарта предполагает, с одной стороны, **гарантирование должного качества** получаемых образовательных результатов, задаваемых стандартом, с другой стороны, созданная и продуктивно работающая система становится **концептуальной основой** инновационного педагогического образования при профессиональной подготовке учителя к работе в новых дидактических условиях функционирования стандарта (*девятое направление*)

Под системой методического обеспечения нормального функционирования образовательных стандартов понимается проектирование системного процесса, состоящего из таких этапов, как **введение** стандарта, **сопровождение** стандарта, **функционирование** стандарта и **мониторинг,** целью которого является фиксация влияния образовательных инноваций на качество выполнения образовательными организациями установленных требований ФГОС Мониторинг в отличии от традиционных систем тестирования нацелен на получение системной информации и построение **целостной картины функционирования образовательных стандартов, в функции которой входит** постоянное отслеживание **качества** как формируемых компетенций — образовательных результатов, так и **качества** самого образовательного процесса. Первая попытка мониторингового отслеживания качества учебного процесса была реализована в технологическом учебнике полного цикла **[10]**. При этом особенно важно предусмотреть формирование принципиально нового его **понимания, видения и профессиональной оценки нашим учительством!!!**

Результаты проведенных многолетних исследований особенностей функционирования и взаимодействия всех компонент **методической системы обучения — МСО и технологической карты — ТК** вскрыли целый пласт **новых инновационных исследовательских возможностей,** представляющих бесспорный интерес для большинства вышеприведенных направлений исследований.

Прежде всего несколько слов о принципиально новых особенностях формирования **исследовательского рабочего поля каждого учителя школы, работающей по педагогической технологии проектирования учебного процесса.** Это означает конец примитивной учительской и педагогической самодеятельности**!** Фактически с этого момента каждый учитель получает возможность самостоятельно заниматься ***серьезной исследовательской деятельностью***, результаты которой объективно фиксируются **технологической документалистикой** и представляют безусловную ценность для дидактики! Педагогическая технология в отличии от возможностей традиционной методики предоставляет учителю достаточно мощный инструментарий, несущий в себе **аппарат исследовательских функций**; гарантированность не только достижения стандарта, но и **приведения в систему** (в соответствии со стандартом) всех компонентов профессиональной деятельности современного учителя и педагога. "Приведение в систему" естественно подразумевает реализацию уже упомянутого **методологического принципа структурной идентичности** представления информации, получаемой от различных компонентов **МСО**.

Педагогическая технология востребует в обязательном порядке психолого-педагогическую компетентность самого учителя и способствует развитию его профессионального творчества, формируя у него новое ***инструментальное педагогическое мышление***. Следует заметить, что технология, как правило, способствует существенному усилению роли обучаемых как в учебном процессе, так и в процессе формирования у них компетенций. При этом главным является то обстоятельство, что учитель, освоивший педагогическую технологию, выступает "поставщиком" объективной информации о качестве и всех нюансах реализованного учебного процесса и полученных образовательных результатов! А это уже принципиально новая постановка

вопроса о самой **профессиональной компетентности работающего учителя** и **содержании инновационного педагогического образовании!**

В традиционной методике по большинству учебных предметов ни методисты, ни учителя не обращали должного внимания на краткую, четкую и ясную формулировку целей обучения. Обычно речь шла об объеме учебного материала, но не о **приращении знаний и умений**, т.е. **ином образовательном качестве** обучаемого при реализации микроцели. Необходимо при формулировке микроцели обеспечить ее диагностируемость. Диагностируемость целеполагания обеспечивается механизмом простого установления факта достижения или факта не достижения обучаемым микроцели.

***"Диагностика"* —** это технологическая процедура, фиксирующая факт достижения микроцели или факт ее недостижения. Другими словами, это перевод содержания образовательного стандарта на язык деятельности учащегося. Основные преимущества системы диагностик:

- реально выполняется принцип гарантированности подготовки ученика;
- ученики заранее знают требования к ним: все гласно и демократично;
- начинают действовать нормы нагрузки и оценок.

"Дозирование домашних заданий" — это первичное видение учителем объема учебно-познавательной деятельности ученика для успешного прохождения диагностики. Учитель определяет содержание самостоятельной учебной деятельности обучаемых, необходимой для успешной диагностики. Если доза явно недостаточна, результаты не замедлят сказаться при выполнении диагностики, и учитель сам внесет соответствующие коррективы. Если же учитель "перестраховывается" слишком большими дозами, можно предложить путь уменьшения дозы с последующим анализом результатов диагностики. Практическая цель этого блока — гарантированно подготовить учащегося к предстоящей диагностики, т.е. к достижению стандарта через самостоятельное выполнение определенного объема специально разработанной системы упражнений.

Спроецируем вышеприведенную информацию на компонентную структуру **МСО**. Полученные результаты **исследования взаимосвязей** между следующими компонентами: цель **МСО** — учебник (его содержание), цель — учебная программа, цель — система микроцелей **ТК**, **цель МСО —** содержание **ФГОС,** предоставляют возможность ***оптимизировать логическую структуру*** любого учебного предмета. Однако следует различать оптимальность для учителя и оптимальность для учащихся. Для учащихся на первый план выходит естественность и органичность введения, формирования и усвоения основных понятий. Оценив характер и особенности ***взаимосвязи цели*** предмета и ***микроцелей учебной темы***, можно более наглядно и предельно четко представить ***планируемые результаты обучения***, другими словами, установить однозначное соответствие между заявленными во ФГОС *компетенциями* и *микроцелями*.

Перечислим главные ***методические инновации в представлении содержания***:

а) язык микроцелей,

б) необходимость представления содержания в виде некой логической структуры, удобном для проектирования учебного процесса, что продиктовано структурой модели будущего учебного процесса (пять параметров, которые при проектировании последовательно *проявляются*!),

в) содержание представляется в виде трех составляющих:

- *первая* — ***диагностируемое содержание —*** это то, что будет *диагностироваться*,
- *вторая* — **дозирование —** это то содержание, усвоение которого обеспечивает и гарантирует успешную диагностику,
- *третья* составляющая — это ***коррекционная профилактика*** прогнозируемых затруднений и типичных ошибок при освоении всего содержания.

Инновационные требования к функционированию **МСО**: каждая микроцель оперативно ***диагностируется,*** ведется постоянный ***мониторинг*** результатов всех диагностик и ***визуализация*** результатов учебного процесса в виде ***индивидуальных траекторий*** каждого обучаемого (обучаемый сам может сравнивать свою желаемую траекторию с траекторией реально выданной компьютером) и ***спектрального портрета класса*** в целом (учитель получает с компьютера ***распечатанные методические рекомендации*** по улучшению уже использованного варианта проекта учебного процесса).

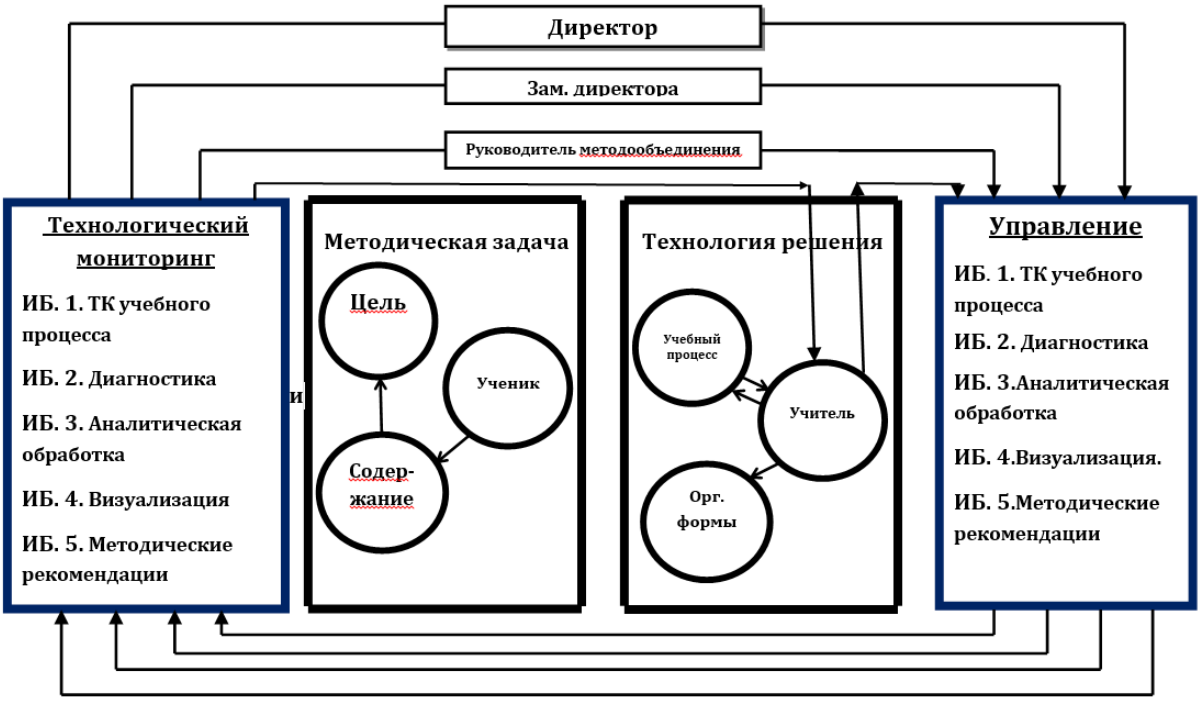


Рис.1. Структура методической системы обучения

В 2015году радикально модернизируется управленческая структура **методической системы обучения (рис.1).** В инновационной структуре **МСО** появляются такие инновационные компоненты, как **Технологический мониторинг и Управление информационными банками,** которые системно накапливают всю технологическую документалистику, доставляемую от учителя, как результат функционирования педагогической технологии, и на ее основании вырабатывают необходимое оптимальное управленческое решения **в рамках системы методического обеспечения нормального функционирования стандарта.**

В заключении сообщения возвращаемся к уже модернизированному тексту направлений приоритетных исследований на основании многолетних научно-методических исследований по внедрению и функционированию созданных автором педагогических технологий.

Первое направление. **Теоретико-методологические основы развития дидактики.**

1.1. ***Прогнозирование развития системы*** образования в области математики и информатики.

1.2. Педагогические основы формирования ***прогноза и проектирования модели инновационного развития методических систем*** обучения ***с наперед заданными свойствами.***

1.3. Дидактические основы создания ***педагогических технологий проектирования методических систем*** *обучения с* ***наперед заданными свойствами.***

Третье направление. Исследование теоретических оснований образовательных **стандартов, программ, технологий** и механизмов модернизации школьного образования.

2.1. Образовательный стандарт *как норма определения качества общего образования.*

2.11. Исследование векторного *многомерного пространства качества* образования: *качество* образовательной системы, *качество* образовательного процесса, *качество* образовательного результата, *качество* образовательной деятельности учащихся, *качество* профессиональной деятельности учителя, *качество* аналитической обработки результатов диагностик, *качество* коррекционной работы на всех перечисленных уровнях.

2.2. *Оптимизация содержания* образовательных предметных областей и учебных предметов.

2.2.1. *Функции оптимизации, инструменты оптимизации, параметры оптимизация*:

- оптимизация *целей* по структуре компетенций,
- оптимизация *понятийно-категориального аппарата* предметных областей,
- оптимизация *методико-содержательных линий* предметных областей,
- оптимизация *взаимосвязей триады цель — результат — понятийный аппарат*

предметных областей.

2.3. Методологические основы *оценки и контроля качества учебных достижений в условиях функционирования стандарта.*

2.3.1. *Технологический мониторинг качества образовательного процесса*.

2.3.2. *Исследование потенциальных управленческих функций результатов диагностик мониторинга.*

2.4. Концептуальные основы разработки системы методического *обеспечения нормального функционирования образовательных стандартов* нового поколения:

2.4.1. *Моделирование процесса внедрения стандарта* (переход на новый стандарт),

2.4.2. *Функционирование стандарта*; *инструментальное сопровождение* стандарта; создание *педагогических технологий,* обеспечивающих полноценное функционирование стандарта.

2.4.3. Исследование *взаимовлияния всех компонентов* методической системы обучения — МСО на изменения компонента *цель* в условиях функционирования нового стандарта.

Четвертое направление. Информатизация образования.

3.1. Философско-методологические, технолого-методические, социально-педагогические основания создания и развития *информационно-образовательного пространства в условиях ФГОС.*

3.1.1. Создание *инновационной* ***модели проектирования информационно-образовательного пространства,*** состоящей из четырех фаз проектирования:

первая — переход на Профессиональный стандарт педагога, несмотря на его несовершенство и половинчатость;

вторая — создание, освоение и внедрение *педагогических технологий,* ибо без педагогической технологии нормального функционирования стандарта не возможно;

третья — *интеграция педагогических технологий и информационных технологий*;

четвертая — внедрение в массовую образовательную практику *результатов интеграции технологий*. Ибо, как показывает мировой опыт, *природа большинства образовательных инноваций, как правило, технологическая!*

3.2. Педагогические основы **проектирования и реализации *педагогических инноваций*** в высокотехнологичной информационно-образовательной среде.

3.2.1. Создание ***педагогической технологии моделирования и проектирования специального процесса формирования компетенций***.

3.2.2. Создание ***модели технологического учебника***, моделирующего специальный процесс формирования компетенций.

3.2.3. Создание ***модели технологического мониторинга***, системно отслеживающего все *параметры* учебного процесса и не допускающего *недостижения заданного качества.*

3.2.4. Создание *универсальной* ***модели технологических учебников полного цикла***, формирующих компетенции ФГОС с *технологическим мониторингом* их качества.

3.2.5. Разработка ***информационной технологии визуализации*** **результатов диагностик**, снабжающей управленческой информацией *коррекционную деятельность учителя*.

3.2.6. Организация массовой **апробация универсальной *технологической карты — ТК***, как проекта, паспорта, модели учебного процесса, как уникального инструментария, обеспечивающего все вышеназванные инновационные функции по достижению качества школьного образования, продекларированного во ФГОС.

3.2.7. *Моделирование многоуровневой и многоаспектной* ***коррекционной работы*** **по обеспечению заданного качества** на базе собираемой технологической документалистики.

Восьмое направление. Интеллектуализация информационных систем и технологических процессов в сфере образования (Интеллектуальное развитие через сумму компетенций

4.1. Теоретико-методологические основания разработки ***образовательных информационных систем,*** **реализующих *конвергенцию наук и технологий***.

4.2. **Методология *формализации и представления знаний*** в *интеллектуальных образовательных системах.*

4.3. Основания *интеллектуализации* ***информационных систем формирования распределенного контента*** образовательного назначения.

4.4. *Формирование методологии создания* ***модели адаптивных информационных систем саморазвития и самоорганизации*** в образовании на опыте практического использования *ДСМ*-**адаптивной дидактической системы проектирования** и реализации процесса модернизации (В.М.Монахов).

Девятое направление. Инновационное развитие педагогического образования в современной России.

5.1. Теоретико-методологические основы *проектирования модели инновационного развития системы педагогического образования* в условиях современного мира.

5.1.1. *Модели и технологии развития* педагогического образования.

5.1.2. *Модель формирования* ***проектно-технологической компетентности*** *педагога-исследователя* (В.М.Монахов).

5.2. Проектирование *модели инновационного развития педагогического образования* на примере математики — ТМОМ.

5.3. Разработка и апробация педагогической ***технологии проектирования собственной методической системы "Я-учитель"*** (В.М.Монахов).

5.4. ***Инновационные модели****, механизмы* и организационно-педагогические условия повышения качества педагогического образования.

Одиннадцатое направление. **Научные основы управления образованием.**

6.1. ***Теоретические модели и механизмы управления*** системами образования.

6.2. Теоретические основы ***управления в контексте обобщения позитивных практик управления*** научным и опытно-экспериментальным обеспечением системы образования.

6.3. ***Методические основы и практика проектирования инновационной структуры управления интеллектуальными ресурсами*** образовательных учреждений

6.4.Научно-методическое *и* ***информационное обеспечение управления образованием.***

6.5.Теоретико-методическое ***моделирование обеспечения модернизации механизмов инновационного развития*** образовательных систем.

6.6. ***Проектирование и апробация инновационной структуры управленческих процессов*** в образовательных системах.

Литература

1. Ерина Т.М., Монахов В.М. Нужна ли сегодня адаптивная оптимальная система модернизации с наперед заданными свойствами // ВГСПУ. 2013. №7 (82). С.44-51.
2. Монахов В.М., Фирстов В.Е. Дидактический потенциал синергетического подхода к формированию общенаучного методологического основания модернизации образования// Труды УШ Международной научно-практической конференции " Современные информационные технологии и ИТ- образование", 8-10 ноября 2013г. МГУ им.М.В.Ломоносова, с.108-123.
3. Монахов В.М., Ерина Т.М., Матричный подход к внутримодельному исследованию дидактических проблем // Вестник Московского университета серия 20. Педагогическое образование. 2015г. Т.3.№4 с.28-39.
4. Власов Д.А., Монахов Н.В., Монахов В.М. Математические модели и методы внутримодельных исследований:"Линейное программирование"."Теория игр"."Исследование операций" Монография. — М.: 2007. 346
5. Монахов В.М. Технолого — инструментальные основания проектирования методической системы преподавания с наперед заданными свойствами в условиях ФГОС III поколения // Вестник Московского университета серия 20. Педагогическое образование. 2012г. №1
6. Монахов В.М., Проектирование и реализация учебно-методического обеспечения целостного процесса формирования профессиональных компетенций // Материалы Ш Международной научно-практической конференции "Технологии построения систем образования с заданными свойствами" МГГУ им. М.А.Шолохова – 2013 — с.37-44
7. Монахов В.М., Методологические основания разработки технологии построения образовательных систем с заданными свойствами. //Материалы Международной научно-практической конференции "Технология построения систем образования с заданными свойствами" — МГГУ им. М.А.Шолохова , 2010 г. — с..26-32.
8. Монахов В.М., Усиление инструментальной направленности методологии проектирования педагогических систем с заданными свойствами (на примере эволюции отечественной методической системы обучения математике) // Материалы У-й Международной научно-практической конференции "Технологии построения систем образования с заданными свойствами" МГГУ им.М.А.Шолохова, 2014. — с.32-38.
9. Сухомлин В.А.Реформа высшей школы — анализ итогов //Сборник избранных трудов V Международной научно-практической конференции "Современные информационные технологии и ИТ-образование",МГУ им.М.В.Ломоносова.2010г.М.,с.3-21.
10. Монахов В.М., Мусаелян А.Г., Монахов Д.Н. Математика.// Технологический учебник полного цикла. — М.: Изд-во МГУП, 2012г. 140с.

Тихомиров В.В.[1],Чернышенко С.В.[2]

[1] МГУ им. М.В. Ломоносова

[2] Университет КОБЛЕНЦ-ЛАНДАУ

О ПРОЕКТИРОВАНИИ СЕКТОРАЛЬНОЙ РАМКИ КВАЛИФИКАЦИЙ В ОБЛАСТИ ИТ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Результаты обучения, знания, умения, навыки, компетенции, европейская рамка, профессиональные стандарты, CS-2013.

АННОТАЦИЯ

В статье анализируются методологические принципы и ключевые моменты проектирования секторальной рамки квалификаций в области Информатика (Компьютерные науки). Подчеркивается важность использования объема знаний и международных стандартов при разработке рамок. Приведены фрагменты рамок квалификаций.

Введение

- Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) — это совокупность методов, производственных процессов и программно-технических средств, интегрированных с целью сбора, обработки, хранения, распространения, отображения и использования информации в интересах ее пользователей.
- Информационные технологии (ИТ) — это комплекс взаимосвязанных научных, технологических, инженерных дисциплин, изучающих методы эффективной организации труда людей, занятых обработкой и хранением информации;
- ИТ и ИКТ определяют решающую роль в развитии Computer Science (Компьютерные науки).

В рамках данного направления CS выделяются следующие критические технологии:

- Технологии информационных, управляющих, навигационных систем.
- Технологии и программное обеспечение в распределенных и высокопроизводительных вычислительных системах.
- Технологии доступа к широкополосным мультимедийным услугам.
- Технологии инновационного менеджмента.

1. Области профессиональной деятельности

Стандартs CS 2005-2013 выделяют следующие пять качественно различных сфер деятельности в области ИКТ:

1. Компьютерные науки (Computer science);
2. Проектирование аппаратных платформ (Computer Engineering);
3. Программная инженерия (Software Engineering);
4. Информационные системы (Information Systems);
5. Информационные технологии (Information Technology).

Стандарт Computing Curricula 2013: Computer Science создан в рамках проекта Образовательного совета ACM (ACM Education board) и Совета по образовательной деятельности компьютерного сообщества **IEEE.**

Соответствие между направлениями федеральных государственных образовательных стандартов 3-его поколения (ФГОС3) и этими областями 1-5 показано в таблице 1. Рекомендации, содержащиеся в данных документах, разработаны на основе высокоуровневых требований к знаниям, которыми должен обладать выпускник, обучавшийся в вузе в области Информатика по указанным ниже направлениям подготовки высшего образования (ВО) или специальностям.

Таблица 1.Сопоставление ФГОС3 и стандартов СС2005 — СС2013

СС2005	ФГОС
Computer science	010200 Математика и компьютерные науки 010300 Фундаментальные информатика и информационные технологии 010400 Прикладная математика и информатика
Information systems	080500 Бизнес-информатика 230700 Прикладная информатика 230400 Информационные системы и технологии
Software engineering	010500 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем 231000 Программная инженерия
Information technology	210700 Инфокоммуникационные технологии и системы связи 230100 Информатика и вычислительная техника 230400 Информационные системы и технологии 090900 Информационная безопасность 090301 Компьютерная безопасность 090302 Информационная безопасность телекоммуникационных систем 090303 Информационная безопасность автоматизированных систем 090305 Информационно-аналитические системы безопасности
Computer engineering	230100 Информатика и вычислительная техника

С точки зрения особенностей ИТ образования важная специфика прорывных ИТ исследований состоит в появлении новых профессий и трудовых функций. Это проводит к постановке задачи уравновешивания динамичных узких специализаций с профессиональными и академическими стандартами, для которых характерна определенная инертность.

2. Особенности реализации основных методологических принципов

Обсуждению и некоторым особенностям реализации основных методологических принципов проектирования секторальной рамки квалификаций в области Информатика посвящены работы [1] , [2], [10] , [16]

Для российских вузов важнейшей задачей является участие в разработке отраслевых квалификационных рамок в области ИТ и участие в проектировании профессиональных стандартов в качестве экспертов. На подготовительном этапе проектирования секторальной рамки квалификаций эксперты изучают существующие системы описания характеристик труда ИТ специалистов.

Каждая из перечисленных ниже систем является источником ценной информации для проектирования рамок:

- Профессиональные стандарты (ПС) Российской Федерации (РФ) в области ИТ;
- European e-Competence Framework 3.0 (A common European framework for ICT Professionals in all industry sectors) [3];
- European ICT Professional Profiles [4];
- ECCE — Engineering observatory on Competence based Curricula for job Enhancement [5];
- Международные стандарты Computing Curricula CS-2013 [6].
- EUQuaSIT European Qualification Strategies in Information and Communications Technology. [Электронный ресурс]: http://www.euquasit.net. [7]
- Система компетенций TUNING в области ИКТ; [8]

В области информатики мы предлагаем рассмотреть документ CS-2013, цитируемый ниже, и подчеркнем необходимость его использования при проектировании «Результатов образования» для образовательных программ и рамки квалификаций.

Подробный анализ ПС РФ в рамках проекта ИНАРМ: Проектирование рамки квалификаций в области Менеджмент и Информатика (Болонский стиль) проведен И.Ю.Харитоновой, С.Ф.Сергеевым [8].

3. Европейская рамка ИКТ компетенций

Целью проекта ИНАРМ стало желание гармонизировать ПС РФ в области ИКТ с помощью Европейской рамки ИКТ — компетенций. Требования к результатам обучения в ПС ИТ РФ — это наиболее ценная информация, которая может быть использована в СРК.

В документе Европейская рамка ИКТ — компетенций (European e-Competence

Framework 3.0) [3] представлены 4 дескриптора: первый из которых формулирует 5 кластеров(обобщенных компетенций): A ПЛАНИРОВАНИЕ, B РЕАЛИЗАЦИЯ, C ЭКСПЛАТАЦИЯ, D ОБЕСПЕЧЕНИЕ, E УПРАВЛЕНИЕ.

Второй дескриптор определяет 40 компетенций, которые покрывают все бизнес и рабочие процессы в профессиональной области. Краткое описание ИКТ компетенций (фрагмент — A Планирование) представлено в таблице 2.

Таблица 2

Дескриптор 1 5 областей компетенций	Дескриптор 2 38 определенных ИКТ-компетенций	Дескриптор 3 Профессиональные уровни компетенций (соответствуют уровням EQF 3-8)				
		e-1	**e-2**	**e-3**	**e-4**	**e-5**
A. ПЛАНИРОВАНИЕ	A1. Согласование ИС и бизнес-стратегии					
	A2. Управлением уровнем услуг					
	A3. Бизнес-планирование					
	A4. Планирование работ или продуктов					
	A5. Проектирование архитектуры ИС					
	A6. Проектирование приложений					
	A7. Анализ новых технологий					
	A8. Устойчивое развитие					

4. Модель объема знаний

Объем знаний представляется в виде совокупности областей знаний (areas), которые разбиваются на следующие классы:

- области знаний научной подготовки,
- области знаний профессиональной подготовки.

Области знаний, входящие в ядро научной подготовки:

1. Математический анализ I, II;
2. Кратные интегралы и ряды;
3. Алгебра и геометрия;
4. Математическая логика и теория алгоритмов;
5. Теория автоматов и формальных языков;
6. Дифференциальные и разностные уравнения;
7. Теория вероятностей и математическая статистика;
8. Вычислительные методы;
9. Методы оптимизации и исследование операций;
10. Основы естествознания.

Области знаний, входящие в ядро профессиональной подготовки ([6]):

1. Дискретные структуры // (DS. Discrete Structures (43 core hours)).
2. Основы программирования // (PF. Programming Fundamentals (47 core hours).
3. Алгоритмы и анализ сложности (AL. Algorithms and Complexity (31 core hours)).
4. Языки программирования (PL. Programming Languages (21 core hours)).
5. Архитектура вычислительных систем (AR. Architecture and Organization (36 core hours)).
6. Операционные системы (OS. Operating Systems (4 +11 core hours)).
7. Основы разработки программного обеспечения (SDF. Software Development Fundamentals (43 core hours)/)
8. Компьютерные сети (NC. Net-Centric Computing (15 core hours)).
9. Программная инженерия (SE. Software Engineering (6+21) core-Tier hours).
10. Интеллектуальные системы (IS. Intelligent Systems (10 core hours)).
11. Взаимодействие человека и машины (HCI. Human-Computer Interaction (8 core hours))
12. Графика и визуализация вычислений (GV. Graphics and Visual Computing (3 core hours)).
13. Социальные и профессиональные вопросы (SP. Social and Professional Issues (16 core hours)).

14. Вычислительные науки (CN. Computational Science (no core hours))
15. Информационное обеспечение и безопасность (IAS. Information Assurance and Security (2+6 core hours)).
16. Информационный менеджмент (IM. Information Management (11 core hours)).
17. Платформенные технологии (PBD. Platform-Based Development (0 core hours)).
18. Фундаментальные системы (SF. Systems Fundamentals (18+9 core hours)).

В скобках указаны минимальное число часов для изучения базовых модулей рекомендованных ядерных дисциплин, входящих в образовательную программу.

5. Общие (компетнентностные) требования к основной образовательной программе

5.1. Компетенции бакалавра

Требования к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы подготовки бакалавра информационных технологий определяются содержанием областей знаний, входящих в научное и профессиональное ядро стандарта.

С учетом международных рекомендаций по разработке образовательных программ в области информационных технологий (документы CC2005, CS2013 и др.), представляется целесообразным определить следующие кластеры (группы) компетенций бакалавра:

- ***общие профессиональные компетенции*** — общие для всех специализаций (профилей) подготовки;
- ***профильно-ориентированные компетенции*** — дополнительные качества и умения, определяемые специализацией подготовки (базовой специализацией является профиль «Компьютерные науки» или Computer Science (CS), другие профили рассматриваются как производные от базового профиля);
- ***компетенции владения базовыми технологиями;***
- ***компетенции в научной подготовке;***

5.2. Обще профессиональные компетенции бакалавра

К общим профессиональным компетенциям бакалавра ИТ (для всех профилей подготовки) относятся следующие профессиональные характеристики (знания и умения):

1. Знание теоретических, методических и алгоритмических основ области ИТ, умение работать с современной научно-технической литературой, быстро адаптироваться к новым теоретическим и научным достижениям в области ИТ.
2. Понимание границ возможностей процессов информатизации и алгоритмизации, включая понимание принципиальных возможностей и областей применения ИТ, понимание теоретических и ресурсных ограничений методов и средств обработки данных, понимание влияния распространения технологических решений на людей, организаций, общество.
3. Владение алгоритмическим мышлением, современными языками программирования, умение программной реализации алгоритмов решения задачи.
4. Понимание концепции жизненного цикла систем, продуктов и сервисов ИТ, назначение основных фаз жизненного цикла (планирования, проектирования, создания, распространения, оценки, управления), а также концепции управления качеством.
5. Умение пользоваться методами и средствами программной инженерии при разработке программного обеспечения с учетом требований качества, надежности, производительности.
6. Владение методами и средствами поддержки командной работы, планирования и эффективной организации труда, непрерывного контроля качества результатов работы, интерперсональной коммуникации.
7. Умение обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся научных и технологических достижений, представлять результаты работы и обосновывать предложенные решения на современном научно-техническом и профессиональном уровне.
8. Профессиональная потребность отслеживания тенденции и направлений развития области ИТ, проявление профессионального интереса к развитию смежных и прикладных областей.
9. Знание профессионального этического кодекса и следование ему на практике.

5.3. Профильно-ориентированные компетенции бакалавра

Компетенции профиля дополняют набор профессиональных качеств бакалавра информационных технологий, профессиональными знаниями и умениями, соответствующими профилю или специализации подготовки. В данном контексте базовым профилем подготовки

является профиль «Компьютерные науки» (Computer science), для которого определены следующие профильно-ориентированные компетенции:

1. Подготовленность к разработке новых методов использования компьютеров и обработки информации, разработке эффективных алгоритмов и методов, реализации функций систем ИТ, в том числе в интересах прикладных областей.
2. Подготовленность к проектированию и созданию системного и прикладного программного обеспечения систем ИТ, в том числе с учетом требований качества, надежности, производительности.
3. Владение системным мышлением, научно-методическими основами и стандартами в области ИТ, умение применять их при разработке функциональных профилей новых ИТ, при создании систем, продуктов и сервисов ИТ.
4. Владение CASE-средствами и технологиями программного обеспечения промежуточного уровня при проектировании систем, продуктов и сервисов ИТ.
5. Владение методами и средствами математического и имитационного моделирование систем и процессов, автоматизации научных исследований.
6. Знание стандартов, методов и средств управления процессами жизненного цикла систем ИТ и программного обеспечения; владение методами программной инженерии при реализации программного обеспечения, удовлетворяющего заданным требованиям и ограничениям.
7. Понимание концепции стандартов и методов управления качеством продуктов и сервисов ИТ на протяжении их жизненного цикла.
8. Владение стандартами, методами и средствами тестирования конформности систем ИТ исходным стандартам и профилям.
9. Умение разрабатывать системы мультимедиа и графического интерфейса.
10. Умение выполнять исследования производительности систем, продуктов и сервисов ИТ.
11. Умение проектировать интеллектуальные системы и системы информационного поиска.
12. Наличие представления о функциональных возможностях наиболее распространенных систем, продуктов и сервисов ИТ, а также необходимых умений по их использованию.

5.4. Компетенции владения базовыми технологиями ([10])

Характерной особенностью ИТ профессии является наличие набора принципиальных технологий/тем, называемых базовыми, определенными компетенциями по отношению к которым должен владеть любой выпускник университета независимо от профиля подготовки по направлению ИТ. Набор базовых технологий составляет современный профессиональный язык и инструментарий ИТ профессионала.

Для более адекватного и лаконичного определения уровня компетенций, касающихся базовых технологий, ниже используется метод уровней классификацией Блюма, предложенный в указанном выше документе CC2005.

Этот метод отражен в таблице 13 *Шкалированная модель компетенций владения базовыми технологиями.*

Ниже для данного метода применяется упорядоченная шестибальная шкала оценок со значениями от «0» до «5». Значения шкалы определяют для данного профиля подготовки требуемый уровень владения конкретной технологией/темой (указывая на акцент в программе подготовки по данной теме). Уровни, вообще говоря, носят условный характер и должны восприниматься как рекомендации при разработке профессиональных образовательных программ.

Значения шкалы имеют следующий смысл:

1. – уровень отсутствия знаний (компетенция для конкретного профиля является несущественной),
2. – уровень ознакомления (понимание общих принципов вопроса),
3. – уровень технической грамотности (уверенное знание методических основ, понимание функциональных возможностей, областей применения),
4. – уровень понимания концепций/способности использования (понимание концепций и абстракций, способность использовать на практике),
5. – углубленные знания/применение в приложениях (детальное знание средств и решений, способность применения для создания прикладных технологий),
6. – уровень эксперта, обычно используется для характеристики компетенций магистерского уровня.

***Таблица 3**. Шкалированная модель компетенций владения базовыми технологиями*

№	Наименование технологии/темы ИТ	Уровни компе-тенций м М
1.	Основы программирования (Programming Fundamentals)	4 5
2.	Компонентно-базированное программирование (Intergranite Programming)	2 3
3.	Алгоритмы и сложность (Algorithms and Complexity)	4 5
4.	Архитектура и организация (Architecture and Organization)	2 4
5.	Разработка и принципы операционных систем (Operating Systems Principles & Design)	3 5
6.	Конфигурирование и использование операционных систем (Operating Systems Configuration & Use)	2 4
7.	Разработка и принципы сетевых технологий (Net Centric Principles and Design)	2 4
8.	Использование и конфигурирование сетевых технологий (Net Centric Use and configuration)	2 3
9.	Платформенные технологии (Platform technologies)	2 3
10.	Теория языков программирования (Theory of Programming Languages)	3 5
11.	Человеко-машинное взаимодействие (Humen-Computer Interaction)	2 4
12.	Графика и визуализация вычислений (Graphics and Visual Computing)	2 5
13.	Интеллектуальные системы (Intelligent Systems)	2 5
14.	Теория баз данных (Information Management (DB) Theory)	2 5
15.	Приложения и использование баз данных (Information Management (DB) Practice)	2 4
16.	Вычислительные науки (Computational Science)	2 5
17.	Социальные и профессиональные вопросы (Social and Professional Issues)	2 4
18.	Разработка информационных систем (Information Systems Development)	2 3
19.	Анализ бизнес-требований (Ana1ysis of Business Requirements)	1 2
20.	Е-бизнес (E-Business)	1 2
21.	Анализ технических требований (Ana1ysis of Technical Requirements)	2 4
22.	Основы программной инженерии (Engineering Foundation for SW)	1 3
23.	Экономика программной инженерии (Economics for SW)	1 2
24.	Моделирование и анализ программного обеспечения (Software Modeling and Ana1ysis)	2 3
25.	Проектирование программного обеспечения (Software Design)	3 5
26.	Верификация и испытания программного обеспечения (Software Verification and Validation)	1 3
27.	Сопровождение программного обеспечения (Software Evolution (maintenance))	1 2
28.	Процессы программного обеспечения (Software Processes)	1 2
29.	Качество программного обеспечения (Software Quality)	1 2
30.	Технология вычислительных систем (Comp. Systems Engineering)	1 2
31.	Схемотехника (Digital logic)	2 3
32.	Встроенные системы (Embedded Systems)	1 3
33.	Распределенные системы (Distributed Systems)	1 3
34.	Основы безопасность ИТ (Security: issues and principles)	1 4
35.	Управление безопасностью ИТ (Security: implementation and mgt)	1 3

36.	Системное администрирование (Systems administration)	1 2
37.	Организационное управление ИС (Management of Info Systems Org.)	0 1
38.	Системная интеграция (Systems integration)	1 2
39.	Технологии мультимедиа, разработка (Digital media development)	2 3
40.	Техническая поддержка (Technical support)	0 1

Инженерные знания и умения в сфере информационных технологий включают все стороны проектирования информационных систем и для их формирования используются дисциплины прикладного характера. Курсы, составляющие практико-ориентированные модули, направлены на применение технологий для создания проектных решений и достижения требуемых результатов с наибольшей эффективностью.

В области Информатики для проектирования секторальной рамки квалификаций «Компьютерные науки (CS)» мы рекомендуем к рассмотрению документы стандарта CS-2013, и подчеркиваем необходимость его использования при проектировании «Результатов образования» и построении учебных планов образовательных программ. Этот документ позволяет сформулировать результаты обучения выпускника и расположить их по уровням обучения.

Главным объектом секторальной рамки квалификаций являются результаты обучения (Learning Outcomes), распределенные по уровням образования. Создание рамки квалификаций является многоэтапным процессом, одним из основных среди которых является учет мнения академического сообщества, опыт по формированию компетенций выпускников — будущих работников у членов этого сообщества невероятно ценен.

Для проектирования квалификационных рамок результатов обучения в области Компьютерные науки (Computer science) представляется возможным сформулировать (обобщенные) «Результаты обучения» (содержащиеся в модулях) или трудовые функции и расположить их по уровням:

Уровень 5 — среднее образование и первые два года обучения в бакалавриате;

Уровень 6 — результаты обучения бакалавра (4 года);

Уровень 7 — результаты обучения магистра (2 года);

Уровень 8 — результаты обучения в аспирантуре (Level PD) (3 года);

Уровень 9 — доктор наук (профессор)

Для формулировки образовательных уровней мы предлагаем использовать стандарт ECCE — Engineering observatory on Competence based Curricula for job Enhancement, в котором сформулированы 24 результата обучения в инженерном образовании.

Было предложено распределить эти результаты обучения по уровням 5-9 ([5]).

6. Описание квалификационных рамок результатов обучения

Описание квалификационных рамок состоит из совокупности таблиц дескрипторов результатов обучения и сопоставления этих дескрипторов модулям знаний (результатам обучения) и связанных с ними трудовыми функциями.

В таблице 4 представлена Рамка описания дескрипторов результатов обучения, расположенных по уровням (таксономия Блума).

Таблица 4

УР	**Шифр**	***Знания /Понимание (ЗН/ПОН) // Knowledge /Understanding (K/U)***
6	*ЗН.1/ПОН.1 (K/U).1*	Знание и/или понимание научных / математических принципов, лежащие в основе выбранной области инженерии
7	*ЗН.2/ПОН.2 (K/U).2*	Глубокие знания и/или понимание специфических научных принципов конкретной инженерной области
8	*ЗН.3/ПОН.3 (K/U).3*	Глубокое знание и/или понимание специфических научных принципов конкретной инженерной области, некоторые из которых находятся на передовом крае науки и техники
9	*ЗН.4/ПОН.4 (K/U).2*	Осведомленность о широком, междисциплинарном контексте избранной области инженерии, и о том, как она интегрируется с другими промышленными субъектами и их функционированием
		Анализ /Оценка (АН/ОЦ) // Analysis /Evaluation (EN|EV)
6	*АН.1/ОЦ.1*	Определять, формулировать и решать инженерные задачи, применяя

	(EN|EV).1	соответствующую методологию
7	*АН.2/ОЦ.2 (EN|EV).2*	Определять, формулировать и решать инженерные задачи (в том числе новые, не до конца определенные, со спорными спецификациями и т.д.) и применения инновационные технологии решения проблем.
8	*АН.3/ОЦ.3 (EN|EV).3*	Анализировать и концептуализировать продукты, процессы или системы особенности в профильной области инженерии
		Проектирование (ПРО) // Design (DES)
6	*ПРО.1 (DES).1*	Понимать методологии проектирования и быть способным использовать их для разработки оригинальных решений инженерных задач, включая незнакомые проблемы, в соответствии с установленными требованиями
7	*ПРО.2 (DES).1*	Способность использовать методологии проектирования творческим или инновационным способом для разработки оригинальных решений в междисциплинарных (не только в инженерии) проблемах, включая и незнакомые и те, которые не могут быть четко определены.
8	*ПРО.3 (DES).1*	Понимать методологии проектирования и быть способным использовать их для разработки оригинальных решений инженерных проблем, включая незнакомые проблемы, для того чтобы достичь соответствие требованиям.
		Исследования (ИС) // Research (RES)
6	*ИС.1 (RES .1)*	Способность использовать большое количество источников информации, включая и информацию о новых и зарождающихся технологиях в профильной области инженерии и критически оценивать свои выводы для решения задач
7	*ИС.2 (RES .2)*	Иметь способность проектировать и проводить экспериментальные исследования, критически интерпретируя результаты
8	*ИС.1 (RES .3)*	Иметь способность проектировать и проводить экспериментальные исследования в междисциплинарных областях
		Практика (ПРАК) // Practice (ENPR)
6	*ПРАК.1 (ENPR).1*	Иметь способность понимать, выбирать и использовать соответствующее оборудование, инструменты и методы для выполнения инженерных задач действий
7	*ПРАК.2 (ENPR).2*	Иметь четкое понимание применяемых способов и методов, а также границ их применимости
		Менеджмент (МЕН_1-3) // Management (MAN
Уровень 6	*МЕН.1 (MAN).1*	Иметь способность оценивать экономические последствия различных инженерных решений
	МЕН.2 (MAN).2	Быть способным применять методы управления проектами интеграции систем;
	МЕН.3 (MAN).3	Быть способным применять технологии оценки рисков для выполнения инженерных работ и проектов
		Персональные компетенции (ПЕР.К)// Personal competence (PC)
	ПЕР.К1 (PC).1	Осознавать этические проблемы;
	ПЕР.К2 (PC).2	Работать эффективно в команде и общаться в национальной среде;
	ПЕР.К3 (PC).3	Осознавать потребность и иметь способность обучаться в течение всей жизни;
		Менеджмент (МЕН_4-6) // Management (MAN)
УРОВ	*МЕН.4 (MAN).4*	Быть способным оценивать экологические последствия различных инженерных решений
	МЕН. 5 (MAN).5	Быть способным оценивать социальные последствия различных инженерных решений
	МЕН. 6 (MAN).6	Осознание проблемы, связанные с правовыми вопросами, вопросами здравоохранения и безопасности (и соответствующие стандарты).

Е Н Ь		*Персональные компетенции (ПЕР.К_4-6) // Personal competence (PC)*
	ПЕР.К4 (PC).4	Работать эффективно и общаться на межнациональном и международном уровне;
	ПЕР.К5 (PC).5	Эффективно функционировать как член (междисциплинарного) коллектива, принимая на себя ответственность, когда это необходимо;
	ПЕР.К6 (PC).6	Отвечать за собственные действия и действия иных лиц в процессе интеграции;

Используя шифры описания этих дескрипторов (столбец 2 таблицы 4), квалификационные рамки описания результатов обучения (образования), можно представить далее в виде таблиц, отражающих связь этих результатов и модулей знаний.

Фрагмент такой рамки представлен в таблице 5 для уровня бакалавра и в таблице 6 для уровня магистра.

Таблица 5. *Сопоставление модулей знаний результатам обучения на уровне бакалавра*

	Фрагмент рамки	**Результаты обучения**				**Ответ-ствен.**	
	Модули знаний	**ЗН.1 /ПОН.1**	**АН.1/ОЦ.1**	**ПРО.1/ИС.1**	**ПРАК.1**	**МЕН_1-3**	**ПЕР.К1-3**
УРОВЕНЬ 6	***4. PF. Programming Fundamentals (47) //* Основы программирования;**	+	+	+	+	+	+
	PF.01/Fundamental Constructs (9) // Основные конструкции*;*	+					
	PF.02/Algorithmic Problem Solving (6) // Решение алгоритмических задач;	+	+	+	+		
	PF.03/Data Structures (10) // Структуры данных;	+	+	+			
	PF. ***Трудовые функции:*** *Применяет знания и навыки программирования на практике; Разрабатывает программные коды;*						
УРОВЕНЬ 6	*5. PL. Programming Languages (8+20) //* **Языки программирования;**	+	+	+	+	+	+
	PL. 01/Object-Oriented Programming (2) // Объектно-ориентированное программирование;		+		+		
	*PL. 02/Functional Programming (2) //*Функциональное программирование;	+		+	+		
	PL.03/Event-Driven and Reactive Programming (+3) // Событийное программирование;	+	+	+	+		
	PL. ***Трудовые функции:*** *Использует языки программирования в профессиональной деятельности; Осознает потребность и имеет способность обучаться в течение всей жизни;*						

УРОВЕНЬ 6	***6. IM. Information Management (11)*** *//* **Управление информацией;**	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**
	IM.01/Information Management Concepts (4)// Концепции управления информацией;			**+**			
	IM.02/Database Systems (3)// Системы баз данных;	**+**	**+**		**+**		
	IM.03/Indexing [Elective]// Индексации [Элективный]	**+**	**+**		**+**		
	IM.04/Relational Databases [Elective] //Реляционные базы данных [Элективный];	**+**					
	IM.05/Query Languages [Elective]// Языки запросов [Элективный];			**+**			
	IM.06/Transaction Processing [Elective] // Обработка транзакций [Элективный];		**+**		**+**		
	IM. ***Трудовые функции:*** *Использует методы управления информацей; Работает эффективно в команде и общается в национальной среде; Разрабатывает методы управления информацией;*						

Таблица 5. *Сопоставление модулей знаний результатам обучения на уровне магистра*

	Фрагмент рамки	**Результаты обучения**				**Ответ-ствен.**	
	Модули знаний	**ЗН.1/ПОН.1**	**АН.1/ОЦ.1**	**ЗН.1/ПОН.1**	**АН.1/ОЦ.1**	**ЗН.1/ПОН.1**	**АН.1/ОЦ.1**
УРОВЕНЬ 7	***4. PF. Programming Fundamentals (47)*** *//* **Основы программирования;**	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**
	PF.04/Recursion (4)// Рекурсия;	**+**		**+**			
	PF.05/Event Driven Programming(4)//Событийное программирование;	**+**	**+**		**+**		
	PF.06/Object Oriented (8)//Объектно-ориентированное программирование;	**+**	**+**	**+**	**+**		
	PL.06/Language Translation and Execution // Трансляция и выполнение языков;	**+**	**+**				
	PL.11/Static Analysis // Статический анализ;			**+**			
	PF. Трудовые функции: *Способен применять на практике методы математической логики и логического программирования для решения инновационных задач в профессиональной и научно-исследовательской деятельности; Анализирует, выбирает и применяет средства спецификации и стандартизации ПО; Осознает потребность и имеет способность обучаться в течение всей жизни;*						

УРОВЕНЬ 7	***5. PL.Programming Languages (8+20) // Языки программирования;***	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**
	PL.04/Basic Type Systems (+3)//Системы базовых типов;	**+**		**+**			
	PL.07/Syntax Analysis// Синтаксический анализ;	**+**	**+**	**+**			
	PL.10/Runtime Systems // Системы реального времени;	**+**	**+**	**+**			
	PL.05/Program Representation // Представление программ;		**+**	**+**	**+**		
	PL.12/Advanced Programming Constructs // Расширенные конструкции программирования;		**+**	**+**	**+**		
	PL.06/Language Translation and Execution // Трансляция языков и их исполнение;	**+**			**+**		
	PL.11/Static Analysis // Статический анализ конструкции программирования;				**+**		
	PL. Трудовые функции: *Способен применять на практике методы математической логики и логического программирования для решения инновационных задач в профессиональной и научно-исследовательской деятельности; Развивает и реализует новые конкурентно способные идеи в области программирования; Анализирует, выбирает и применяет средства спецификации и стандартизации ПО; Знает спецификации, стандарты, правила и рекомендации в профессиональной области, следует им, оценивает степень обоснованности их применения;*						
УРОВЕНЬ 7	***6 IM. Information Management (11)*//** **Управление информацией;**	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**
	IM.07/Distributed Databases [Elective]// Распределенные базы данных [элективный];	**+**		**+**	**+**		
	IM.09/Data Mining [Elective] // Интеллектуальный анализ знаний [электив];	**+**	**+**	**+**	**+**		
	PL.10/Runtime Systems //Системы реального времени;						
	IM.08/Physical Database Design [Elective] // Физическое проектирование баз данных [факультативный]	**+** **+**	**+**		**+** **+**		
	IM. ***Трудовые функции:*** Работает эффективно в команде и общается в национальной и международной среде; Самостоятельно разрабатывает распределенные базы данных, научные и информационно-образовательные ресурсы для решения профессиональных и прикладных задач; Обучение и поддержка ИКТ пользователя; Управляет информационными процессами; Осуществляет мониторинг за соответствием производственных процессов требованиям систем охраны окружающей среды и безопасности жизнедеятельности;						

Аналогичная таблица (рамка) предлагается для уровня 8 — PhD. При этом мы считаем возможным утверждать, что дескрипторы группы компетенций под названием «Ответственность», которые объединяют менеджмент и персональные компетенции , можно отнести к каждой из 18 областей знаний (последние два столбца таблицы 6, 7 выделенные цветом), поскольку выражают эти компетенции выражают личностные характеристики выпускника.

В монографии 16 приведена квалификационная рамка, содержащая результаты образования для всех 18 профессиональных областей знаний, указанных выше.

7. Рекомендации методологии TUNING

Методология Tuning, позволившая европейским университетам успешно включиться в деятельность по созданию единых образовательных уровней, согласованных требований к структуре программ, выработке общих подходов к сравнению и оценке результатов обучения, стала своего рода дорожной картой Болонского процесса.

Разработанная в рамках проекта “Настройка образовательных программ в европейских вузах” методология сегодня вышла за рамки ЕС и приобрела международное значение в качестве универсального инструмента модернизации учебных планов в контексте достижения профессиональных компетенций.

Предложенный список ИКТ компетенций содержал **пять макрокомпетнций:**

1. Способность к восприятию, обобщению и анализу информации;

2. Способность к саморазвитию и самосовершенствованию;

3. Способность к включению в профессиональное сообщество;

4. Способность понимать, применять и развивать математические знания, основные законы естествознания, знания предметной области (в рамках профессиональной деятельности) и базовые принципы ИТ;

5. Способность разрабатывать, реализовывать и координировать процессы жизненного цикла информационных систем, технологий и программных продуктов.

Отметим, что перечень макрокомпетенций согласуется с принципами, рекомендуемыми международным стандартом Computing Curricular.

Литература

1. Вольпян Н.С., Тихомиров В.В. О некоторых методологических принципах проектирования секторальной рамки квалификаций в области «Информатика» // ВестникГУУ. №19. С.41-49. 2014. ISSN 1876-1477. (индекс ВАК, УДК 371.263)
2. Вольпян Н.С., Разгулин А.В., Тихомиров В.В. «К вопросу о проектировании национальной системы компетенций и квалификаций в области ИТ» // Вестник ГУУ. №19. С.56-66. 2014. ISSN 1876-1477. (индекс ВАК, УДК 371.263)
3. European e-Competence Framework 3.0 (A common European framework for ICT Professionals in all industry sectors). [Электронный ресурс]: http://www.ecompetences.eu/wp-content/uploads/2014/02/European-e-Competence-Framework-3.0_CEN_CWA_16234-1_2014.pdf.
4. European ICT Professional Profiles (CWA 16458) ICS 35.020 — May 2012. [Электронный ресурс]: ftp://ftp.cen.eu/CEN/Sectors/List/ICT/CWAs/CWA%2016458.pdf.
5. ECCE — Engineering observatory on Competence based Curricula for job Enhancement Project. [Электронный ресурс]: http://www.ecceobs.eu.
6. CS 2013 [Электронный ресурс]: http://www.acm.org/education/CS2013-final-report.pdf
7. Вольпян Н.С. Европейская система ИКТ-профилей. Методические аспекты создания и использования // Качество. Инновации. Образование, 2013,N № 6.-С.51-60.
8. Харитонова И.Ю., Сергеев С.Ф. Анализ профессиональных стандартов Российской Федерации в области ИКТ как подготовительный этап построения секторальной рамки квалификаций «Информатика-менеджмент» // Вестник ГУУ. №19. С.87-96. 2014 г.
9. Кузенков О.А., Тихомиров В.В. Использование методологии «TUNING» при разработке национальных рамок компетенций в области ИКТ // Современные информационные технологии и ИТ-образование. Сб. избранных трудов VIII Международной научно-практической конференции. Под ред. проф. В.А.Сухомлина. — М.: ИНТУИТ. РУ, 2013. С. 77-87.
10. Сухомлин В.А, Международные образовательные стандарты в области информационных Технологий / ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА № 1 (37) 2012
11. EUQuaSIT European Qualification Strategies in Information and Communications Technology. [Электронный ресурс]: http://www.euquasit.net.
12. ICT practitioner skills and training solutions at sub-degree vocational level in Europe. Framework and guidelines for new ICT training profiles and curriculum development [Электронный ресурс]: http://www.cedefop.europa.eu/EN/publications/13105.aspx.
13. Вольпян Н.С. Европейский опыт реализации политики развития ИКТ-компетенций. Европейская рамка ИКТ-компетенций / Н.С. Вольпян. — М.: Softline, 2011. — 118 с.
14. A Framework for Qualifications of the European Higher Education Area Bologna Working Group on Qualifications Frameworks. [Электронный ресурс]: http://www.vtu.dk.
15. Аналитическое исследование «ИТ-кадры 2010» // http://www.apkit.ru/files/personal2009_final.pdf
16. Проектирование секторальных рамок квалификаций в области Информатика //Монография, Изд-во МАКС.ПРЕСС, 220 стр.. 2015 г.

Монахов В.М.[1], Фирстов В.Е.[2]

[1] ФГБНУ "Институт стратегии развития образования РАО", главный научный сотрудник Центра теории и методики обучения математике и информатике, доктор педагогических наук, действительный член Академии естественных наук Республики Казахстан, член-корреспондент РАО, E-mail: Monakhovvm@mail.ru

[2] ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского», профессор кафедры компьютерной алгебры и теории чисел, доктор педагогических наук, кандидат физико-математических наук,E-mail: firstov1951@gmail.com

ИЗ ОПЫТА ПОСТРОЕНИЯ ПРОГНОСТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ КОМПОНЕНТОВ ДИДАКТИКИ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Система образования, дидактика, модернизация, информационная энтропия, кибернетическая концепция, принципы синергетики, толерантное пространство, обратная связь, оптимизация процесса обучения, модели управления учебным процессом, групповое сотрудничество, метод бинарной проекции, социометрическая матрица, фрактальные и нечеткие меры.

АННОТАЦИЯ

Рассмотрены информационные компоненты модернизации в системе образования и дидактике. Показано, что кибернетический принцип обратной связи в этом случае действует неординарно и содержит два внешних контура управления, реализующие прогнозирование и планирование в системе образования. В целом, поведение системы образования (как открытой системы) следует принципам синергетики, т.е. при адаптации с внешней средой происходит ее самоорганизация, в ходе которой данная система принимает некое самоподобное состояние, представляющее некий консенсус с внешней средой. Для оценки качества образовательных процессов используется концепция толерантного пространства. Рассмотрено несколько подходов к процессу оптимизации управления дидактическим процессом, которые проводятся на основе количественных мер информации, как детерминированных, так и стохастических. Среди них оптимизация группового сотрудничества в учебном процессе, которое методом бинарной проекции с уровня ВПО транслируется на уровень школьного обучения. Особое внимание уделено моделированию и управлению учебными процессами на основе фрактальных и нечетких мер.

Введение

Мы живем в эпоху такого взаимодействия между природой и обществом, при котором *интеллектуальная человеческая деятельность становится определяющим фактором общественного развития*, формирующего то, что в 20 — 30-х гг. XX в. у П. Тейяра де Шардена, Э. Леруа и В.И. Вернадского названо ноосферой [1;2]. Ее материализация произошла в середине XX в. в рамках теории информации К. Шеннона [3] на основе кибернетических принципов, сформулированных Н. Винером [4] в виде фундаментального положения о том, что *всякий процесс управления в природе универсален и его реализация сводится к некоторому преобразованию информации по принципу обратной связи.* В 60-х гг. это положение получило методологическое обоснование в работах советского философа В.А. Штоффа [5], что позволило установить отношение между моделью и объектом в кибернетических системах, где, как выяснилось, метод моделирования приобретает еще более общий характер, чем это может дать математическое моделирование. Тем самым, реализуется оптимальное управление объектами любой природы в рамках принципа обратной связи, которое проводится посредством минимизации информационной энтропии в процессе управления объектом [3-6], обеспечивая функцию предсказания (прогноза) результатов управления рассматриваемым объектом.

Поскольку замкнутые системы в природе представляют, скорее, исключение, то обычно имеют дело с открытыми системами, к которым относится система образования, и сценарий

управления в этом случае связан с реализацией синергетических представлений о необратимых процессах, восходящих к И.Р. Пригожину [7]. Поведение таких объектов характерно тем [8], что при адаптации с внешней средой открытая система надлежащим образом структурируется (самоорганизация), принимая динамически оптимальное состояние, фазовая конфигурация которого представляет некий консенсус между внешней средой и данной системой (самоподобие); изменение внешних условий дает новую конфигурацию рассматриваемой системы. *Такое поведение открытой системы определенно перекликается с действием дидактических принципов системности (самоорганизация) и последовательности (самоподобие) в учебном процессе.*

Эпоха рубежа XX–XXI вв. знаменует глобализацию общественных отношений, ядром которой выступают информационные процессы, расширяющие возможности процесса обучения и являющиеся приоритетом концепции модернизации российского образования. Однако при этом возникают проблемы в области дидактики, связанные с созданием обновленной коммуникационной среды обучения, адаптированной к усвоению больших массивов знаний и формированию необходимых компетенций. Разрешение возникающей проблематики в рамках традиционной педагогики затруднено, на что указывает наличие кризисных областей в отечественном образовании [9]. Для ее разрешения требуется модернизация российского образования путем расширения методологического арсенала педагогической науки до уровня, отвечающего реалиям современной России. Такой методологией в данной работе выступает кибернетическая концепция, в рамках которой информационные принципы кибернетики проникают в систему образования в виде информационных моделей [10;11]. Данная работа продолжает методологи-ческую линию докладов [12;13], несколько сместив акценты в область моделирования и управления педагогическими процессами, реализуя информационные закономерности кибернетики.

1. Роль внешних контуров управления в системе образования. *С точки зрения кибернетики, управление открытой системой — это управление с внешним и внутренним каналами обратной связи; оптимальное управление в данном случае сводится к эффективному согласованному взаимодействию этих каналов.* Через внешние контуры управления открытой системой происходит разрешение вопросов прогнозирования и планирования, которые рассмотрены в докладе [12], а также некоторые внешние измерения при управлении системой образования:

- *Концепция толерантного пространства при оценке качества образовательных процессов.*

В середине XX в. объем экспериментальных знаний о деятельности мозга достиг величины, позволяющей проводить адекватную систематизацию этих знаний в рамках формализованных моделей [14-16], т.е. способности к распознаванию образов реального мира по неполной информации. Одной из таких моделей является концепция толерантного пространства, которая впервые появилось в работе О. Бьюнемана и Э. Зимана ([17], 1970), и была распространена в область дидактики М.М. Бонгардом [18].

Толерантное пространство вводится путем определения нормы в пространстве образов *X*, так, что, если существует определенное значение $\varepsilon > 0$, для которого

$$|\vec{x}_0 - \vec{x}| \leqslant \varepsilon , \qquad (1)$$

то представленный образ $\vec{x} \in X$ можно идентифицировать с эталонным образом $\vec{x}_0 \in X$, хранящимся в памяти пространства *X.* Неравенство (1) в пространстве *X* определяет некоторое *бинарное отношение* $\tau \subset X \times X$ *, которое рефлексивно и симметрично, и называется отношением толерантности так, что пара* (X, τ) *в этом случае образует толерантное пространство.* Представление о толерантном пространстве реализуется при оценке качества образовательного процесса и, в частности, в рамках ЕГЭ.

- *Конце*пция корпоративного (непрерывного) образования. Сейчас процесс информатизации происходит настолько интенсивно, что многие процессы передачи информации сильно ускорились, и в только начавшийся XXI век сменилось четыре поколения Windows. Это создает проблемы в системе образования, где период переформатирования составляет 3-5 лет. Выход усматривается на пути корпоративного (непрерывного) образования, при котором корпорации, принимая работников на службу, берут на себя затраты на их доучивание и дальнейшую регулярную переподготовку. Цель образования в этом случае — подготовка человека к будущей деятельности в обществе, а содержанием образования — освоение общих методов и форм человеческой деятельности [9].
- *Интеграция наук и междисциплинарная дидактика.* Такой подход является

распространенным методом решения сложных проблем за счет оптимальной организации взаимодействия между несколькими научными дисциплинами. В этом случае используется общая модель эволюционной динамики открытых систем на основе кинетического уравнения М. Эйгена (Нобелевская премия по химии, 1967) [7;19], описывающего процесс самоорганизации в процессе эволюции открытой системы:

$$\frac{dx_i}{dt}=(F_i-R_i)x_i+\sum_{i\neq l}\varphi_{il}x_i, i=\overline{1;n} \quad (2)$$

где x_i — концентрация i-го носителя информации; F_i; R_i — соответственно, скорости образования и убыли x_i; φ_{il} — скорость образования x_i по другим каналам $i\neq l$ передачи информации в рассматриваемой системе. Дидактический инструментарий реализации междисциплинарного обучения подробно рассмотрен в монографии [10] и докторской диссертации [11], а также в нашей недавней работе [20].

2. Меры информации и оптимизация процесса обучения. Приведем конкретные примеры оптимизации управления параметрами учебного процесса на основе количественных мер информации.

• *Оптимизация управления по критерию минимума информационной энтропии в учебном процессе (4),(5).*

Пример 2.1.Распределение образовательного контента по траектории учебного процесса [10;11]. Определим процесс обучения следующим рекуррентным уравнением:

$$I_{i+1}=I_i+\Delta I_i \quad (3)$$

где I_i — количество информации, отвечающее актуальному уровню знаний обучаемого субъекта на i-ом шаге обучения; ΔI_i — знания, которые активируются путем целенаправленного учебного воздействия на зону ближайшего развития уровня I_i данного субъекта. и, по мере наполнения уровня I_{i+1} в процессе $I_i \rightarrow I_{i+1}$, реализуется *i+1*-й шаг обучения. т.е. области ΔI_i развиваются на основе имеющегося опыта I_i посредством создания и разрешения проблемных ситуаций в учебном процессе [21-23].

Определим информационные характеристики учебного процесса, моделируемого процедурой (3). В этом случае информационная энтропия в процессе развивающего обучения (3) составит:

$$H=\sum_{i=0}^{n}\Delta I_i p_i=-\sum_{i=0}^{n}p_i\log p_i \quad (4)$$

где p_i — вероятность усвоения совокупности знаний области ΔI_i, для определения которых используем дидактические закономерности [24] и экспериментальные данные по кривым научения [25]. Оптимум в учебном процессе (3) достигается, если информационная энтропия (4) минимальна. Модель (3;4) дает оптимальное распределение образовательного контента по траектории учебного процесса.

В случае блочно-модульного обучения программный материал ΔI, включающий $i=\overline{1;n}$ шагов обучения, разбит на k модулей ($1\leqslant k<n$) в виде семантически завершенных информационных массивов, в которых обучение строится в рамках модели (3). Тогда

$$\Delta I=\sum_{j=I}^{k}\Delta I_j \quad (5)$$

и, предполагая общее сохранение учебного регламента, имеем разбиение

$$n_1+n_2+...+n_k=n+1, \quad (6)$$

где n_j — количество шагов обучения в рамках модуля $j=\overline{1;k}$ при изучении материала ΔI_j в рамках модели (3). Для вычисления энтропии $H_{бл}$ при блочно-модульном обучении можно привлечь те же соображения, что и в примере 2.1. В результате имеем:

$$H_{бл}=-\sum_{j=1}^{k}p_j\log p_j. \quad (7)$$

Соображения [10;11] показывают, что разность $H - H_{бл} > 0$, т.е. $H_{бл}<H$ и информационная неопределенность при блочно-модульном обучении ниже, чем при пошаговом учебном процессе, что означает более эффективную организацию потоков учебной информации в процессе блочно-

модульного обучения. Поэтому блочно-модульное обучение довольно распространено в высшей школе [26]; в средней школе преимущества блочно-модульного обучения не столь очевидны.

Пример 2.2. Оптимизация группового сотрудничества в учебном процессе. Рассмотрим следующую задачу по организации коммуникативного общения в учебном процессе, в котором перед обучаемым контингентом ставится некоторая проблема, для решения которой данный контингент разбивается на подгруппы (кластеризуется). Здесь возникает следующая дидактическая задача: «*Как следует разбить контингент на подгруппы, чтобы, не выходя за пределы фиксированного времени, поставленная проблема была решена при оптимальном директивном качестве?*»

Для решения этой задачи используется следующая информационная модель [10;11]. Пусть $A=\{a_1;a_2;...;a_m\}$ — конечное множество (обучаемый контингент), кластеризованное посредством разбиения:

$$A=A_1\cup A_2\cup...\cup A_n,\ A_j\cap A_k=\varnothing,\ j\neq k,\ j;k=\overline{1,n},\ n\leqslant m \qquad (8)$$

В рамках разбиения (8) оптимизация группового сотрудничества строится по критерию минимума информационной энтропии, который формируется по двум информационным каналам [27]:

1).По результатам предметного тестирования контингента, для которого устанавливается цепочка неравенств $0<t_1\leqslant t_2\leqslant...\leqslant t_m<T$, где t_i — общее время выполнения задания *i*-м учащимся с учетом качества; $i=\overline{1;m}$; T — временной регламент, определяемый параметрами теста. На основе данного измерения определяются вероятности $\alpha_i=1-t_i/T$, характеризующие уровень обученности *i*-го учащегося. По найденному распределению вероятностей α_i строится распределение нормированных вероятностей: $p(\alpha)_i=\alpha_i/\alpha=\alpha_i/(\alpha_1+...+\alpha_m),i=\overline{1,m}$, образующих полную систему, характеризующую рейтинги отдельных учащихся при выполнении данного задания. Для проведения процедуры оптимизации в рамках излагаемой модели определяются групповые вероятности $p_j=\sum p(\alpha_i),\forall\alpha_i\in A_j$, где p_j — вероятность того, что некоторый элемент из *A* входит в класс A_j. Тогда критерий оптимизации разбиения обучаемого контингента на подгруппы сводится к минимизации групповой информационной энтропии:

$$H(p)=-\sum_{j=1}^{n}p_j\log_2 p_j\to min \qquad (9)$$

Таблица 1. Результаты индивидуального интеллектуального тестирования

i	Ф.И.О.	t_i, мин.	Кол-во прав.ответов	Оценка
1	Маринина	34 (32)	9 (8)	4 (4)
2	Оханин	55 (40)	7 (8)	3 (4)
3	Муллаев	42 (32)	9 (9)	4 (4)
4	Кирин	36 (30)	10 (9)	5 (4)
5	Родин	40 (27)	8 (11)	4 (5)
6	Макаров	40 (24)	7 (12)	3 (5)
7	Егоров	34 (28)	9 (9)	4 (4)
8	Баранов	42 (36)	7 (8)	3 (4)
9	Зайцев	34 (34)	9 (8)	4 (4)
10	Красиков	34 (34)	9 (8)	4 (4)
$\sum$		**391 (309)**	**84 (100)**	**Ср. балл: 3,8 (4,2)**

В таблице 1 представлены результаты индивидуального интеллектуального тестирования в 431 гр. мех.-мата СГУ по дисциплине «Компьютерная алгебра» специальности ВПО 010901 «Механика» при изучении темы «Элементы теории множеств, отношений и комбинаторики», в начале эксперимента и на этапе закрепления (числа в скобках). Видна положи-тельная динамика процесса: общее время выполнения тестов уменьшилось с 391 до 309 мин. (на 26,5%); количество правильных ответов и оценка увеличились с 84 до 100 (на 16%) и с 3,8 до 4,2 балла (на 10,5%).

В таблице 2 приведены результаты при оптимальном разбиении контингента на подгруппы, откуда видно, что показатели академической успешности и данные хронометража

значительно лучше, чем при индивидуальном выполнении тестовых заданий. Как видим, положительный эффект данной ИКТ довольно существенный.

Таблица 2. Результаты тестирования при оптимальном варианте разбиения

j	Состав подгрупп	*tj* мин.	Кол-во прав. ответов	Оценка
I	{1;6;7}	18	11	5
II	{2;3;8}	22	10	5
III	{4;5;9;10}	15	10	5
		Σ=55	**31**	**Ср.балл:5**

Эксперименты на школьном уровне обучения математике (МОУ «Гимназия №5», г. Саратов, 2004-2008 гг.) показали повышение показателей академической успешности: на 27,5% — в 4-м классе; на 25% — в 9-м классе и на 20-25% — в 10-11-х классах [10;11].

2). По данным социометрии, когда для контингента $A=\{a_1;a_2;...;a_m\}$ — определяется функция $A^2(s)$, задающая паре $(a_i,a_j)\in A^2, i;j=\overline{1;m}, i\neq j$ уровень симпатии $s = 0;1;2;...;s_{max}$ обучаемого a_i к a_j (обычно $3<=s_{max}<=10$) и с помощью процедуры тестирования контингента A устанавливается социометрическая матрица $A^2(s)$ размера mxm, определяющая уровни симпатий $s_{ij}\in S$ между обучаемыми контингента A. Тогда величина $\overline{s}=s_{max}-s$ определяет уровень антипатии между обучаемыми контингента A. При этом, величина суммы $0\leqslant S=\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{m}s_{ij}\leqslant m(m-1)s_{max}, i\neq j$, отражает общий уровень симпатии в рассматриваемом контингенте A и, если $S>m(m-1)s_{max}/2$,то микроклимат такого социума является позитивным (толерантным). Критерий оптимизации управления процессом кластеризации обучаемого контингента в данном случае определяется следующим образом:

$$\sum_{i=1}^{k}S(A_i)\rightarrow max \qquad (10)$$

где $S(A_i)$– суммарный уровень симпатий по блоку $A_i^2(s)$ социометрической матрицы. Максимизация уровня симпатий Ψ равносильна минимизации уровня антипатий в данном обучаемом контингенте, что, в терминах кибернетики, равносильно минимизации информационной энтропии по Шеннону: $H(\bar{p})=-\sum_{i=1}^{k}\bar{p}_i\log_2\bar{p}_i\rightarrow min$. Таким образом, критерий (10) получает объяснение в рамках теории информации.

Таблица 3. Социометрическая матрица симпатий в гр.431.

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	●	**2**	**3**	**2**	**2**	**3**	**3**	**3**	**2**	**2**
2	1	●	**3**	1	1	1	1	2	1	1
3	1	3	●	2	1	1	1	2	1	1
4	2	2	**2**	●	3	1	1	2	3	3
5	2	2	**2**	3	●	1	1	2	3	3
6	3	2	**3**	1	1	●	3	2	2	1
7	3	2	**3**	0	2	3	●	2	2	2
8	2	2	**2**	1	2	2	3	●	1	2
9	1	2	**2**	1	3	0	0	3	●	3
10	2	2	**2**	3	3	1	1	2	3	●
	17	19	**22**	14	18	13	14	20	18	18

Таблица 4. Оптимальная кластеризация в 431 группе.

i	1	6	7	2	3	8	4	5	9	10
1	●	**3**	**3**	2	3	3	2	2	2	2
6	**3**	●	**3**	2	3	2	1	1	2	1
7	**3**	**3**	●	2	3	2		2	2	2
2	1	1	1	●	**3**	**2**	1	1	1	1
3	1	1	1	**3**	●	**2**	2	1	1	1
8	2	2	3	**2**	**2**	●	1	2	1	2
4	2	1	1	2	2	2	●	**3**	**3**	**3**
5	2	1	1	2	2	2	**3**	●	**3**	**3**
9	1			2	2	3	**1**	**3**	●	**3**
10	2	1	1	2	2	2	**3**	**3**	**3**	●
	18 (100%)			**14 (78%)**			**34 (94%)**			

В таблице 3 представлена матрица симпатий, измеренная в 431 гр. СГУ, в которой номера *i* соответствуют фамилиям студентов в таблице 1 (в нижней строке приведены значения уровней популярностей студентов при *s=0;1;2;3*). Как видно из таблицы 3, в гр. 431 имеется неформальный лидер (студент №3). В таблице 4 представлено оптимальное разбиение на под-группы в гр.431. Цифры в нижней строке таблицы 4 показывают индекс симпатии в подгруппах (100% на максимуме уровне симпатий в подгруппе).

Оптимальные варианты разбиений в табл. 2;4 получены посредством двухканальной поисковой программы [28]. Хотя оптимальные варианты кластеризации по данным интеллектуального тестирования (таблица 2) и по данным социометрии (таблица 4) совпадают, делать выводы пока рано.

3. Дидактические объекты с неординарной метрикой. На протяжении XIX — XX вв. обнаружились объекты, измерения которых не укладывались в рамки стандартных метрических процедур, т.е. объект, либо обладал оригинальной мерой, либо она отсутствовала вовсе. В первом случае речь идет о фракталах, для которых, например, замкнутая кривая может иметь бесконечную длину и дробную размерность (звезда Х. Коха [29]). Парадоксы такого рода связаны с теоремой С. Банаха — С. Мазуркевича (1930) [30], по которой класс объектов, измерение которых укладывается в рамки стандартных метрических процедур, очень мал, и большинство объектов природы при измерении требуют оригинальных метрических процедур. Для таких объектов вводится фрактальная размерность *D* по Ф. Хаусдорфу:

$$D=\lim_{r\to 0}\left(-\ln N(r)/\ln r\right), \qquad (10)$$

где *N(r)* — мощность минимального покрытия данного множества подмножествами с характерным размером *r.* Для кривой Коха получается $D=\ln 4/\ln 3\approx 1{,}262$, т.е. фрактальная размерность оказывается дробной величиной, большей топологической размерности этой линии, равной *d=1.* В этом примере *получается неравенство d<D, которое является формальным определением фрактала.* [31].

- *Фрактальные меры в учебном процессе.*

Пример 3.1.Ранговые корреляции профессиональной направленности ЕГЭ-респондентов. В таблице 5 приведены данные по профессиональной направленности ЕГЭ-респондентов по измерениям в Саратовской области в 2009-2013 гг. [31], ранжированные по числу ЕГЭ-респондентов, избравших данный профильный предмет (в скобках % от общего количества выпускников).

Таблица 5. Данные о профессиональной направленности ЕГЭ-респондентов

Ранг	Кол-во респонд.	Предмет	Кол-во респонд.	Предмет	Кол-во респонд.	Предмет	Кол-во респонд	Предмет	Кол-во респонд	Предмет
i	**2009**		**2010**		**2011**		**2012**		**2013**	
1	9041 (48,8%)	Обще-ствозн	8032 (57,1%)	Обще-ствозн.	9313 (66,02%)	Обще-ствозн.	8078 (65,7%)	Обще-ствозн	9931 (78,2%)	Обще-ствозн.
2	5120 (27,6%)	История	3757 (26,7%)	История	3764 (26,68%)	История	3066 (24,9%)	Физика	3666 (28,9%)	Физика
3	3869 (20,9%)	Физика	2776 (19,7%)	Физика	3631 (25,74%)	Физика	2852 (23,2%)	Биология	3250 (25,6%)	История
4	2513 (13,6%)	Биология	2462 (17,5%0	Биология	3131 (22,19%)	Биология	2794 (22,7%)	История	3181 (25,0%)	Биология
5	1834 (9,9%)	Химия	1410 (10,0%)	Химия	1735 (12,29%)	Химия	1527 (12,4%)	Химия	1761 (13,9%)	Химия
6	968 (5,2%)	Инф-ка и ИКТ	775 (5,5%)	Инф-ка и ИКТ	785 (5,56%)	Литера-тура	647 (5,2%)	Инф-ка и ИКТ	931 (7,3%)	Инф-ка и ИКТ
7	850 (4,6%)	Литера-тура	612 (4,4%)	Литера-тура	763 (5,40%)	Инф-ка и ИКТ	497 (4%)	Литера-тура	600 (4,7%)	Литера-тура
8	742 (4,0%)	Англ. язык	589 (4,2%)	Англ. язык	536 (3,79%)	Англ. язык	394 (3,2%)	Англ. язык	600 (4,7%)	Англ. язык
9	564 (3,1%)	Геогра-фия	151 (1,1%)	Геогра-фия	486 (3,44%)	Геогра-фия	346 (2,8%)	Геогра-фия	515 (4,1%)	Геогра-фия
10	144 (0,8%)	Нем. язык	80 (0,6%)	Нем. язык	80 (0,56%)	Нем. язык	40 (0,3%)	Нем. язык	49 (0,4%)	Нем. язык
11	30 (0,16%)	Франц. язык	18 (0,13%)	Франц. язык	21 (0,148%)	Франц. язык	7 (0,05%)	Франц. язык	25 (0,2%)	Франц. язык

Результаты ЕГЭ, представленные в таблице 5, обнаруживают ранговые корреляции с количеством ЕГЭ-респондентов по профильным предметам, представленные столбцами диаграммы на рис.1.

Из рис.1 видно, что ранговые корреляции аппроксимируются степенной функцией вида:

$$p(i)=A/i^{\alpha} \qquad (11)$$

показанной пунктирными линиями, где *p(i)* — количество ЕГЭ-респондентов, избравших предмет *i*-го ранга; *A, α* — константы, определяемые по экспериментальным данным следующим образом. Функция (11) в логарифмических координатах представляет прямую:

$$\ln p(i)=\ln A-\alpha \ln i\,, \qquad (12)$$

которая проводится методом наименьших квадратов по данным таблицы 5, откуда определяются постоянные *A, α* (рис.2).

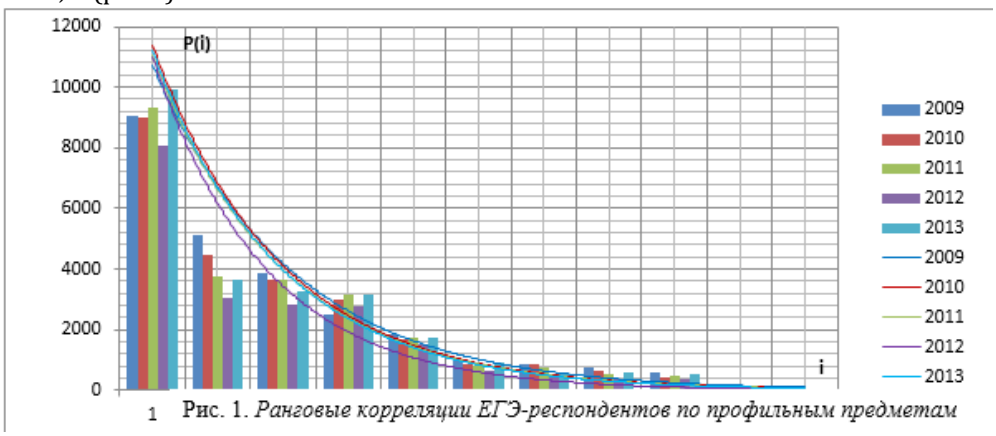


Рис. 1 Ранговые корреляции ЕГЭ-респондентов по профильным предметам

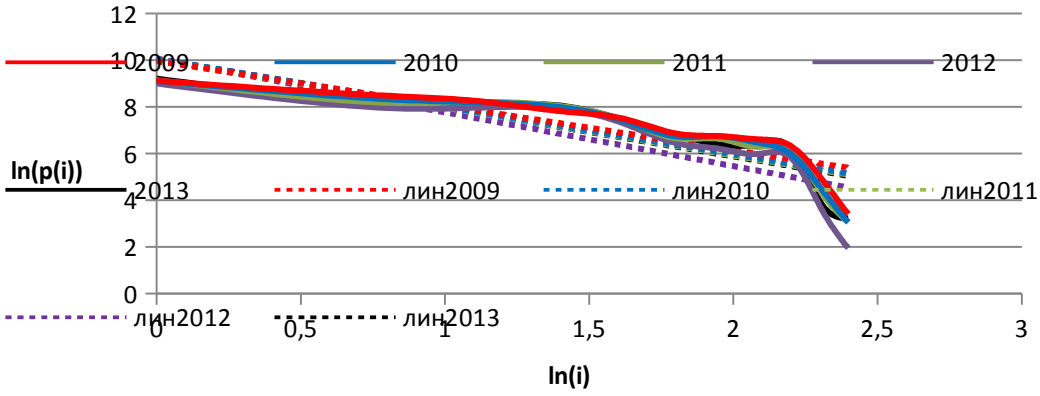


Рис.2. Соответствие между данными таблицы 5 и формулы (21)

Характер зависимостей *p(i)* обладает подобием в том смысле, что имеет протяженный линейный участок, завершающийся быстрым спадом. По углу наклона линейного участка определяется фрактальная размерность данных объектов. Соотношение (11) совпадает с законом Ципфа-Мандельброта [29], так, что фрактальная размерность *D=1+ α* и на рис.2: *α* = 1,309 —1,461.

- *Нечеткие меры в учебном процессе.* Методы управления на основе нечеткой логики возникли в виде концепции лингвистической переменной у Л.Заде [32] и в эквивалентной форме нечетких множеств у А. Кофмана [33].

Согласно [32;33], нечеткое множество *A* определяется на некоторой числовой предметной области *X* в виде множества пар ($\mu_{\dot{A}}(x)\,; x\in X$), где $\mu_{\dot{A}}(x)$ — степень принадлежности элемента $x\in X$, представляющая функцию $\mu_{\dot{A}}(x): X \rightarrow [0\,;1]$, которая задается графически, аналитически или таблично.

Пример 3.2. Подготовка КИМ для тестовой оценки качества учебного процесса. Речь идет о выборе оптимального уровня сложности и трудности тестовых заданий. *При решении локальных дидактических задач для тестовой оценки качества учебного процесса, вполне приемлема, процедура нечеткого управления, параметрами которого выступают количества тестовых заданий «высокого», «среднего» и «низкого» уровня сложности, реализуемых с надлежащим уровнем*

качества. Эти параметры представляют нечеткие величины, реализующие сценарий нечеткого управления.

Заключение. Появление кризисных областей в отечественном образовании ставит вопрос о концепции его модернизации путем расширения методологического арсенала педагогики до уровня, отвечающего реалиям развития современной России. Этот уровень должен обеспечить необходимое качество образования и, в этой связи, изложенные соображения касаются информационных аспектов модернизации системы образования и теории обучения, а также затрагивают семантические аспекты качества образования. Помимо этого, следует также учитывать аксиологический аспект качества образования и здесь возникает прямой вопрос: «Почему педагогический корпус РФ, выполняя важнейшую государственную задачу, имеет весьма скромный социальный статус?»

Литература

1. Пьер Тейяр де Шарден. Феномен человека. — М.: Наука, 1987. — 240 с.
2. Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. М.: Айрис-пресс, 2009. — 576 с.
3. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике. — М.: ИЛ, 1963.- 829 с.
4. Винер Н. Кибернетика или управление и связь в животном и машине. — М.: Советское радио, 1968. — 326 с.
5. Штофф В.А. Моделирование и философия. — М.-Л.: Наука, 1966. — 301 с.
6. Глушков В.М. Кибернетика. Вопросы теории и практики.– М.: Наука, 1986. — 488 с.
7. Пригожин И., Николис Г. Самоорганизация в неравновесных системах. — М.: Мир, 1979. — 512с.
8. Хакен Г. Синергетика. — М.: Мир, 1980. — 404 с.
9. Боровских А.В., Розов Н.Х. Деятельностные принципы в педагогике и педагогическая логика. — М.: МАКС Пресс, 2010. — 80 с.
10. Фирстов В.Е. Кибернетическая концепция и математические модели управления дидактическими процессами при обучении математике в школе и вузе. — Саратов: Издательский Центр «Наука», 2010. — 511 с.
11. Фирстов В.Е. Математические модели управления дидактическими процессами при обучении математике в средней школе на основе кибернетического подхода: автореф. дисс. … д-ра пед. наук: 13.00.02 — Ярославль, 2010. — 48 с.
12. Монахов В.М., Фирстов В.Е. Дидактический потенциал синергетического подхода к формированию общенаучного, методологического основания модернизации образования // Современные информационные технологии и ИТ-образование / Сб. избр. трудов VIII Международной научно-практической конференции. Под ред. проф. В.А. Сухомлина. — М.: ИНТУИТ.РУ, 2013. — СС.108-123.
13. Монахов В.М., Фирстов В.Е. Синергетические принципы формирования параметров управления реализацией процесса модернизации системы образования // Управление качеством образования в вузе: проблемы, перспективные идеи и технологии / Материалы Междунар. научн. конференции (15-16 ноября, 2013 г.). Часть 2. Под ред. С.К. Исламгуловой. — Алмааты, Казахстан: Университет «Туран», 2013. — С.120 — 137.
14. Коган А.Б., Наумов Н.П., Режабек В.Г., Чораян О.Ф. Биологическая кибернетика. — М.: Высшая школа, 1972. — 384 с.
15. Интеллектуальные процессы и их моделирование / Под ред. Е.П. Велихова и А.В. Чернавского. — М.: Наука, 1987. — 397 с.
16. Малинецкий Г.Г. Математические основы синергетики: Хаос, структуры, вычислительный эксперимент. — М.: Издательство ЛКИ, 2007. — 312 с.
17. Зиман Э., Бьюнеман О. Толерантные пространства и мозг // В кн. На пути к теоретической биологии. Под ред. Б. Л. Астаурова. — М.: Мир, 1970. — С. 134-144.
18. Бонгард М.М. Проблема узнавания. — М.: Наука, 1967. — 320 с.
19. Эйген М. Самоорганизация материи и эволюция биологических макромолекул. — М.: Мир, 1973. — 214 с.
20. Фирстов В.Е., Амелина Ю.В. Пифагорейская концепция гармонии в преподавании математики на гуманитарных направлениях ВПО // Перспективы Науки и Образования, 2015, №3(15). — С.104-110.
21. Выготский Л.С. Педагогическая психология / Под ред. В.В. Давыдова. — М.: АСТ: Астрель: Люкс, 2005. — 671 с.
22. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии.– СПб.: Питер, 2005. — 713 с.
23. Леонтьев А.Н. Проблемы развития психики.– М.: Мысль,1965. — 572 с.
24. Подласый И.П. Педагогика. Новый курс. В 2 кн. Кн. 1: Общие основы. Процесс обучения.– М.: ВЛАДОС, 2002.– 576 с.
25. Нурминский И.И., Гладышева Н.К. Статистические закономерности формирования знаний и умений учащихся.– М.: Педагогика, 1991.– 224 с.
26. Смирнов С.Д. Педагогика и психология высшего образования: От деятельности к личности.– М.: Издательский центр «Академия», 2005. — 400 с.
27. Фирстов В.Е. Социометрические и информационные аспекты кластеризации обучаемого контингента при организации и оптимизации группового сотрудничества в учебном процессе в школе и вузе // Известия Саратовского ун-та. Новая серия. Серия. Философия. Психология. Педагогика., 2014, том 14, выпуск 1.– С.110--118.
28. Иванов Р.А. Синергетические принципы управления образовательной деятельностью при подготовке учителей информатики в системе ВО: дисс. … кандидата пед. наук: 13.00.08 — Саратов, 2015. — 215 с.
29. Мандельброт Б.Б. Фрактальная геометрия природы. — М.: Институт компьютерных исследований, 2002. — 666 с.
30. Медведев Ф.А. Очерки истории теории функций действительного переменного. — М.: Наука, 1975. — с. 219.
31. Фирстов В.Е., Иванов Р.А. Статистические закономерности и ранговые корреляции профессиональной направленности результатов ЕГЭ в Саратовской области (2009-2012 гг.) // Изв. Саратов. ун-та. Новая сер. Сер. Философия. Психология. Педагогика. 2013. Т. 13, №4. — С. 98 — 109.
32. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений.– М.:Мир,1976.–165 с.
33. Кофман А. Введение в теорию нечетких множеств. — М.: Радио и связь, 1982. — 432с.

Монахов Д.Н.[1], Монахов В.М.[2]

[1]МГУ имени М.В. Ломоносова, социологический факультет, кандидат педагогических наук, старший преподаватель кафедры методологии социологических исследований, E-mail: monahovdn@ya.ru

[2]ФГБНУ "Институт стратегии развития образования РАО", главный научный сотрудник Центра теории и методики обучения математике и информатике, профессор, действительный член Академии естественн ых наук Республики Казахстан, член-корреспондент Российской академии образования, E-mail: Monakhovvm@mail.ru

ТЕХНОЛОГИИ МЕТОДИЧЕСКОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ КОМПОНЕНТОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ, ФОРМИРУЮЩИЕ ЦЕЛОСТНУЮ КАРТИНУ КАЧЕСТВЕННОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ФГОС

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Технологии визуализации, дидактические условия функционирования ФГОС, моделирование и визуализация качества образовательных результатов, качество образование.

АННОТАЦИЯ

рассматриваются основные вопросы визуализации как учебной информации, так и методической информации для наглядного видения качества образовательного процесса, и образовательных результатов. Описаны педагогические и информационные технологии автоматизации и визуализации представлений и результатов обработки информации целостного функционирования образовательного стандарта.

В условиях введения ФГОС актуальной становится методически грамотная реализация компетентностного подхода в обучении. Этот переход инициирует определенные изменения в образовательном процессе и школы, и вуза: увеличение времени, отводимого на самостоятельную работу; повышение роли проектно-исследовательской деятельности при организации учебной работы. Приоритетным становится девиз обучения: «минимум времени — максимум информации». Поэтому так важно уделять внимание формированию и развитию информационной культуры и учителя, и преподавателя.

Данная дефиниция является ключевым элементом конкурентных преимуществ специалистов в любой профессии, так как не ограничивается владением современными технологиями, но охватывает также умение учиться, критически мыслить и содержательно интерпретировать информацию. Информационная культура как составная часть профессиональной культуры представляет собой динамическую систему, которая позволяет осуществлять результативную деятельность в информационной среде. Информационная культура эволюционирует, расширяется с развитием средств информации. Визуальная грамотность как компонент информационной культуры занимает ведущее место в этом интегративном процессе.

Перечислим компетенции, которые должны быть сформированы для овладения визуальной грамотностью:

- понимание основных элементов графического дизайна, техники и медиа;
- понимание пояснительных, абстрактных и символических образов;
- способность передавать информацию, находящуюся в графическом изображении;
- умение креативно визуально мыслить.

Одним из решений данной проблемы является поиск новых педагогических технологий и средств работы с возрастающим потоком информации и специальных методических инструментов современного образовательного процесса. Визуальная грамотность — это способность интерпретировать, использовать, извлекать смысл из информации, представленной в графическом виде.

Визуализация учебного материала открывает возможность не только собрать воедино все теоретические выкладки, что позволит быстро воспроизвести материал, но и применять определенные схемы для **оценивания качества** усвоения изучаемой темы. В образовательной практике широко используются методы анализа конкретных схем, в которых исследуются

методики сбора и обработки информации.

При визуализации учебного материала следует учитывать, что наглядные образы сокращают цепи словесных рассуждений и могут синтезировать схематичный образ большей «емкости», уплотняя тем самым информацию.

Визуализация позволяет определить оптимальное соотношение наглядных образов, текстовой, символьной и графической информации. Понятийное и визуальное мышление на практике находятся в постоянном взаимодействии. Они, дополняя друг друга, раскрывают различные стороны качества усвоения изучаемого содержания, понятийного материала, самого учебного процесса. Словесно-логическое мышление, как правило, дает более точное и обобщенное отражение действительности, но это отражение абстрактно. Визуальное же мышление может помочь организовать целостное представление и видение образовательной картины функционирование ФГОС.

1. В методической системе обучения — МСО, несмотря на происходящую ее эволюцию традиционно функционирует компонента "**оргформа",** которая до сих пор, как правило, представлялась в двух видах: форма для вуза — лекционно-семинарская, для школы — классно-урочная форма, к которой для разнообразия подключается кабинетная система.

2. В настоящее время **"оргформа"** стала выполнять функции **инновационного инструментария**, обеспечивая реализацию принципа **структурной идентичности** всех компонентов **МСО**. Что это значит? Все нормативные методические документы, реализующие функциональные требования ФГОС, должны по возможности иметь одинаковую и хорошо **узнаваемую структурную форму,** облегчающую процесс многоадресного обращения по следующей цепочке: **структура** ФГОС, **структура** требований к содержанию, структура образовательной программы и учебных программ, **структура** требований к формируемым компетенциям, **структура** содержания учебного предмета, **структура** требований к образовательным результатам, **структура** параметров технологического мониторинга, доставляющего информацию об образовательных результатах и их качестве и информацию о качестве самого образовательного процесса, о качестве профессиональной деятельности учителя (преподавателя) и информацию о системе коррекционной работ, с помощью которой можно гарантированно добиться требуемых качеств всех вышеперечисленных компонентов **МСО**! Такая последовательная реализация **структурной идентичности** фактически делает профессиональную деятельность самого учителя и преподавателя визуально понятной и формирующей правильное и целостное **методическое видение** всех этапов реализации функциональных требований ФГОС.

3.Представленная выше последовательность методических действий дает первоначальное представление об инновационвой методической **категории** — категории **концептуально — понятийной визуализации**. Последовательность **структурной идентичности** (приведенные примеры далеки от полноты) не может быть задана *в априори,* она должна формироваться в результате постоянного совершенствования функционирования ФГОС. Фактически вышесказанное есть пример одного из **инновационных видов развития** современной методики и дидактики.

4. В последние десятилетия большую популярность в педагогических исследованиях на всех уровнях получил **метод моделирования**. Педагоги-исследователи охотно используют термин "модель", но, как правило, останавливаются на представлении построенной модели в виде некой блок-схемы, забывая о стрелках и их направленности, что позволило бы им на этой "модели" хотя бы один раз "проиграть вручную" функционирование самой модели! Не случайно академик Френкель в свое время заметил, что модель — это карикатура с натурного объекта. Как известно карикатура делается смешной своей похожестью на субъект, если выхвачены какие-то наиболее характерные черты. Так и методическая модель должна обладать самыми характерными и **визуально узнаваемыми** свойствами моделируемого педагогического объекта. Так, в далёкие 80-е годы в школах Великобритании появились задачи по наполнению ванны водой из двух кранов и на дисплее компьютера ванна наполнялась водой, ученики решали эту задачу на время наполнения ванны, учитывая пропускную способность обоих кранов и в случае неверного ответа — времени наполнения, на экране компьютера вода наглядно выливалась на пол под общий хохот класса и под звуки, соответствующие грохоту водопада. Такой вид **визуализации** существенно оживляет и сам учебный процесс, и восприятие новой учебной информации.

5.Известный со времён великого педагога чеха Яна Амоса Коменского **дидактический принцип наглядности** в условиях широкого использования компьютера и информационных

технологий в учебном процессе стал постепенно забываться (а зря). Предоставляющиеся информационными технологиями все новые и новые возможности и **перспективы визуализации** могут позволить радикально повысить качество восприятия учебной и методической информации и существенно разнообразить и расширить **функционал дидактического принципа наглядности**!

6. ФГОС сегодня реально как стандарт не работает в полном объеме заданного ему функционала. Почему? Не обеспечены **нормальные методические и дидактические условия** его функционирования в практике образовательной работы. Не сформировано и, что особенно тревожно, не формируется у учителя **целостного методического видения** ни самого стандарта, ни его всех методических функций. Но самое главное, что до сих пор даже не ставилась такая дидактическая и педагогическая проблема, как создание **системы методического обеспечения** и **сопровождения нормального функционирования стандарта и ее экспериментальное апробирование**. Для того, чтобы стандарт начал работать на развитие и совершенствование всех компонентов образовательной системы необходимо исследовать все связи и функции самого стандарта с основными **компонентами методической системы обучения**! Будем надеяться, что в ближайшем будущем будут созданы и внедрены в практику отечественного ИТ-образования следующие системы:

а) методическое обеспечение **введения** стандарта

б) методическое обеспечение **функционирования** стандарта

в) методическое обеспечение **мониторинга влияния** самого стандарта на развитие всех компонентов **МСО**

г) методические гарантии и обеспечение **качества формируемых компетенций,** задаваемых требованиями стандарта.

7.Инструментальные основы методической визуализации. Как используется сформированная визуальная грамотность и соответствующая визуальная компетентность в методических процессах обеспечения в основных аспектах нормальной стандартизации? Рассмотрим возможные аспекты использования визуальной грамотности в постановке и в работе со следующими методическими объектами.

Технологическая карта — ТК как визуальный образ учебного процесса. Однако есть различие визуализации глазами учителя и глазами учеников.

Визуальное представление проекта всего учебного процесса на весь учебный год в виде атласа **ТК.**

Методические возможности и перспективы реализации визуализации учебного процесса и результатов мониторинга **качества образовательного процесса**.

Технологический мониторинг протекания учебного процесса и визуализация результатов мониторинга.

В многолетнем педагогическом эксперименте по апробированию технологических учебников **[**1**], [**3**], [**2**]**и соответственно разработанных педагогических и информационных технологий **[**2**], [**5**], [**6**]** решались задачи визуализации следующих дидактических моделей, задействованных в педагогических технологиях. Другими словами, современная реализация традиционного дидактического принципа наглядности и его использование в современной обстановке и для ученика, и для учителя! К таким моделям в современной методике обучения математике отнесены:

1.**Модель** учебного процесса **ТК.**

2.**Модель** специального процесса формирования компетенций.

3.**Модель** управления в МСО.

4.**Модель** визуализации наиболее ответственных этапов образовательного процесса (виды визуализации):

- графическая визуализация в виде траектории,
- текстовая визуализация конкретных методических решений как рекомендации учителю, итерационная визуализация этапов совершенствования проекта учебного процесса.

5.**Модель системы коррекционной** работы по результатам диагностики.

6.Модель функционирования методической системы обучения математике **МСО.**

7.**Модель** адаптивной дидактической системы модернизации **ДСМ.**

Что структурирует технология? Идеи визуализация всех функциональных связей в МСО и их структурирование.

1.Визуализация ТК

2."**Логическая структура**" — главный образ визуализации ТК.

3.**Содержательная** составляющая **ТК**: микроцель — диагностика — коррекция-дозирование.

4.**Визуализация аналитической работы в условиях функционирования стандарта.** Почему микроцель не достигнута учеником? Если это случайность, то повторение диагностики. Если это явная недостаточность подготовки, то следует коррекция компонента дозирования или коррекция диагностики. **Компонент "Содержание**" распадается на содержательную составляющую диагностики (знания), на содержание **"дозирование",** гарантирующее успешную диагностику, содержание **"коррекция",** требующая исправления или повторения. Все эти три части содержания интегрируются в самом учебном процессе: учебный процесс, диагностика и её результаты, коррекционная работа на всех уровнях. Серьезная проблема отечественного образования заключается в **оптимизации соотношении** структур компонентов МСО, необходимо специальное дидактическое исследование возможностей оптимального структурирования содержания и структуры цели, содержания ЕГЭ, компетенций и структуры содержания учебников. Так же необходимо дидактическое решение проблемы **распределенного контента** образовательного назначения, которое видится в интеграции педагогической технологии с европейским опытом реализации компетентностного подхода и его таких категорий, как **стандартизированный объем знаний** и **специальные метрики** для количественной оценки компетенций, о которых писал еще в 2010 году **профессор В.А.Сухомлин.** Прежде чем перейти к визуальной иллюстрации инструментальных функций стандарта от нормы и нормирования процессов стандартизации до фиксации факта сформированости требуемой компетенции на заданном уровне и в заданном объеме, которая состоит в перечислении как самих технологий, так и их методических функций. Что надо сделать, чтобы компетенции, прописанные во ФГОС были реально сформированы у обучаемых и правильно оценены как образовательные результаты:

1. Стандартизация цели образования.

2. Перевод цели в последовательность микроцелей В1, В2....

3. Перевод микроцелей в содержание соответствующей диагностики.

4.Проведение диагностики и получение результатов диагностики.

5. Результаты диагностики визуализируются в "**спектральный портрет"** класса или группы.

6.Компьютерная система аналитической обработки результатов диагностик выделяет **доверительную полосу** и всё, что остаётся вне этой полосы, требует коррекции.

7.Вторая стадия **визуализации управленческих результатов** диагностики в виде **текстовых рекомендаций** учителю по совершенствованию проекта учебного процесса.

8.Систематизация всех требований и претензий к традиционным понятиям и категориям фактически позволила составить общие первые представления о том, какими должны быть теоретические основы педагогических теорий. Каждый раз уточнять те или иные модели или детали весьма накладно. Не целесообразно ли от педагогических технологий, которые фрагментарно появлялись, начать проектировать технологические и педагогические системы, например, **типа**:

1.Технологизация учебного процесса позволила перейти к **модели учебного процесса** и получить его дефиницию.

2.Технологизация методической системы обучения и взаимоотношение учитель-ученик позволила выстроить современную **методическую систему обучения** (любопытна эволюция в отечественно педагогике от первых моделей МСО Г.И.Щукиной, В.П.Беспалько и до современной модели) **[5].**

3.Модель технологического учебника **[6],**

4.Модель технологического мониторинга **[9],**

5.Модель технологического учебника полного цикла **[4].**

6.Методология формирования современного образовательного **распределенного контента.** Полвека назад весь **контент** школьного образования помещался только в одном учебнике. В 70-е годы произошло вегетативное размножение на учебник и методическое пособие к учебнику, затем выстроился УМК: учебник, методическое пособие для учителя, дидактические материалы, решебник и даже шпаргалки. Сегодня стоит глобальная **дидактическая проблема распределенного контента** образовательного назначения в информационных системах и компьютерных средах.

Представляем технологии, позволяющие сформировать целостное видение качества

функционирования стандарта.

Технология №1 — педагогическая технология проектирования **методической *задачи*:** каждого ученика через ***содержание*** вывести на уровень цели, задаваемой ФГОС. Результатом является установление однозначной взаимосвязи между ***целью*** и ***содержанием.***

Технология №2 — педагогическая технология ***решения методической задачи***. Результатом является совокупность ***технологических карт — ТК***, представляющих целостный проект учебного процесса по реализации ***цели*** через задаваемое ***содержани***е. ТК выступает инструментальным средством **методической визуализацией всех компонентов МСО.**

Технология №3 — педагогическая технология ***управления*** таким решением методической задачи, которое ***гарантированно обеспечивает достижение качества***, задаваемого требованиями ФГОС.

Технология №4 — педагогическая технология ***проектирования такого учебного процесса***, который приводит обучаемых к заданной ***цели***, которая специально детализируется и структурируется учителем при проектировании ***технологической карты*** на ***микроцели*** учебных тем.

Технология №5 — педагогическая технология ***структурирования содержания*** учебных предметов в строгом соответствии с ***микроцелями и компетенциями***, прописанными во ФГОС. Главный принцип структурной **идентичности** реализуется в представлении ***содержания*** в наглядном виде **стандартизированных объемов знаний.**

Технология №6 — педагогическая технология проектирования специального ***процесса формирования компетенций***, заданных ФГОС, и в полном соответствии с уже сформулированными и отредактированными микроцелями.

Технология №7 — педагогическая технология проектирования ***системы коррекционной работы*** по достижению, обеспечению и поддержанию заданного **качества** образовательного процесса. Все вышесказанное является компонентом "***Коррекция".***

Технология №8 — информационная технология формирования, функционирования и использования ***информационных банков управленческой информации, во-первых, для управления качеством*** образования, ***во-вторых***, для построения ***индивидуальной траектории, своего рода маршрута к образовательным результатам***; ***в-третьих***, для построения «***спектрального портрета" класса*** **(рис.1)** по учебным предметам.

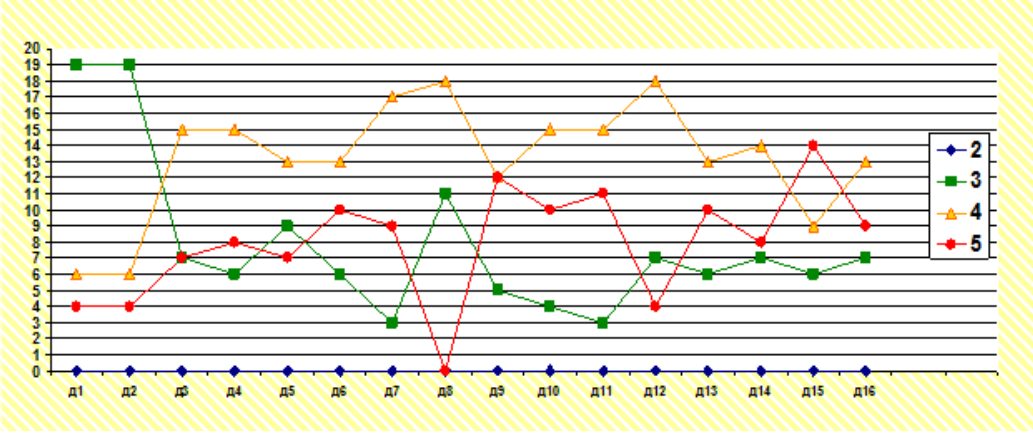


Рисунок 1."Спектральный портрет" класса по результатам диагностик за весь учебный год как своего рода визуализация качества

Технология №9 — информационная технология ***аналитической обработки результатов всех диагностик*** по учебным предметам для использования в коррекционной работе с самими учащимися и для коррекционной работы с проектом учебного процесса — уточнение таких компонентов технологической карты, как ***диагностика, дозирование, коррекция, логическая структура.***

Технология №10 — информационная технология **визуализации всех** образовательных результатов диагностик сначала в графическом виде (рис.2)**,** затем **визуализация в** привычном текстовом виде **(рис.3).**

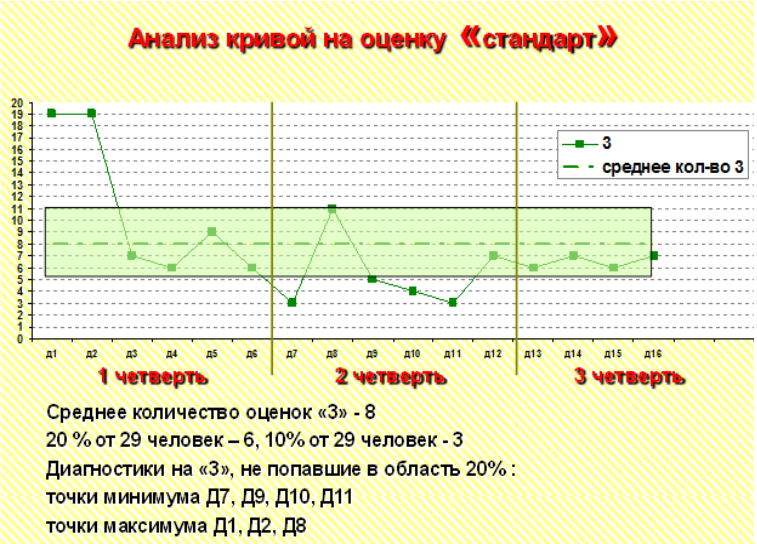


Рисунок 2. Визуализация результатов диагностик на оценку "Стандарт" и подготовка информации о диагностиках, результаты которых выходят за границы доверительной полосы для дальнейшей коррекционной доработки проектов учебного процесса

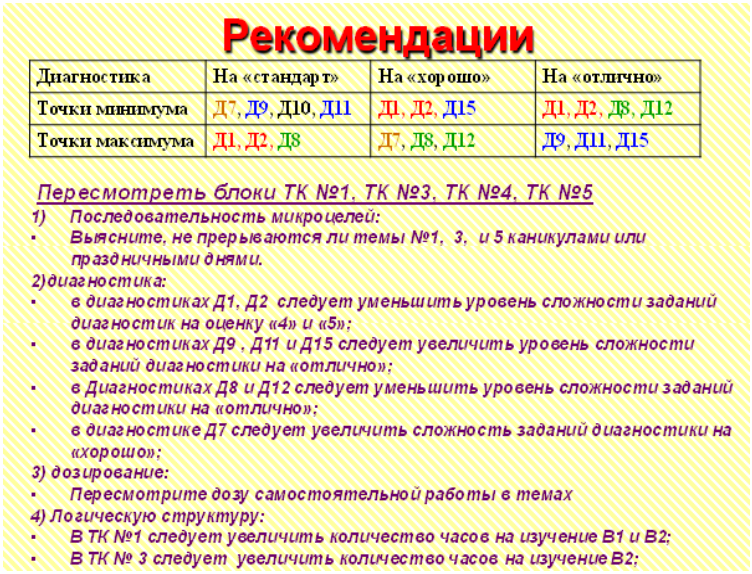


Рисунок 3. Текст, выданный компьютером учителю для коррекции проекта уже реализованного учебного процесса

Литература

1. Бен Шнайдерман. Манифест визуализации информации. / http://www.redactor.in.ua/design/502.html?begin-41, 1999.
2. Монахов Д.Н., Монахова Г.А. Виртуализация образовательного процесса в России // Социология образования. — 2015. — № 1. — С. 54–61.
3. Монахов Д.Н. Смешанное обучение в условиях сетевой образовательной парадигмы // Инновации в образовании. — 2015. — № 2. — С. 85–92.
4. Монахов В.М., Мусаелян А.Г., Монахов Д.Н. Математика. Технологический учебник полного цикла. — М.: Изд-во МГУП. 2012.
5. Монахов В.М. Введение в теорию педагогических технологий: Монография. // Волгоград: Изд-во «Перемена», 2006.
6. Мордкович А.Г., Монахов В.М. Алгебра-7, технологический учебник. НИУУ.
7. 7.Монахов Д.Н. Визуальные информационные технологии в образовательном процессе высшей школы // *Инновации в образовании.* — 2014. — № 5. — С. 154–161.
8. Монахов В.М. О модели вузовского технологического учебника полного цикла, обеспечивающего реализацию ФГОС ВПО // Педагогика. 2012. №10. С.17-25
9. Монахов В.М. Информатизация учебно–методического обеспечения целостного процесса формирования компетенций и технологического мониторинга управления их качеством // Вестник МГГУ. 2012.- №4.- С.46-59.
10. МонаховД.Н.Визуализация информации: генезис.проблемы.тенденции //монография. Макспресс. МГУ. М.2012г.

Макашова В.Н.[1], Чусавитина Г.Н.[2]

[1]ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет, к.п.н., доцент, makashova.vera@mail.ru

[2] ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет, к.п.н., профессор, gala_m27@mail.ru

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ПРОФИЛАКТИКИ ИДЕОЛОГИИ КИБЕРЭКСТРЕМИЗМА СРЕДИ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Информационная безопасность, информационное пространство, образовательные учреждения, молодежная среда, межнациональное единство, профилактика киберпреступности, киберэкстремизм, мониторинг интернет-ресурсов.

АННОТАЦИЯ

Актуальность темы обусловлена опасностью молодежного киберэкстремизма, ростом количества экстремистских проявлений в статистике правонарушений совершаемых молодежью в глобальной сети Интернет, необходимостью подготовки студентов педагогических специальностей университетов к профилактике и противодействию идеологии киберэкстремизма среди молодежи.

Процессы распространения экстремистской и террористической идеологии, практически во всем мире приобретают масштабный характер. По сведениям Национального антитеррористического комитета, уровень террористической опасности продолжает оставаться высоким, сохраняется угроза совершения террористических актов на всей территории Российской Федерации. Стремительное и бесконтрольное развитие информационных технологий во всех отраслях открывает новые возможности для совершения компьютерных преступлений. Кибертерроризм и киберэкстремизм за последние два десятка лет стал одним из наиболее опасных проявлений высокотехнологического терроризма, а информационные технологии стали его новой технологической базой [3].

При этом одним из ключевых направлений борьбы с кибертерроризмом и киберэкстремизмом выступает их профилактика [2]. Особенно важно проведение такой профилактической работы в образовательных организациях, так как, во-первых, ИТ являются одним из основных инструментов обеспечения деятельности современного образовательного учреждения [11]. По статистическим данным за последние годы возросла степень информатизации учреждений образования. Вычислительной техникой в России располагают 98% образовательных учреждений [10]. Весьма активно используются сетевые технологии: 88% образовательных учреждений имеют локальные сети, более 90% подключены к глобальной сети Интернет, также практически все учебные заведения имеют свои Web-сайты[4]. Во-вторых, именно молодежная среда является одной из наиболее уязвимых в плане подверженности негативному влиянию[6]. На это время приходится наложение наиболее важных психологических и социальных факторов. В психологическом плане подростковый возраст и юность характеризуются развитием самосознания, максимализма, обострением чувства справедливости, определением смысла и ценности жизни. В последние годы отмечается активизация ряда националистических, религиозных, этнических и иных экстремистских движений, которые вовлекают в свою деятельность молодых людей [5]. Виртуальная среда формирует новый тип экстерриториальных организованных преступных групп, совершающих преступления киберэкстремистской направленности, участники которых не знакомы лично, согласованность их преступной деятельности достигается посредством сетевого взаимодействия в различных формах (виртуальных социальные сети, форумы, блоги, электронная почта, и т.д.). Так, по экспертным оценкам, в среднем 80% участников организаций экстремистского характера составляют лица, возраст которых не превышает 30 лет, при этом из них несовершеннолетние лица 13-19 лет. Проблема молодежного экстремизма носит общемировой характер, при сегодняшних темпах его развития в Российской Федерации, может занять в ближайшем будущем одно из лидирующих мест

среди негативных социальных явлений[7].

Образовательные учреждения с целью обеспечения информационной безопасности используют большое разнообразие технических средств защиты (программные, аппаратные и программно-аппаратные комплексы): криптографические средства, обеспечивающие шифрование информации и механизмы проверки подлинности; антивирусные мониторы, фильтры, сканеры; средства обеспечивающие отказоустойчивость и резервное копирование; межсетевые экраны и шлюзы [2]. С каждым годом прогрессируют системы защиты от вирусных и спам атак. Наряду с программно-техническими аспектами (технологии безопасного хранения, обработки и использования данных; защита средств взаимодействия, устройств передачи и распределения научно-образовательной информации и др.), немаловажными являются и гуманитарные задачи (сохранение и развитие культурно-нравственных ценностей в условиях глобализации экономической, социально-политической и духовной жизни общества; соблюдение этических и академических норм при использовании ЭИР в науке и образовании; оценка возможных рисков нарушения безопасности ИКТ-насыщенной среды; исследование проблем противодействия злоупотреблениям свободой распространения информации в сети Интернет и др.). Очевидно, что обеспечение ИБ в сфере науки, образования и высоких технологий, невозможно без необходимого и достаточного количества высококвалифицированных научно-педагогических кадров. Неотложность принятия специальных мер по обучению кадров основам ИБ прямо отмечается в Федеральной целевой программе «Электронная Россия», формирование ИКТ-компетентности в «Национальной доктрине образования в РФ», «Концепции Федеральной целевой программы развития образования на 2006-2010 годы», «Концепции модернизации российского образования на период до 2010 г.» и др.

Необходимо отметить, что многими ведущими вузами Россия (МГУ, МФТИ, МИФИ, РЭУ имени Г.В. Плеханова, ИТМО, СПбГЭТУ «ЛЭТИ», МЭСИ, МТУСИ, УРФУ, МГТУ и т.д.) ведется подготовка бакалавров направления информационной безопасности, однако для профилактики кибертерроризма и киберэкстремизма среди молодежи компетентными в вопросах ИБ должны быть учителя школ и преподаватели вузов. Мы считаем, целесообразным в подготовку будущих учителей включить компетенцию по обеспечению ИБ и формировать ее интегративно. В современной научной литературе выделяют три уровня интеграции учебных дисциплин: междисциплинарные связи, дидактический синтез и целостность[9].

Поэтому при подготовке будущих учителей в Магнитогорском государственном университете в рамках учебной работы были включены как новые дисциплины, так и отдельные темы, приведенные в таблице1, связанные с профилактикой идеологии киберэкстремизма среди молодежи.

Таблица1. Фрагмент соотнесения вопросов профилактики киберэкстемизма дисциплинам учебного плана

№	*Наименование дисциплины*	*Вопросы, рассматриваемые в дисциплине*
1	История	Реализация программ по гражданско-патриотическому воспитанию
2	Философия	Социально-философский аспект феномена экстремизма, его проявления во всех сферах жизни. Понятия молодежного киберэкстремизма, соотношение с терроризмом, радикализмом и сепаратизмом. Философские аспекты проблемы межэтнических отношений.
3	Мировая художественная культура	Культурное и конфессиональное многообразие и единство жителей страны, история религиозной нетерпимости, геноцида и других преступлений, порожденных экстремизмом. Проведение мероприятий по поддержке национальных культур.
4	Правоведение	Уголовно-правовая характеристика киберэкстремизма в России. Российское законодательство, направленное на противодействие экстремизму (статьи 280, 282, 282.1, 282.2 УК РФ). Криминологическая характеристика экстремисткой деятельности в молодежной среде. Взаимодействие с работниками правоохранительных органов по вопросам профилактики киберэкстремизма.
5	Социология	Роль неформальных молодежных объединений и особенности проведения свободного времени в процессе десоциализации

		Социальное взаимодействие, социальные отношения. Взаимодействие в социальном управлении. Взаимодействие в управлении национальными отношениями. Взаимодействие как способ предотвращения конфликтов в национальных отношениях. Организация взаимодействия субъектов профилактики межэтнических конфликтов. Основные субъекты в профилактической деятельности, соотношение их целей и задач. Взаимодействие субъектов как условие эффективности профилактики межэтнических конфликтов. Формы взаимодействия в профилактике межэтнических конфликтов. Тенденции и социальные последствия молодежного экстремизма.
6	Культурология	Укреплении межнационального единства, согласия и оптимизации взаимодействия между представителями различных культур. Человек в современной культуре. Формирование личности в информационном пространстве. Межкультурная коммуникация. Место и роль России в мировой культуре
7	Политология	Формы экстремистских идеологий, сущность политического радикализма и политического экстремизма, терроризм как результат развития политического экстремизма, идейно-мировоззренческий, психологический, политико-организационный аспекты экстремизма, формы и способы экстремистской деятельности. Классификация экстремистских молодежных формирований политической направленности
8	Информационные технологии в образовании	Использование ресурсов Интернет в обучении профилактике экстремизма. Феномен экстремизма в сети Интернет. Экстремизм как пространство коммуникации различных социально-демографических групп. Организационные ресурсы сети Интернет: блогосфера, социальные сети, форумы. Мониторинг молодежной коммуникации на электронных площадках (информационных порталах)
9	Педагогика	Воспитание и социализация в современной России — риски и возможности Место профилактики кибертерроризма и киберэкстремизма в системе образования. Методы, формы, средства профилактики кибертерроризма и киберэкстремизма в ОУ. Разработка системы психокоррекционной работы, ориентированной на профилактику ненормативной агрессии и экстремистской активности молодежи. Технологии групповой работы с подростками, направленные на формирование толерантности и профилактику экстремизма. Особенности проведения тренингов в подростково-молодежной среде
10	Психология	Психогенные особенности формирования личности, выступающие причиной или следствием экстремистского поведения, психология деструктивного поведения. Учет психологических факторов в проектировании профилактики экстремизма. Методы исследования толерантности и склонности к экстремистскому поведению (социальная диагностика и психодиагностические методики)
11	Методика обучения информатике	Формы и методы выявления, пресечения, кибертерроризма и киберэкстремизма. мониторинг интернет-ресурсов, web-серфинг.
	и т.д.	

Помимо образовательной деятельности вопросы профилактики рассматриваются в НИР и НИРС. Были организованы научно-практические конференции «Информационная безопасность в системе открытого образования» (г. Магнитогорск, май 2013 г.; октябрь 2014 г., октября 2015 г.), в рамках которых ежегодно проводилась секция «Профилактика и противодействие идеологии киберэкстремизма среди молодежи». По материалам выступлений на конференциях, лучшие

доклады были опубликованы в сборниках статей [3]. Проводится внутривузовский конкурс на лучшую научную работу по проблемам противодействия кибертерроризму. Во время прохождения педагогической практики студенты разрабатывают и проводят учебные и внеучебные мероприятия по профилактике правонарушений экстремистской направленности в образовательных учреждениях. Приведем темы некоторых проектов, разработанных студентами, по профилактике киберсэкстремизма (http://wiki.iteach.ru/): интернет-зависимость в современном обществе; киберпреступность пришла, чтобы оставить след; сетикет, борьба с троллингом; политический инжениринг, как вид манипуляции людьми; свобода слова; влияние интернета на молодежь; и др. Реализацию мероприятий, направленных на профилактику, мы осуществляем в тесном взаимодействии со студентами, преподавателями, кураторaторами, родителями, сотрудниками структурных подразделений вуза.

Таким образом, содержание образования в вузе позволяет качественно формировать у будущего учителя компетенции в области обеспечения профилактики и противодействия киберэкстремизму. Однако необходимо обратить внимание на отсутствие методик подготовки студентов педагогических направлений вузов к обеспечению кибербезопасности молодежи.

Публикация выполнена в рамках работы над проектом РГНФ № 13-06-00156 «Подготовка педагогических кадров к профилактике и противодействию идеологии киберэкстремизма среди молодежи».

Литература

1. Макашова В. Н. Развитие творческих способностей студентов вуза в условиях открытого образования. Диссертация на соискание степени канд. пед. наук. Магнитогорск, 2005. -190 с.
2. Макашова В.Н. Механизмы противодействия киберэкстремизму и кибертерроризму в системе образования //Фундаментальные исследования. -2013. -№ 10 (часть 9). -С. 2054-2059.
3. Макашова В.Н., Трутнев А.Ю., Новикова И.Н., Ганиева Л.Ф. Педагогические, психологические и лингвистические аспекты проблемы киберэкстремизма среди молодежи в вузе//Фундаментальные исследования. 2014. № 12-6. С. 1289-1293
4. Чусавитина Г.Н., Чусавитин М.О. Проблемы информационной безопасности в процессе дистанционного обучения с помощью мобильных устройств // Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстремизма среди молодежи (сборник статей)/под ред. Г.Н. Чусавитиной, Е.В. Черновой. -Магнитогорск: МГТУ, 2014., МГТУ, Магнитогорск, 2014.
5. Чусавитина Г.Н., Чернова Е.В., Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстремизма среди молодежи (сборник статей)/под ред. Г.Н. Чусавитиной, Е.В. Черновой. -Магнитогорск: МГТУ, 2014., Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстремизма среди молодежи (сборник статей)/под ред. Г.Н. Чусавитиной, Е.В. Черновой. -Магнитогорск: МГТУ, 2014.
6. Чернова Е.В., Макашова В.Н., Боброва И.И., Современные аспекты распространения киберэкстремистской идеологии в молодежной ИТ-среде // Фундаментальные исследования, ИД "Академия естествознания", Пенза, 2014-Русский
7. Чусавитина Г.Н., Макашова В.Н., Модернизация ИТ-инфраструктуры образовательных учреждений в целях обеспечения информационной безопасности // Современные информационные технологии и ИТ-образование, Москва, 2014-Русский
8. Чернова Е.В., Социальные сервисы web 2.0 как инструмент превенции вовлечения в киберэкстремисткую деятельность // Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстремизма среди молодежи (сборник статей)/под ред. Г.Н. Чусавитиной, Е.В. Черновой., МГТУ, Магнитогорск, 2014, 182 -185-Русский
9. Недосекина А.Г., Чусавитина Г.Н., Формирование эстетического идеала как средство профилактики киберэксремизма // ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ, Общество с ограниченной ответственностью "Издательский Дом "Академия Естествознания", Пенза, 2014-Русский
10. Чернова Е.В., Киберэкстремизм в сетевом социальном пространстве // Информационные системы и технологии в образовании, науке и бизнесе (ИСиТ-2014). Материалы Всероссийской молодежной научно-практической школы, г. Кемерово, 19-21 июня 2014 г. -288с., Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, Кузбасс, 2014, 99 -101-Русский.
11. Чусавитина Г.Н., Чусавитин М.О. и др. Повышение конкурентоспособности выпускников ИТ-специальностей вуза в условиях монопромышленного города. Монография. Под ред. Г.Н. Чусавитиной. -Магнитогорск: МаГУ, 2010. -158 с.

Корчажкина О.М.

Институт проблем информатики Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской академии наук, г. Москва, к.т.н., старший научный сотрудник,
olgakomax@gmail.com

ИЗМЕРЕНИЕ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ: ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ МОДЕЛИРОВАНИЯ НЕЧЁТКОГО АВТОМАТА

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Метапредметные компетенции, метапредметные образовательные результаты, нечёткое моделирование, весовой коэффициент достоверности, экспертная оценка, функция принадлежности.

АННОТАЦИЯ

В статье обсуждается возможность автоматизации процедуры оценивания метапредметных образовательных результатов при освоении учащимися основной образовательной программы. Предлагается алгоритм решения задачи автоматизации методами нечёткого моделирования.

Оценка метапредметных образовательных результатов при освоении учащимися средней школы основной образовательной программы является одной из наиболее проблемных зон в области мониторинга и оценки качества образования в условиях перехода на ФГОС второго поколения. К настоящему времени решению этой проблемы посвящено довольно много исследований (см., например, обзоры и списки литературы в [2; 9]), однако все они носят частный характер, ограниченный конкретными условиями обучения. Тогда как современному педагогу хотелось бы иметь универсальную методику измерения метапредметных образовательных результатов, которую он мог бы применить в любой предметной области для любого выбранного набора метапредметных компетенций[7].

В [2] была предложена концепция оценки метапредметных образовательных результатов методами нечёткого моделирования. В рамках компетентностного похода к трактовке понятия *метапредметные компетенции* была обоснована необходимость рассматривать оценку метапредметных образовательных результатов как лингвистическую неопределённость, а в качестве математического аппарата для её описания и формализации предлагалось использовать теорию нечётких множеств, позволяющую на практике производить оценку метапредметных образовательных результатов.

Результат предлагалось выражать в виде словесной формулировки типа ***определённо низкий***, ***скорее средний (чем высокий)*** или ***весьма высокий*** уровень развития метапредметных компетенций, или же использовать более чёткие формулировки типа ***определённо низкий/средний/высокий*** уровень развития метапредметных компетенций, но сопровождать его весовым коэффициентом достоверности вынесенного решения в диапазоне от 0,5 до 1,0.

Ранее для оценки метапредметных компетенций традиционно предлагались лишь два пути: критериальное и распределённое (проникающее) оценивание (обзор см. в [2]), в которых применялось либо прямое балльное оценивание, либо детальное описание результатов выполнения работ, сходное с описанием результатов психологического тестирования. Подобные методики носили ограниченный характер, поскольку были достаточно трудоёмкими и не поддавались автоматизации.

Однако в последнее время появились публикации, в которых внимание уделяется, во-первых, оценке конкретных метапредметных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС, а во-вторых, делается попытка автоматизации самой процедуры оценивания. Так, например, команда специалистов Московского городского психолого-педагогического университета и Психологического института РАО предложила компьютерную методику оценки шестнадцати метапредметных компетенций (разделённых на четыре группы — умение учиться, способность

7 Метапредметные компетенции учащегося — совокупность обобщённых способов действий (универсальных учебных действий (УУД) — познавательных, коммуникативных и регулятивных), обеспечивающих продуктивное осуществление учебно-познавательной деятельности [1].

решать творческие задачи, обобщённые мыслительные действия, способность решать социальные задачи), основанную на специально организованном диагностическом тестировании учащихся начальной школы по типу психологических тестов [9].

Помимо *психологического подхода* существует также *технический подход* специалистов пермской научной школы под руководством М. А. Марценюка, представленный в ряде публикаций [4-6], где развиваются методы нечёткой логики применительно к оценке рейтинга студентов высшей школы.

В [4] описывается применение метода матричной реализации алгоритмов нечёткого вывода к оценке успеваемости студентов в условиях учёта большого количества разнообразных критериев. Для описания степени истинности нечётких высказываний в виде критериальных оценок авторы предлагают использовать их матричное представление через базисные векторы, обладающие различной степенью достоверности. Кроме нечётких высказываний через матричное представление вводятся также искомые нечёткие переменные по заданным значениям исходных переменных с использованием логических правил вида «если…, то…» и др., принимающих в расчёт факт связи между предпосылкой, следствием и степенью выполнения правила.

Аппарат нечёткой логики авторы предлагают использовать с опорой на тот факт, что формулировки уровня успеваемости студентов в нормативных документах вузов выглядят как лингвистические переменные: оценка «отлично», «глубокое знание», «полное знание», «правильное, но не всегда точное», «поверхностные знания» и пр. Для решения этой задачи авторы предлагают обобщённую структурную схему процесса формирования оценки успеваемости студента с использованием нечёткого логического вывода. Согласно схеме чёткие оценки по определённому набору критериев переводятся в выходную чёткую оценку, учитываемую в рейтинге студента, через чёткие оценки критериев, нечёткие переменные-предпосылки и нечёткие переменные-результаты, поступающие как входные данные на блок введения нечёткости, блок нечёткого логического вывода и блок получения чёткого результата соответственно.

Авторы отмечают, что модель нечеткого автомата используется в тех случаях, когда «(1) предметная область описывается экспертом лингвистическими (словесными) правилами; (2) трудно разработать достаточно простую математическую модель предметной области; (3) необходима высокая гибкость в настройках системы управления; (4) требуется расширить область значений входных параметров «четкого» автомата без введения дополнительных состояний и др.» [5, с. 706].

В работах [5; 6] описывается нечеткий автомат, обладающий конечной памятью, который сводится к нечеткой комбинационной схеме с явно выделенным блоком памяти. Сравниваются модели нечёткого логического автомата и нечёткой комбинационной схемы на примере решения задачи оценки общей успеваемости студента, состоящей из набора последовательных оценок. Показано, что модель, построенная по принципу нечёткой комбинационной схемы, обладает простотой реализации и повышенным быстродействием по сравнению с классическими моделями нечетких автоматов.

Возвращаясь к дальнейшему развитию идеи построения ***нечёткой информационной модели*** для оценки уровня развития метапредметных компетенций учащихся, которую затем можно будет подвергнуть автоматизации, нам потребуется, прежде всего, задать начальные условия. Эти условия выступают в виде элементов содержания метапредметных компетенций, или УУД по Кодификатору, зависящих от конкретных образовательных задач и условий обучения, увязанных с процедурой экспертного оценивания [2, с. 207-208]. Таким образом будет соотнесены друг с другом два нечётких понятия: **неопределённость объектов оценки** — метапредметных компетенций, а также **субъективность процесса оценки и его результата, выраженного в виде нечётких суждений**.

Неопределённость объектов оценки выражается в нечётких лингвистических формулировках метапредметных компетенций по Кодификатору, которые при выполнении учебно-познавательных задач должны быть сгруппированы по уровню их сложности. Для каждого уровня сложности заданий выбирается диапазон чётких оценок (баллов) как область определения соответствующей функции принадлежности, которая входит в зону нечёткости. Соответствующая функция принадлежности показывает, **насколько достоверной является причисление некоторой группы метапредметных компетенций, необходимых для выполнения того или иного задания, к выбранному интервалу сложности**.

Неопределённость экспертной оценки выражается в нечётких вербальных оценках

эксперта типа *скорее низкий (чем средний) уровень компетенций*, *довольно высокий уровень компетенций* и т. п. (см. далее табл.1), которые коррелируются с чёткими балльными оценками в соответствующих интервалах. А соответствующая функция принадлежности показывает, **насколько достоверной является вынесенная экспертная оценка**.

Нечёткая информационная модель для оценки уровня развития метапредметных компетенций учащихся, представленная на рис.1, имеет три зоны:

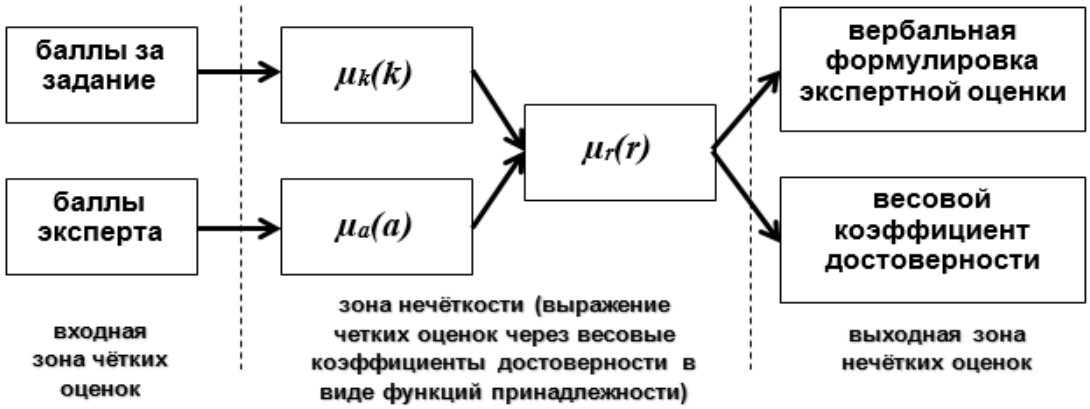


Рис. 1. *Нечёткая информационная модель для оценки уровня развития метапредметных компетенций учащихся*

- входную зону **чётких оценок** от 1 до 10, в которой находятся два блока — «баллы за задание» ***k***, объективно установленные в соответствии со сложностью задания, и «баллы эксперта» ***a*** — субъективные баллы, которые мог бы выставить эксперт в ходе оценивания совокупности выполненных заданий[8];
- центральную зону — зону **нечёткости**, в которой происходит преобразование чётких оценок ***k*** и ***a*** в весовые коэффициенты достоверности принятых решений через соответствующие функции принадлежности $\mu_k(k)$и $\mu_a(a)$; в этой зоне строится также результирующая функция принадлежности $\mu_r(r)$, получаемая путём мультипликации двух исходных;
- выходную зону **нечётких оценок**, где по каждой измеряемой группе метапредметных компетенций выносится комплексная экспертная оценка, состоящая из нечёткой вербальной формулировки и весового коэффициента достоверности этой оценки[9].

Для решения задачи с использованием нечёткой информационной модели, как было показано в [2], задаются два универсальных множества, или носителя, $U_k(k)$ и $U_a(a)$, которые включают в себя все рассматриваемые числовые объекты — ***k*** и ***a***. И пусть это будут ряды чисел от 1 до 10, представляющие собой: ***k*** — баллы, получаемые учащимися за выполнение заданий различной степени сложности, по которым можно проследить уровень развития их метапредметных компетенций, и ***a*** — баллы, которые мог бы присваивать эксперт в ходе оценивания совокупности выполненных заданий.

Каждому из этих универсальных множеств поставлены в соответствие нечёткие множества: множество элементов содержания метапредметных компетенций, заключённых в разноуровневых заданиях — ***K(k)*** и множество оценок, выносимых экспертом — ***A(a)***, причём каждое нечёткое множество соотнесено с некоторыми содержательными понятиями или оценочными суждениями. Затем путём формализации содержания этих понятий или суждений задаются функции принадлежности $\mu_k(k)$ и $\mu_a(a)$, каждая из которых с помощью весовых коэффициентов отражает **степень достоверности оценивания метапредметных компетенций с помощью выбранных заданий *k* и степень уверенности эксперта в принятом решении *a*** соответственно.

Таким образом, исходя из принятых начальных условий, инвариант *метапредметные*

8 В нашей нечёткой информационной модели блок «баллы за задание» соответствует блоку «нормативные документы», а блок «баллы эксперта» — блоку «индивидуальные требования преподавателя» в структурной схеме, приведённой в [4, с. 112].

9 В отличие от [4, с. 112] выходные данные выражаются не в виде баллов для добавления к рейтингу студентов, а остаются нечёткими и выдаются в виде вербальной формулировки согласно табл. 1, сопровождаемой коэффициентом достоверности.

образовательные результаты можно воспринимать как совокупность двух понятий — сложности заданий, выявляющих уровень метапредметных компетенций учащегося, и их экспертной оценки, что выражается результирующей функцией принадлежности $\mu_r(r) = \mu_k(r) \times \mu_a(r)$, где r — совокупная балльная оценка на выходе нечётной информационной модели. Очевидно, что переменные k, a и r принадлежат одному и тому же числовому ряду, что позволяет рассматривать соответствующие функции на единой числовой оси.

Для того чтобы увязать УУД с конкретными образовательными задачами, необходимо рассматривать их не изолированно, а через реальные задания, выполняемые учащимися. Это объясняется тем фактом, что метапредметные компетенции не могут существовать отдельно от конкретных учебно-познавательных задач: они могут быть выявлены только через выполнение предметных, межпредметных или абстрактно-логических заданий. Поэтому на первом этапе целесообразно разделить область определения k множества УУД $K(k)$ не по группам метапредметных компетенций, как это сделано в Кодификаторе, а по уровню их сложности, что больше отвечает практике оценивания, поскольку даёт возможность сочетать метапредметные и предметные компетенции.

Поэтому для практического применения предлагаемой методики все УУД из кодификатора разделены на четыре степени сложности И1, И2, И3 и И4, названные *интервалами сложности*, и в пределах каждого интервала заданы диапазоны их оценки по балльной шкале. Например, к интервалу сложности И1 с оценками от 0 до 2 можно отнести УУД из раздела 1.5 [1]: «Следование морально-этическим и психологическим принципам общения и сотрудничества». К интервалу И2 с оценками от 0 до 4 могут быть отнесены УУД из раздела 2.1 «Этап предварительных (подготовительных) познавательных действий». К интервалу И3 с оценками от 0 до 7 можно причислить УУД 2.8 «Логические действия», а к интервалу И4 с оценками от 0 до 10 — самые сложные УУД, например, 2.3 «Этап поиска решения проблемы, проведения исследований (проектных работ) с поэтапным контролем и коррекцией результатов».

Четыре интервала сложности были выбраны по той причине, что на практике такое разделение достаточно полно отражает всё многообразие УУД, включённых в Кодификатор. С другой стороны, подобное деление УУД по степени сложности является условным и приблизительным, поэтому учитель (или эксперт) может варьировать УУД, относя их то к одному, то к другому интервалу сложности в зависимости от конкретных учебно-познавательных задач.

Кроме того, напомним, что ранее нами была принята экспертная шкала оценивания метапредметных компетенций в «грубой» градации: *низкий, средний, высокий* уровень компетенций, конкретизированная с помощью наречий *весьма, довольно, скорее..., чем...* , которая является субъективной и неопределённой и всецело зависит от предпочтений эксперта.

Таким образом, чтобы получить решение задачи, требуется соотнести, скоррелировать баллы, набранные учащимся при выполнении заданий из соответствующих интервалов сложности по Кодификатору, с экспертными оценками в виде *низкий*, *средний* или *высокий* уровень. То есть для определения конечной оценки необходимо учитывать два нечётких множества — множество элементов содержания метапредметных компетенций $K(k)$[10], прошедших градацию по степеням сложности заданий, и множество оценок метапредметных компетенций, выносимых экспертом $A(a)$[11], для чего требуется рассмотреть пересечение полученных множеств $R(r)$[12]= $K(k)A(a)$. На основании подобной операции можно будет объективно, насколько это вообще возможно, оценить уровень развития метапредметных компетенций учащегося в соответствии со степенью сложности выполненных им заданий, а также с критериями, установленными экспертом. Тем самым будет произведён учёт двух факторов неопределённости: оценки сложности заданий и субъективности экспертной оценки.

Начнём с множества значений лингвистической переменной k. Примем начальные условия, при которых лингвистическая переменная k, приобретая значение элементов содержания метапредметных компетенций и образуя два нечётких множества — множество понятий $K_k(k)$ и терм-множество $T_k(K)$, задаваемых универсальным множеством $U_k(k)$, так называемым носителем

10 Множество прошедших градацию по степени сложности элементов содержания метапредметных компетенций $K(k)$ заключает в себе планируемый, эталонный уровень, заложенный во ФГОС и воплощённый в реальных учебно-познавательных задачах.

11 Множество оценок метапредметных компетенций, выносимых экспертом, $A(a)$ показывает реализуемый уровень оценок, характеризующий результаты, определяемые экспертом (учителем) в зависимости от своих профессиональных предпочтений и условий обучения.

12 Множество результирующих оценок уровня развития метапредметных компсетенций $R(r)$ характеризует уровень объективных, реальных достижений учащегося.

диапазона сложности заданий, определяет понятие *метапредметные компетенции* в четырёх интервалах сложности, требующих применения универсальных учебных действий — И1, И2, И3 и И4.

Здесь и в дальнейшем будем ориентироваться на метод прямых экспертных оценок, при котором каждому значению элемента универсального множества $U_k(k)$ поставлено в соответствие некоторое нечёткое число, задаваемое функцией принадлежности. Для каждого диапазона оценок (интервала значений лингвистической переменной k в ряду натуральных чисел в соответствии с интервалами сложности заданий И1, И2, И3 и И4) зададим следующие треугольные функции принадлежности, демонстрирующие, как было показано в [2, с. 209], степень соответствия сложности заданий выбранному набору компетенций (рис. 2):

$\mu_{k1}(k) = k/2$ для заданий низкого уровня сложности **И1**, где $k = [1, 2]$;
$\mu_{k2}(k) = k/4$ для заданий среднего уровня сложности **И2**, где $k = [1, 2, 3, 4]$;
$\mu_{k3}(k) = k/7$ для заданий повышенного уровня сложности **И3**, где $k = [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]$;
$\mu_{k4}(k) = k/10$, для заданий высокого уровня сложности **И4**, где $k = [1, \ldots 10]$.

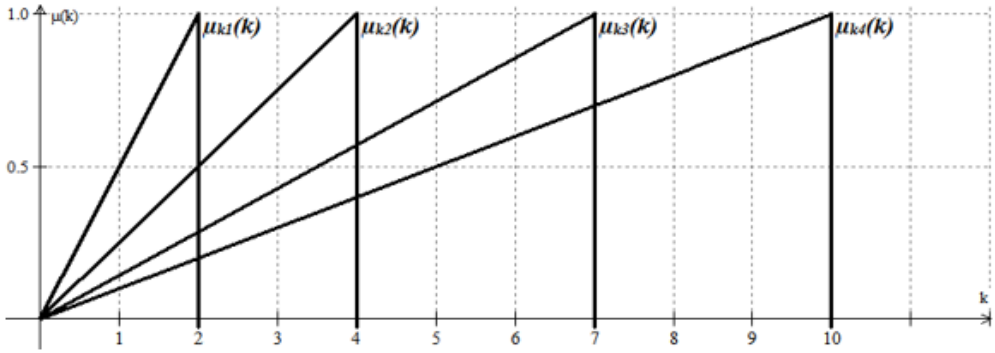


Рис. 2. *Функции принадлежности* $\mu_k(k)$ *интервалов сложности заданий соответствующих метапредметных компетенций по Кодификатору.*

Форма функций принадлежности $\mu_k(k)$ учитывает тот факт, что эксперт, будучи лицом, принимающим решение на основе субъективных критериев, не всегда абсолютно уверен, что выполнение учащимся того или иного задания на оценку, которую он получит за предметное содержание ответа, полностью соответствует той же оценке за уровень развития метапредметных компетенций. Поэтому и выбирается треугольная функция принадлежности $\mu_k(k)$, которая принимает максимальное значение «1» при максимальных баллах, что демонстрирует полную уверенность эксперта в правильности принятой им уровневой градации заданий, то есть в том, насколько обоснованно он причислил этот тип заданий к данному интервалу сложности. А более низкие баллы, которые может получить учащийся, усиливают сомнения эксперта в правильности принятого решения.

Итак, **функции принадлежности, построенные на рис. 2, демонстрируют степень уверенности эксперта в правильности принятой градации балльных оценок на соответствующих интервалах сложности заданий**.

Выбирая задание для выполнения учащимися с целью оценки развития метапредметных компетенций, учитель должен каждому заданию поставить в соответствие определённый набор метапредметных компетенций, который предполагается оценить. Самый простой случай — когда все метапредметные компетенции для одного задания принадлежат одному и тому же интервалу сложности. Тогда за задание может быть выставлена только одна оценка, в соответствии только с одной функцией принадлежности, по которой затем можно будет вынести итоговое заключение. Если же в задании проверяются УУД нескольких уровней сложности, то требуется учитывать несколько функций принадлежности, что значительно усложняет задачу.

Теперь перейдём к нечёткому множеству оценок эксперта. Согласно алгоритму для множества значений лингвистической переменной a необходимо задать соответствующее нечёткое множество $A_a(a)$ как множество оценок метапредметных компетенций, которые эксперт присваивает в результате анализа полученных учащимся баллов.

В [2, с. 211] было предложено представить градацию уровней экспертных оценок как нечётких суждений в виде таблицы с тремя обобщёнными уровнями компетенций — нижним, средним и высоким, каждый из которых имеет деление на три дополнительных подуровня в соответствии с наречиями и наречными выражениями *определённо*, *довольно*, *весьма*, *более или*

менее, *скорее*, *крайне* и пр. Однако в отличие от материалов 2013 года, где элементы оценочных суждений эксперта были объединены в указанные диапазоны в виде треугольных функций принадлежности $\mu_{ан}(a)$, $\mu_{аср}(a)$ и $\mu_{ав}(a)$, в настоящем исследовании выбраны их трапецеидальные формы (рис. 3):

$\mu_{ан1}(a) = 1$, a = [0,1]; $\mu_{ан2}(a)$, a = [1,5]; $\mu_{аср1}(a)$, a = [0,4]; $\mu_{аср2}(a) = 1$, a = [4,6]; $\mu_{аср3}(a)$, a = [6,10]; $\mu_{ав1}(a)$, a = [5,9]; $\mu_{ав2}(a) = 1$, a = [9,10].

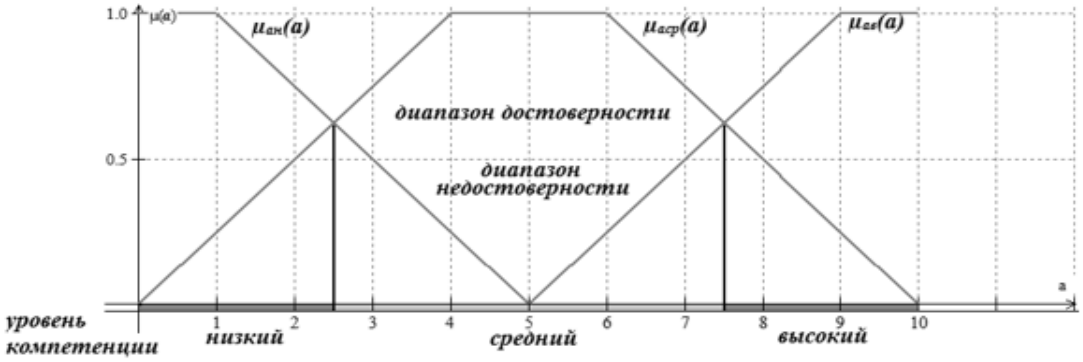


Рис. 3. *Функции принадлежности $\mu_a(a)$ экспертных оценок метапредметных образовательных результатов для низкого, среднего и высокого уровня развития компетенций.*

В табл. 1 показано, как в соответствии с теорией нечётких множеств можно соотнести лингвистические формулировки уровней оценки метапредметных компетенций со значениями выбранных трапецеидальных функций принадлежности $\mu_a(a)$, задающих степень уверенности эксперта в принятом решении (рис. 3). Напомним, что аргументы a — это члены нечёткого множества $A(a)$, которые представляют собой множества оценок метапредметных компетенций, присваиваемых экспертом в результате анализа полученных учащимся баллов. При этом было изначально принято, что сами значения оценок метапредметных компетенций a находятся в диапазоне [1;10], а степень уверенности эксперта, в свою очередь, выражается с помощью весового коэффициента достоверности, расположенного в диапазоне «уверенной достоверности» [0,625;1,0]. Введённый здесь диапазон «уверенной достоверности», нижняя граница которого задаётся значением 0,625 (а не 0,5) функции принадлежности, определяется ординатами точек пересечения трапецеидальных (а не треугольных) функций принадлежности для интервалов низкого, среднего и высокого уровня сложности заданий (см. рис. 3).

Таблица 1

Лингвистические формулировки уровней оценки метапредметных компетенций для трапецеидальных функций принадлежности

a	0-1	1-2	2-2,5	2,5-3	3-4	4-6	6-7	7-7,5	7,5-8	8-9	9-10
$\mu_a(a)$	1,0	1,0-0,8	0,8-0,625	0,625-0,8	0,8-1,0	1,0	1,0-0,8	0,8-0,625	0,625-0,8	0,8-1,0	1,0
уровни метапредметных компетенций	низкий уровень компетенций			средний уровень компетенций					высокий уровень компетенций		
	определённо низкий уровень компетенций	**более или менее** низкий уровень компетенций	**скорее** низкий (чем средний) уровень компетенций	**скорее** средний (чем низкий) уровень компетенций	**весьма/довольно** средний уровень компетенций	**определённо** средний уровень компетенций	**более или менее** средний уровень компетенций	**скорее** средний (чем высокий) уровень компетенций	**скорее** высокий (чем средний) уровень компетенций	**весьма/довольно** высокий уровень компетенций	**определённо** высокий уровень компетенций

Значения функций принадлежности из табл. 1 показывают, насколько уверенно эксперт выносит решение об оценке уровня компетенций учащихся. Так, например, $\mu_{ан}(a)$= 0,7 означает,

что лингвистическая оценка *скорее низкий (чем средний)* уровень компетенций, выносимая экспертом, соответствует оценке *определённо низкий* уровень компетенций с весом (уровнем уверенности) 0,7. Аналогично лингвистическая оценка *весьма/довольно высокий* уровень компетенций при $\mu_{ав}(a)$= 0,84 соответствует весу 0,84 оценки *определённо высокий* уровень компетенций.

Таким образом, комплексная оценка метапредметных компетенций может выражаться двумя способами: либо с помощью нечёткой формулировки *низкий/средний/высокий уровень* компетенций, сопровождаемой коэффициентом достоверности, либо только с помощью нечёткой лингвистической формулировки *определённо/более или менее/скорее* ... без коэффициента достоверности.

Итак, на графике рис. 3 можно выделить следующие нечёткие области значений функций принадлежности (по вертикальной оси):

- если 0,625<μ<1, то экспертная оценка находится в *диапазоне уверенной достоверности*; это означает, что с помощью заданий, выданных учащемуся, эксперт может с допустимой долей уверенности (нечёткости), определяемой соответствующим весовым коэффициентом достоверности, оценить уровень его компетенций;
- при 0,5<μ<0,625 экспертная оценка находится в *диапазоне спорной достоверности*; это означает, что условия и параметры оценивания не в полной мере позволяют оценить уровень развития метапредметных компетенций и лучше показатели этого диапазона исключить из рассмотрения;
- при μ<0,5 экспертная оценка находится в *диапазоне полной недостоверности* и условия и параметры оценивания должны быть полностью пересмотрены: потребуется изменить критерии оценивания или уровень сложности заданий.

Очевидно, что по сравнению с треугольной трапецеидальная форма функций принадлежности $\mu_a(a)$ позволяет, во-первых, расширить диапазон уверенности эксперта в выносимых решениях за счёт верхнего основания трапеции, а во-вторых, сужает диапазон уверенной достоверности с [0,5; 1] до [0, 625; 1], что также позволяет сделать экспертную оценку более конкретной и строгой.

Как на основе выбранных нечётких множеств $K(k)$ и $A(a)$ вынести заключение об уровне сформированности метапредметных компетенций учащихся? Задача сводится к процессу нахождения соответствия между функциями принадлежности $\mu_k(k)$ и $\mu_a(a)$ этих множеств. При этом экспертные оценки уровня метапредметных компетенций будут также представлять собой нечёткие множества, укладывающиеся в соответствующие диапазоны — *низкий*, *средний* и *высокий* с определённой степенью нечёткости, выраженной, как уже говорилось, коэффициентами достоверности выносимых решений. То есть эти множества будут содержать нечёткие числа, показывающие степень достоверности экспертных оценок в виде лингвистических формулировок. В результате решения этой задачи будет создана нечёткая информационная модель процедуры оценки метапредметных образовательных результатов.

Построим функции принадлежности $\mu_{ан}(a)$, $\mu_{аср}(a)$, $\mu_{ав}(a)$ и $\mu_k(k)$ в единых координатах (рис. 4), соотнесём задания И1, И2, И3 и И4 с возможностями оценивания и проанализируем полученные графические результаты. Очевидно, что имеет смысл ставить в соответствие функции принадлежности $\mu_a(a)$ и $\mu_k(k)$ только в тех случаях, когда они имеют общие области определения в диапазоне уверенной достоверности [0, 625; 1].

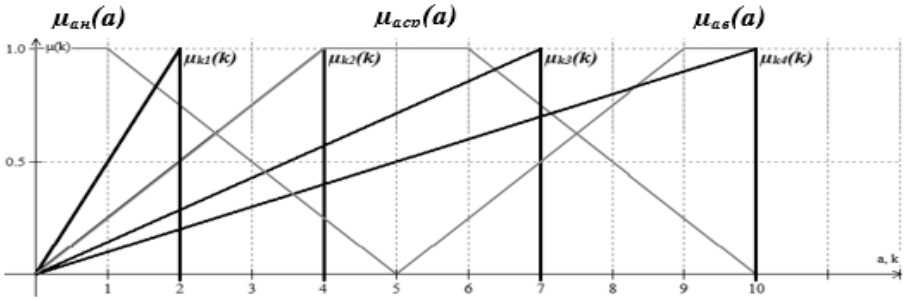


Рис. 4. *Наложение функций принадлежности $\mu_a(a)$ и $\mu_k(k)$ во всей области их определения*

Какие задания нужно выполнить учащемуся и какие оценки за них получить, чтобы эксперт вынес заключение о низком, среднем или высоком уровне метапредметных компетенций?

Высокий уровень компетенций. Из правой части графика на рис. 4 следует, что высокий уровень развития метапредметных компетенций вполне адекватно (с коэффициентом достоверности от 0, 625 до 1) оценивается с помощью заданий интервала сложности И4, если учащийся набирает за их выполнение от 7,5 до 10 баллов, поскольку значения функций принадлежности $\mu_{ав}(a)$ и $\mu_{k4}(k)$ находятся в диапазоне уверенной достоверности. В этом случае эксперт может дать оценки: ***скорее высокий (чем средний)***, ***весьма/довольно высокий*** или ***определённо высокий*** уровень компетенций, соответственно. Если учащийся набирает в заданиях И4 от 5 до 7,5 баллов или ниже (при этом $\mu_{ав}(a)$ находится в диапазонах спорной достоверности и полной недостоверности), то эксперт должен «переместиться» в диапазон уверенной достоверности области определения функции $\mu_{аср}(a)$ и оценить уровень метапредметных компетенций как ***определённо средний***, ***более или менее средний*** или ***скорее средний (чем высокий)***.

Кроме того, из графика рис. 4 видно, что даже самых высоких баллов, полученных за задания И3 и, тем более, И2 и И1, не достаточно для оценивания уровня метапредметных компетенций как высокого, поскольку соответствующие функции принадлежности $\mu_{k1,2,3}(k)$ и $\mu_{ав}(a)$ не имеют общих областей определения в диапазоне уверенной достоверности.

Средний уровень компетенций. Аналогичные графики для среднего уровня компетенций, представленные в центральной части рис. 4, показывают, что заданий И1 не достаточно для оценки уровня компетенций как ***среднего***, поскольку общая область определения функций $\mu_{k1}(k)$ и $\mu_{аср}(a)$ лежит в диапазоне полной недостоверности.

Для того, чтобы эксперт с полной уверенностью ($\mu_{аср}(a) = 1$) вынес заключение об ***определённо среднем*** уровне компетенций, учащемуся при выполнении любых заданий необходимо набрать от 4 до 6 баллов. Задания И1 не имеют оценки в 4 балла, поэтому выполнения заданий И1 даже с наивысшим баллом недостаточно, чтобы сделать заключение о среднем уровне компетенций. Тогда как оценка в 2,5 балла за задания И2 уже находится на самой нижней границе уверенной достоверности, что означает заключение эксперта ***скорее средний (чем низкий)*** уровень компетенций (или ***определённо средний*** уровень с коэффициентом достоверности 0,625).

Итак, если учащийся при выполнении заданий И2 набирает от 2,5 до 4 баллов, то его уровень эксперт вправе оценить как ***скорее средний (чем низкий)*** или ***весьма/довольно средний***. Оценки заданий И2 ниже, чем 2,5, не рассматриваются, поскольку не попадают в диапазон уверенной достоверности.

Теперь рассмотрим задания уровня И3 с функцией принадлежности $\mu_{k3}(k)$. Каков должен быть разброс оценок, полученных за эти задания, чтобы можно было сделать заключение о среднем уровне компетенций? Из графиков центральной части рис. 4 видно, что оценки в 4 балла не достаточно для вынесения уверенного экспертного заключения, поскольку $\mu_{k3}(4) = 4/7=0,57$, что не укладывается в диапазон уверенной достоверности. Минимальная оценка за задания И3, попадающая в диапазон уверенной достоверности, составляет $0,625 \times 7=4,375$.

Итак, достоверность оценки эксперта при выполнении учащимися заданий И3 начинается с 4,375 баллов (вход в диапазон достоверности). Поэтому в зависимости от набранных баллов — примерно от 4,4 до 7 баллов учащийся может оцениваться как имеющий ***весьма/довольно средний***, ***более или менее средний***, ***скорее средний (чем высокий)*** уровень компетенций соответственно (или ***определённо средний*** с разными весовыми коэффициентами достоверности). Аналогично, если учащийся в заданиях И4 наберёт от 6,25 до 7,5 баллов, то эксперт с разной степенью уверенности причисляет уровень его компетенций к ***определённо среднему***.

Низкий уровень компетенций. Графики для оценивания компетенций низкого уровня представлены на начальном участке оси абсцисс графика на рис. 4. Очевидно, что задания И3 и И4 находятся вне диапазона достоверности оценки компетенций низкого уровня, поэтому если за эти задания будет набрано от 2,5 до 7 или 10 баллов, то эксперту необходимо при поиске своего решения переместиться на средний уровень. Если же за эти задания учащийся получает ниже 2,5 баллов, то эксперту необходимо воспользоваться более достоверными результатами, привлекая здания И1 и И2.

Набрав 1-2 балла при выполнении заданий И1 и 2-2,5 балла за задания И2, учащийся получает оценку: ***весьма/довольно низкий*** и ***скорее низкий (чем средний)*** уровень компетенций.

Графики на рис. 4 эксперт может использовать, чтобы производить оценивание метапредметных образовательных результатов в том случае, если он согласен с допущениями, принятыми в условиях настоящей задачи, то есть алгебраическим представлением функций

достоверности. В противном случае он может задать иные начальные условия и затем уже воспользоваться предложенным алгоритмом графического (качественного) решения задачи.

Ограничения приведённого качественного рассуждения изложены в [2, с. 215-216], где предложено использовать более надёжный метод, учитывающий алгебраическое произведение нечётких множеств ***A(a)*** и ***K(k)***:

R(r) = ***A(r) K(r)***, или $\mu_r(r) = \mu_a(r) \bullet \mu_k(r)$ (***r R***).

Очевидно, что по вновь полученному нечёткому числу ***R(r)*** можно определить, какой уровень развития метапредметных компетенций имеет учащийся, и каков вес этой оценки, то есть насколько уверено эксперт вынес своё решение.

Рассмотрим пример пересечения множеств ***A(r)K(r)*** в диапазоне значений аргумента [2,5;7] для двух функций принадлежности $\mu_{acp}(r)$ треугольной и трапецеидальной формы и заданий уровня сложности И3 с функцией принадлежности $\mu_{k3}(r) = r/7$ (рис. 5).

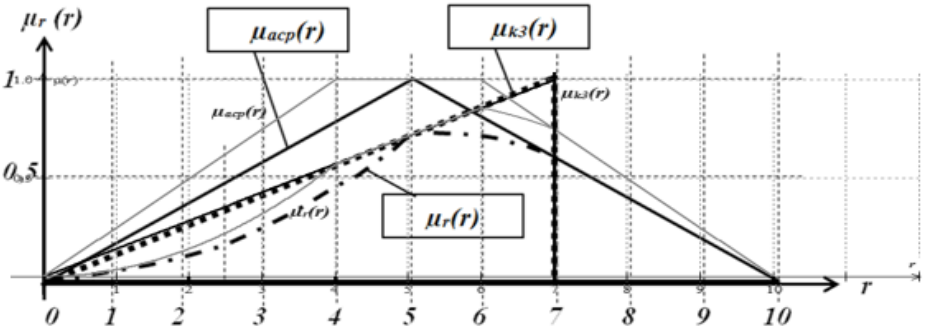


Рис. 5. *Пример пересечения функций принадлежности* $\mu_{acp}(r)$ *и* $\mu_{k3}(r)$ *на одном универсуме* ***R(r)*** *при получении функции принадлежности* $\mu_r(r)$ *инварианта* ***метапредметные образовательные результаты*** *для треугольной и трапецеидальной функций принадлежности* $\mu_r(r)$.

Результирующую функцию принадлежности $\mu_r(r)$ треугольной формы можно рассчитать по формуле $\mu_{r\Delta}(r) = r^2/35$ при $r = [0;5]$ и $\mu_{r\Delta}(r) = (10-r)r/35$ при $r = [5;7]$, а для трапецеидальной формы имеем: $\mu_{r\square}(r) = r^2/28$ при $r = [0;4]$, $\mu_{r\square}(r) = r/7$ при $r = [4;6]$ и $\mu_{r\square}(r) = (10-r)r/28$ при $r = [4;7]$. Результат перемножения можно также представить в числовой форме: в табл. 2 серый цвет заливки выделяет значения, вошедшие в диапазон достоверности при треугольной и уверенной достоверности при трапецеидальной форме функции принадлежности.

Таблица 2

Значения результирующей функции принадлежности, учитывающей степень сложности заданий и оценку эксперта

вид функции $\mu_{acp}(r)$	***r***	2,5	3	4	4,18	4,375	5	6	7
треугольник	$\mu_{r\Delta}(r)$	0,18	0,26	0,46	0,50	0,547	0,71	0,69	0,60
трапеция	$\mu_{r\square}(r)$	0,22	0,32	0,57	0,60	0,625	0,71	0,86	0,75

Треугольная функция принадлежности $\mu_{a\Delta}(r)$. Максимальный коэффициент достоверности оценки уровня развития метапредметных компетенций как ***определённо среднего*** при 5 баллах равен 0,71, тогда как при 7 баллах этот вес уменьшается до 0,6. Это означает, что во втором случае эксперт склоняется в сторону более высокой оценки, и теперь требуется учитывать дополнительные данные, например, полученные при выполнении заданий И4. Кроме того, число баллов, попадающих в диапазон достоверности функции принадлежности $\mu_{r\Delta}(r)$ [0,5;1], сужается до отрезка [4,18;7]. Это говорит о том, что даже 4-х баллов, набранных учащимся за задания И3, не достаточно для уверенного заключения эксперта об ***определённо среднем*** уровне метапредметных компетенций, и для того чтобы выйти на этот уровень, учащемуся потребуется выполнять более сложные задания.

Трапецеидальная функция принадлежности $\mu_{a\square}(r)$. В этом случае число баллов, попадающих в диапазон уверенной достоверности [0,625;1] результирующей функции принадлежности $\mu_{r\square}(r)$, сужается до отрезка [4,375;7], а значения самой функции увеличиваются, достигая максимума 0,86 при 6 баллах, и далее уменьшается до 0,75 при 7 баллах. Таким образом, самая уверенная экспертная оценка как ***определённо средний*** уровень компетенций с весом 0,86

получается при 6-ти баллах, тогда как при треугольной функции достоверности она достигала максимума при 5-ти баллах.

Если учащийся получает 7 баллов за задания интервала сложности И3, то снижение значения результирующей функции достоверности говорит о том, что учащийся может претендовать и на более высокую экспертную оценку, например, ***скорее высокий, чем средний,*** уровень компетенций, однако для этого следует учесть оценки, полученные им за задания И4, которые, естественно не должны быть ниже тех же 6-ти баллов.

Сравнивая результаты, полученные с помощью треугольных и трапецеидальных функций принадлежности экспертных оценок, можно сделать вывод о том, что трапецеидальная функция принадлежности даёт эксперту возможность использовать менее жёсткие критерии при вынесении своей оценки, но при этом за счёт сужения диапазона достоверности получить более объективные результаты. Поэтому, выбирая форму функции принадлежности $\mu_a(a)$ в виде трапеции, не следует «слишком смягчать» возможность эксперта выбрать наилучшее решение, то есть не рекомендуется «растягивать» единичные, то есть максимальные, значения соответствующей функции принадлежности более чем на два шага оценок по оси абсцисс (длину верхнего основания трапеции).

Когда заходит вопрос о практическом применении изложенной концепции оценки метапредметных образовательных результатов, то необходимо, прежде всего, выработать пошаговый алгоритм составления компьютерной программы. На её вход заводятся оценки, полученные учащимися за выполнение тех или иных заданий разной степени сложности, а на выходе получают два параметра — элемент нечёткого лингвистического множества оценок метапредметных компетенций в виде словесной формулировки в соответствии с табл. 1, а также в случае необходимости весовой коэффициент достоверности от 0, 625 до 1, показывающий степень уверенности эксперта в вынесенном решении. Если получается неоднозначная экспертная оценка, то выбирается та из формулировок, которая имеет наибольший весовой коэффициент достоверности. При этом виды функций принадлежности $\mu_k(k)$ и $\mu_a(a)$ задаются заранее и служат параметрами системы.

На начальном этапе, пока ещё не полностью автоматизирована процедура оценки метапредметных компетенций, в качестве такой программы может использоваться свободно распространяемая программа для графических построений ***Wplotru***, которой пользуются многие учителя математики на своих уроках. На рис. 6 приведён пример её применения к вычислению результирующей функции принадлежности в процессе решения задачи по созданию нечёткой модели автомата для оценки метапредметных образовательных результатов.

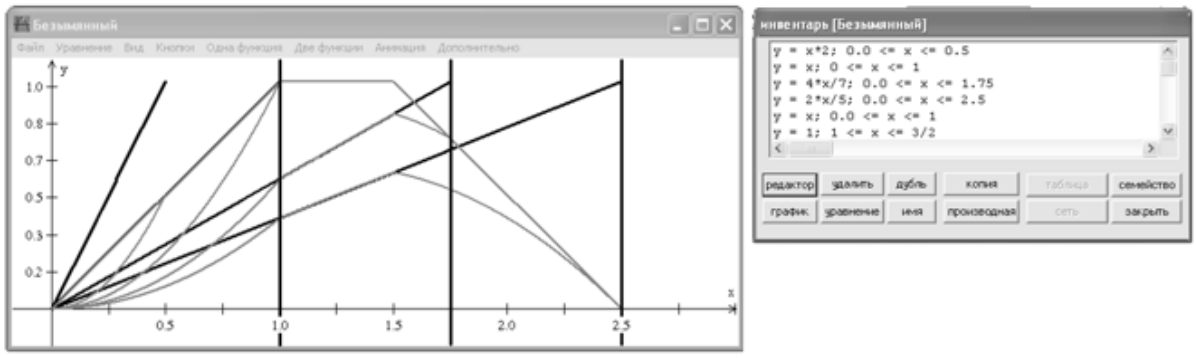


Рис. 6. *Пример вычисления результирующих функций принадлежности* $\mu_{r1,2,3,4}(r)$ *инварианта* ***метапредметные образовательные результаты*** *путём перемножения функций* $\mu_{acp}(r)$ *и* $\mu_{k1,2,3,4}(r)$ *на одном универсуме* $R(r)$ *с помощью программы* ***Wplotru***

Выразим эту процедуру в виде пошагового алгоритма и представим его как техническое задание на создание нечёткой модели автомата для расчёта весовых коэффициентов достоверности при экспертной оценке. Этот алгоритм можно назвать *частичной автоматизацией оценки метапредметных образовательных результатов*.

Начальные условия. Учитель выбирает предметное задание и устанавливает набор метапредметных компетенций, необходимых учащемуся для его решения. Этот набор осуществляется **в соответствии с типологией учебно-познавательных задач и Кодификатором** [1-2]. Оценка именно этих метапредметных компетенций будут производиться в процессе реализации алгоритма.

Шаг 1. Выбирается диапазон значений ***k***, по которым будет производиться оценка выполненных заданий, градуированных в соответствии с их сложностью, и задаются функции принадлежности $\mu_k(k)$ для заданий из каждого интервала сложности. В результате выполнения каждого задания учащийся получает оценку ***k***.

Шаг 2. Независимо от заданий эксперт в соответствии со своими предпочтениями предлагает функции принадлежности $\mu_{ан,ср,в}(a)$ для низкого, среднего и высокого уровня развития метапредметных компетенций соответственно.

Шаг 3. С помощью программы ***Wplotru*** производится мультипликация функций принадлежности $\mu_k(k)$ и $\mu_{ан,ср,в}(a)$, в результате которой получаются результирующие функции принадлежности $\mu_{гн,ср,в}(r)$.

Шаг 4. Для балла ***k***, полученного учащимся за выполнение задания, пользуясь результирующей функцией принадлежности $\mu_{гн,ср,в}(r)$, вычисляется весовой коэффициент достоверности. При этом учитывается, что выбрать следует только ту из трёх функций $\mu_{гн}(r)$, $\mu_{гср}(r)$ или $\mu_{гв}(r)$, для которой эта оценка ***k*** (или ***r*** на одном универсуме $R(r)$) является существенной, т.е. укладывается в диапазон уверенной достоверности [0,625;1].

Выходные параметры. Имеем вербальную оценку метапредметных образовательных результатов (конкретных УУД) в виде лингвистической формулировки (***определённо низкий, средний, высокий*** уровень компетенций) и соответствующий ей весовой коэффициент достоверности. Можно также расширить лингвистическую формулировку с помощью наречий согласно табл. 1, однако в этом случае весовой коэффициент достоверности указывать не требуется.

Примечание. Для того чтобы получить комплексную оценку метапредметных компетенций, необходимых для решения некоторой задачи и соизмеримых друг с другом по сложности, достаточно на входе задать только одну функцию принадлежности $\mu_k(k)$. Если же для решения задачи требуется владение разными по степени сложности метапредметными компетенциями, то для каждой из них потребуется задавать свою функцию принадлежности, ибо их области определения могут отличаться друг от друга максимальным баллом.

Литература

1. Корчажкина О.М. Кодификатор элементов содержания учебно-познавательных компетенций учащихся. https://sites.google.com/site/efficiencyolga/home/kodifikator-elementov-soderzania-ucebno-poznavatelnyh-kompetencij-ucasihsa.
2. Корчажкина О.М. Концепция оценки метапредметных образовательных результатов методами нечёткого моделирования / Современные информационные технологии и ИТ-образование [Электронный ресурс] / Сборник научных трудов VIII Международной научно-практической конференции / под ред. В.А. Сухомлина. — Москва: МГУ, 2013. — Т.2. — 352с. — 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). — ISBN 978-5-9556-0156-4 — С. 204-217.
3. http://conf.it-edu.ru/sites/default/files/elektronnyy_sbornik_verstka_tom_2.pdf.
4. Кудаев М. Р., Богус М. Б., Кятова М. К. Система учебных и познавательных задач при изучении гуманитарного предмета / Вестник Адыгейского государственного университета. 2006. № 1. http://cyberleninka.ru/article/n/sistema-uchebnyh-i-poznavatelnyh-zadach-pri-izuchenii-gumanitarnogo-predmeta.
5. Марценюк М А., Поляков В. Б., Селетков И П. Нечёткий алгоритм многофакторной оценки рейтинга студента / Сборник научных трудов VIII Международной научно-практической конференции / под ред. В.А. Сухомлина. — М.: МГУ, 2013. — Т.2. — 352с. — 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). — ISBN 978-5-9556-0156-4 — С. 107-117.
6. http://conf.it-edu.ru/sites/default/files/elektronnyy_sbornik_verstka_tom_2.pdf.
7. Марценюк М А., Селетков И П. Модель нечёткого автомата для оценки успеваемости студентов / Сборник избранных трудов IX Международной научно-практической конференции. Под ред. В.А. Сухомлина. — М.: ИНТУИТ.РУ, 2014. — 957 с. — С. 703-714. http://elibrary.ru/download/89739816.pdf.
8. Марценюк М А., Селетков И П. Приведение конечного нечёткого автомата к нечёткой комбинационной схеме с блоком памяти / Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Информатика. Телекоммуникация. Управление. 2014. № 6 (210). — С. 67-80. http://ntv.spbstu.ru/telecom/article/T6.210.2014_08/.
9. Новиков А. М. Методология учебной деятельности. — М.: Эгвес, 2005. — оо с.
10. Программа графических построений Wplotru. http://www.pcmath.ru/?parent=15&page=24, http://www.proshkolu.ru/user/Olg-a-ndreevna/file/885302/.
11. Улановская И.М. Компьютерный пакет методик оценки метапредметных результатов начальной школы / Электронный журнал «Психологическая наука и образование psyedu. ru». 2014 г. № 2. — С. 306-319. http://psyedu.ru/journal/2014/2/Ulanovskaya.phtml.

E-LEARNING, ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ

Деменкова Т.А.[1] , Кожевников Г.С.[2] , Игнатьев Ф.А.[3]

[1] Московский государственный университет информационных технологий, электроники и автоматики (МИРЭА), г. Москва, к.т.н., доцент кафедры «Вычислительная техника», demenkova@mirea.ru

[2] Московский государственный университет информационных технологий, электроники и автоматики (МИРЭА), г. Москва, аспирант кафедры «Вычислительная техника», kgs33@rambler.ru

[3] Московский государственный университет информационных технологий, электроники и автоматики (МИРЭА), г. Москва, магистрант кафедры «Вычислительная техника», awp_india@mail.ru

СИСТЕМА ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ С ЭЛЕМЕНТАМИ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ТЕСТИРОВАНИЯ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Система дистанционного обучения, методы проектирования цифровых устройств, психологическое тестирование.

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются методы и средства обучения студентов по направлению информатики и вычислительной техники на основе специально разработанных дистанционных средств, включающих в себя возможности проведения исследований в области психологии образования. Представлена конкретная система дистанционного обучения методам проектирования цифровых устройств FS-MASTERS, которая используется для подготовки магистров по магистерской программе «Элементы и устройства вычислительной техники и информационных систем» на базе Центра проектирования интегральных схем, устройств наноэлектроники и микросистем МИРЭА.

Проектирование цифровых устройств на современной элементной базе становится все более популярным и проникает во многие сферы промышленного производства. Подготовка специалистов в этой области требует изучения целого ряда дисциплин, относящихся непосредственно к процессу проектирования. Сюда относится изучение языков описания аппаратуры VHDL, Verilog и других, имеющих отношение к производителям микросхем разного уровня. Вопросы контроля и диагностики приходится выделять в отдельное направление ввиду очень широкого круга задач, решение которых всегда является большой проблемой для разработчика. Приобретение навыков работы с современными системами автоматизированного проектирования требует длительной подготовки и специфических знаний, которые собираются из разных дисциплин.

В работе рассматривается проблема создания программных средств поддержки подготовки магистров по данному направлению, которые позволили бы решить задачу повышения эффективности обучения в части самостоятельной подготовки. Также представлены результаты исследований по созданию инновационного проекта в области психологического тестирования для задач образования.

В результате перехода на трехступенчатую систему образования (бакалавриат — магистратура — аспирантура) в системе образования появилась потребность вводить инновации в сложившиеся структуры, так как целевая аудитория теперь сильно отличается от той, которая была ранее. Проблема связана также и с тем, что, например, многие магистранты получили подготовку в разных учебных заведениях и невозможно проводить обучение без специальной адаптации программ в соответствии с уровнем этой подготовки. Данный проект направлен на подготовку магистров по направлению информатики и вычислительной техники со специализацией по проектированию цифровых устройств в САПР.

В качестве инструментов были использованы специально разработанные адаптивная система электронного обучения (АСДО) FS-MASTERS и дополнительные программные модули [1,2]. АСДО FS-MASTERS представляет собой сайт под управлением CMS Joomla! с использованием

различных плагинов, модулей и шаблонов. Минимальные системные требования сервера для версии Joomla! 3.x: PHP 5.3.10+ (Magic Quotes GPC off), MySQL 5.1+ (с поддержкой InnoDB), Apache 2.x+ (с модулями mod_mysql, mod_xml, и mod_zlib).

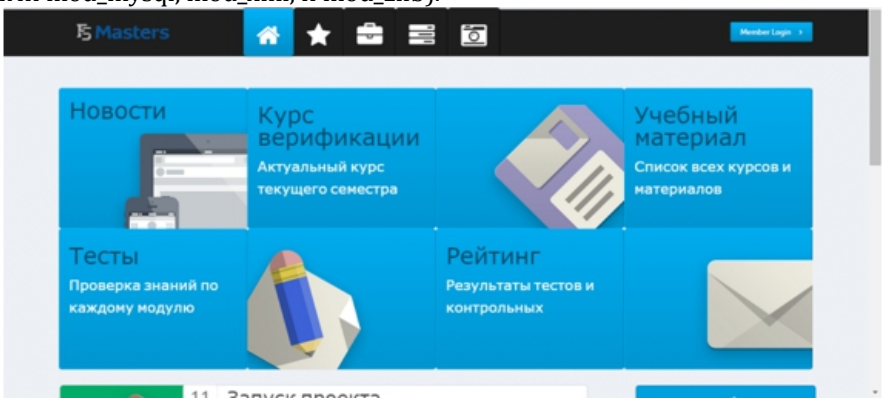


Рис.1. Главная страница сайта FS-MASTERS

Сайт FS-MASTERS соответствует международному стандарту ISO 9241-11, последним исследованиям в области юзабилити и рекомендациям признанных специалистов, таких как Стив Круг, Якоб Нильсен [3,4]. При разработке пользовательских интерфейсов словом юзабилити обозначают общую концепцию их удобства при использовании программного обеспечения, логичность и простоту в расположении элементов управления. Можно выделить следующие позитивные моменты сайта: интуитивно понятный интерфейс, удобная навигация, целостность интерфейса (он одинаковый для всех разделов в системе), разбиение текста на абзацы и, при необходимости, на страницы для лучшего его восприятия пользователем (рис.1).

Использование системы не вызывает вопросов. Выполнена минимизация времени загрузки страниц за счет кэширования, оптимизации базы данных, минимизации размера и оптимизации изображений. Отсутствуют всплывающие окна (за исключением входа или выхода пользователя из системы). На сайте выбраны оптимальные цвета элементов и текста, оптимальный размер текста. Элементы связанные логически связаны визуально. Элементы связаны одним стилем. Элементы, являющиеся частью друг друга, являются вкладками. В системе хорошие, четко прорисованные вкладки. Выбранная вкладка выделяется, вместе с ней выделяется страница. Это можно видеть на рис.2.

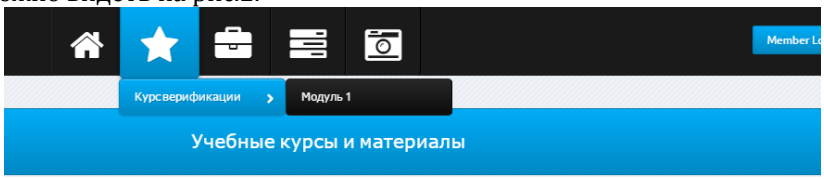


Рис.2. Горизонтальная панель навигации сайта

Отличительной особенностью концепции FS-MASTERS является использование специальных приложений для настройки системы под конкретного пользователя и применение различных инструментов.

На рис.3 изображена блочно-модульная схема АСДО и соответствующих инструментов. Основные функции системы:

Изменение отображения различных материалов;

Предоставление учебных материалов пользователю в зависимости от его знаний в предметной области;

Предоставление учебных материалов пользователю в зависимости от курса обучения;

Удобное использование на мобильных устройствах.

Адаптивный учебный модуль предоставляет учебный материал в зависимости от знаний, навыков и подготовки (рис.4).

Модуль «Подсказка» при наведении курсором мыши на неизвестное студенту определение, термин или словосочетание, показывает пользователю краткое описания. Доступные для подсказки слова выделены прерывистым подчеркиванием. Таким образом, студент может восполнить свои пробелы в знаниях, не отрываясь от основной темы материала.

Рис.3. Блочно-модульная схема АСДО и инструментов

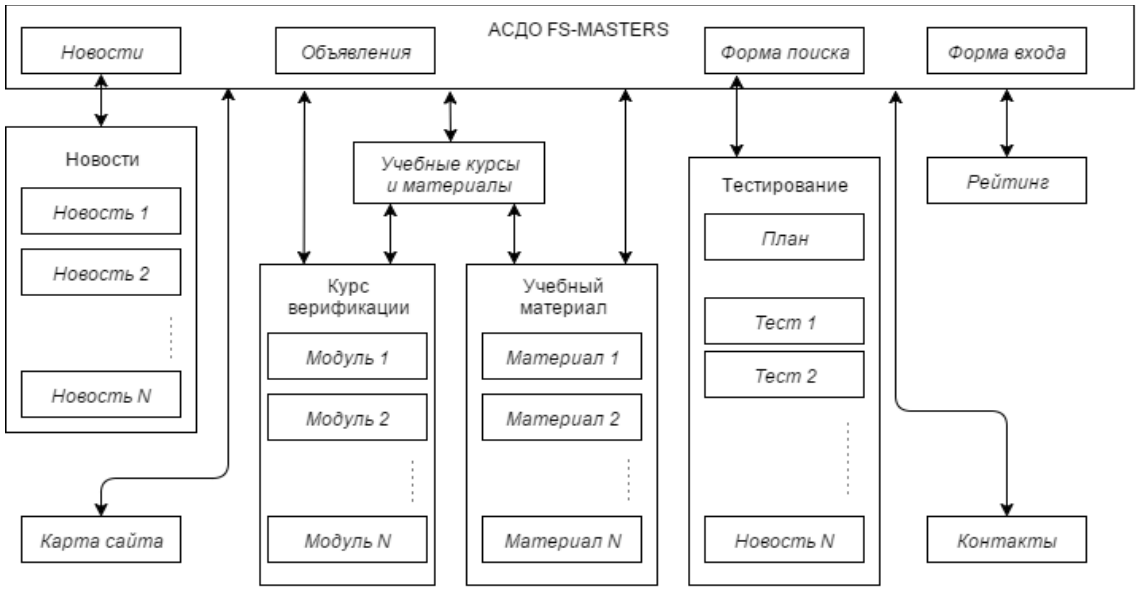


Рис.4. Структура адаптивного учебного модуля

Модуль «Звук» воспроизводит текст с экрана. Благодаря этому работает не только зрительная, но и слуховая память. С использованием данного модуля исчезает необходимость подготавливать материал в аудио формате.

Самый распространенный инструмент в психологии — это тест. Инструменты системы содержат психологические тесты для оценки обучения с точки зрения психологии.

Инструмент «Наблюдатель» проводит анализ на основании данных с вебкамеры по положению головы и глаз и делает заключение, занимается ли студент учебой, либо отвлекается на какие-то посторонние вещи.

Инструмент «Курсор» — специализированная программа, осуществляющая скрытое от глаз пользователя психологическое тестирование и сбор информации. Программа отслеживает действия пользователя и хранит историю, опираясь на которую можно анализировать ситуацию с точки зрения психологии. На рис.5 представлена структурная схема алгоритма программы слежения за курсором, которая выполнена в виде стандартного модуля для применения в разработке специальных приложений по психологическому тестированию.

Программа разработана на языке Delphi в среде Borland Delphi 7 стандартными встроенными методами. Минимальные системные требования: процессор Intel Pentium 500 МГц и выше, оперативная память 256 Мб, место на жестком диске 2 Мб для программы, операционная система семейства Windows.

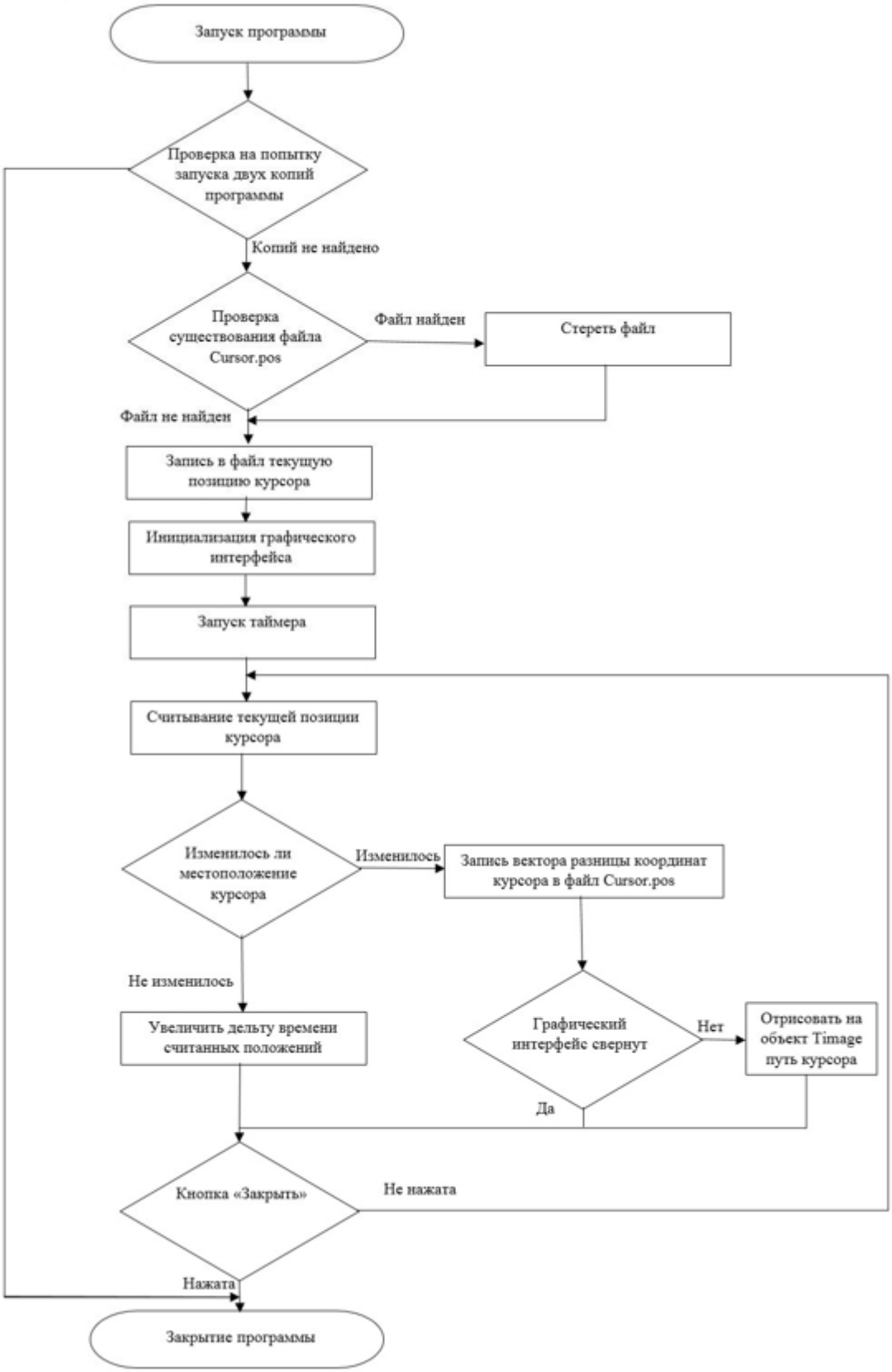


Рис.5. Алгоритм программы слежения за курсором

Считывание положения курсора мыши и времени происходит синхронно, при изменении местоположения мыши данные записываются в файл Cursor.pos в каталоге с программой.

Благодаря синхронному считыванию размер файла результата зависит не от времени работы программы, а от частоты изменения местоположения курсора на экране.

Инструмент «Распознаватель» выполняет анализ текста, который пишет пользователь в комментариях, чате, формах ответа для дальнейшего исследования с точки зрения психологии.

Концепция индивидуальной траектории обучения АСДО FS-MASTERS заключается в том, что пользователь производит настройку СДО под себя с помощью определенных способов:

- смена цветовой гаммы сайта пользователем;
- изменение расположения элементов интерфейса;
- изменение отображения различных материалов;
- предоставление учебных материалов пользователю в зависимости от его знаний в предметной области;
- предоставление учебных материалов пользователю в зависимости от курса обучения;
- удобное использование на мобильных устройствах.

Система обучения FS-MASTERS корректно отображается во всех браузерах и на всех устройствах. Это достигнуто свободно масштабируемой (динамической) компоновкой страниц, которая обеспечивает корректное отображение сайта при разных разрешениях экрана. Используется адаптивный дизайн по следующим причинам:

1. Удобство разработки. При адаптивной верстке вся структура сайта автоматически подстраивается под различную ширину экрана. Для того, чтобы получить рабочий продукт не нужно писать все с нуля, а достаточно лишь подправить CSS и HTML. С учетом наличия фреймворков, подобных Bootstrap, подобная разработка не является очень сложной при стандартной реализации. К тому же, поддержка такого продукта будет относительно простой задачей.

2. Один URL. Избавляет от ненужных редиректов и надобности запоминать адрес мобильной версии (пусть даже это просто, например, приставка m.). Также наличие единого адреса позитивно скажется на продвижении сайта, поскольку поисковикам будет удобнее работать.

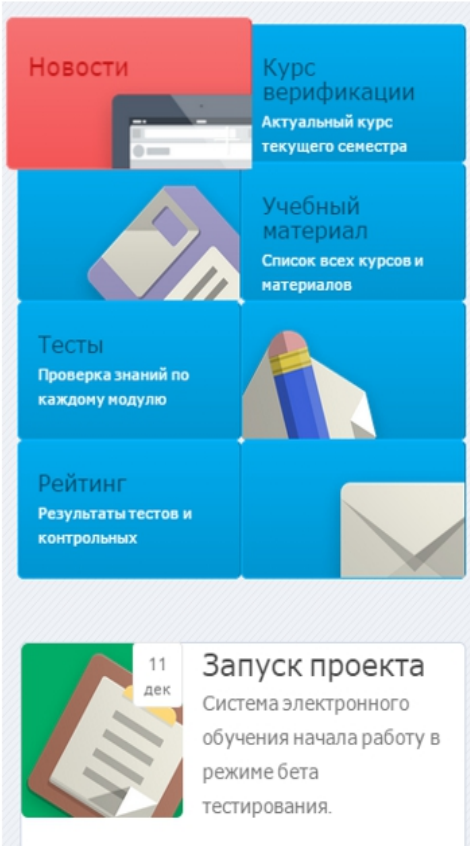


Рис.6. Отображение сайта FS-MASTERS на экране смартфона

Для реализации адаптивного дизайна используются CSS3 Media Queries. В зависимости от размера экрана, пользователь будет видеть разную картинку, либо не будет видеть каких-либо элементов вообще. Результатом такого подхода является не только то, что сайт отображается

корректно на экранах различных размеров, но и то, что на смартфоне сайт выглядит как приложение (рис.6).

Инновация проекта заключается в создании программных приложений для траектории обучения от первого лица, которые позволяют одновременно с процессом обучения выполнять психологические исследования в режиме онлайн. Возможности системы позволяют постоянно изменять стратегию обучения и создавать индивидуальные сайты с использованием стандартных модулей-приложений для повышения качества получаемых знаний. Использование FS-MASTERS позволяет получить на выходе одинаково подготовленных магистров в соответствии с учебными планами, независимо от начальных условий обучения. Практическое использование и внедрение системы возможно в университетах на уровне магистерской подготовки для обучения студентов, не имеющих возможности регулярно посещать очные занятия и требующих индивидуального подхода в обучении.

Литература

1. Деменкова Т.А., Кожевников Г.С. Программа поддержки дистанционного обучения методам проектирования цифровых устройств. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №201461867. Дата регистрации 27.08.2014.
2. Деменкова Т.А. Проектирование систем дистанционного обучения с элементами аппаратной поддержки. Учебное пособие. — М.: МИРЭА, 2009.
3. Стив Круг. Как сделать сайт удобным. Юзабилити по методу Стива Круга. Rocket Surgery Made Easy: The Do-It-Yourself Guide to Finding and Fixing Usability Problems. — СПб.: Питер, 2010.
4. Речинский А. В., Сергеев С. Ф. Разработка пользовательских интерфейсов. Юзабилити-тестирование интерфейсов информационных систем. Учебное пособие. — СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012.

Зеленко Л.С.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени акад. С.П. Королёва (национальный исследовательский университет), г. Самара, к.т.н., доцент кафедры программных систем, Zelenko.Larisa.s@gmail.com

ДИСТАНЦИОННАЯ ИГРОВАЯ ОБУЧАЮЩАЯ СИСТЕМА «3DUCATION»: ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ И СРЕДСТВА ПОДДЕРЖКИ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

E-learning, игровой подход, технологии виртуальной реальности, трехмерное пространство, веб-приложение, Git-репозиторий, база данных.

АННОТАЦИЯ

В статье описываются основные возможности дистанционной обучающей системы «3Ducation», рассматривается ее архитектура, а также назначение и возможности всех входящих в него компонентов. Система «3Ducation» построена на двух принципах: игровом подходе и технологии виртуальной реальности, которая позволяет перенести процесс обучения внутрь трехмерного пространства и сделать обучающее пространство более интересным, а процесс обучения более увлекательным. С помощью игрового подхода реализуются активные методы педагогической деятельности, он позволяет постоянно поддерживать и даже увеличивать интерес к обучению.

Введение

В настоящее время дистанционное обучение (e-learning) становится всё более популярным, практически все образовательные учреждения представляют свои курсы в электронном виде и обеспечивают доступ к ним в режиме онлайн. Виртуальные информационно-образовательные системы (среды) — относительно новый вид обучающих систем, который объединяет в себе особенности традиционных систем обучения, электронных обучающих сред и достижения в области информационных технологий. Под информационно-образовательной средой обычно понимают «системно-организованную совокупность средств передачи данных, информационных ресурсов, протоколов взаимодействия, аппаратно-программного и организационно-методического обеспечения, ориентированную на удовлетворение образовательных потребностей пользователей» [1]. Виртуальные образовательные среды обеспечивают комплексную методическую и технологическую поддержку дистанционного образовательного процесса, включая обучение, управление образовательным процессом и его качество. Объем хранимой в такого класса системах информации при возможностях современных информационных технологий не имеет принципиального значения, значит, обучение может стать более интересным и насыщенным за счет использования в процессе обучения объектов 3D-графики, видеоматериалов и др.

В настоящее время существует достаточно много виртуальных и дистанционных обучающих систем, тем не менее остаётся актуальной задача создания виртуальных сред, использующих современные информационные технологии, в частности технологии виртуальной реальности, которые позволяют сделать обучающее пространство более интересным, а процесс обучения более увлекательным.

Дистанционная обучающая система «3Ducation», разрабатываемая на кафедре программных систем СГАУ под руководством автора, построена на двух принципах:

1. *Игровой подход*, который нацелен на повышение заинтересованности обучаемых с помощью введения в системе интерактивности и постоянной обратной связи, поощрения за достижения, возможности командной работы и присутствия соревновательного элемента.
2. *Виртуальная реальность* обеспечивает перенос процесса обучения внутрь трехмерного пространства, это позволяет постоянно поддерживать и даже увеличивать интерес к обучению, а, следовательно, может повысить эффективность обучения.

«Перемножив» возможности передовых информационных технологий с педагогическим потенциалом, можно выстроить индивидуальный образовательный путь для каждого

обучающегося с учётом его потребностей и особенностей восприятия информации.

Архитектура и структура системы

Система «3Ducation» построена по трёхзвенной *архитектуре* технологии клиент-сервер, ее архитектура представлена на рис. 1.

К серверной компоненте системы относится сервер приложения и база данных. Наличие сервера приложения позволяет использовать единожды реализованную логику приложения и в настольном и в мобильном клиенте. *Серверная часть* системы реализует архитектуру MVC (Model-View-Controller), которая определяет три уровня:

- Уровень представления веб-страниц портала.
- Уровень бизнес-логики приложения и доступа к данным.
- Уровень данных.

Клиентская часть системы представляет собой простой веб-браузер, который используется для просмотра страниц на сервере (пользователю только необходимо установить на своем компьютере небольшой плагин Unity Web Player). 3D-сцены виртуального мира интегрируются в HTML-страницы, поэтому обучаемый может перемещаться по виртуальному пространству точно так же, как по страницам обычных Интернет-сайтов.

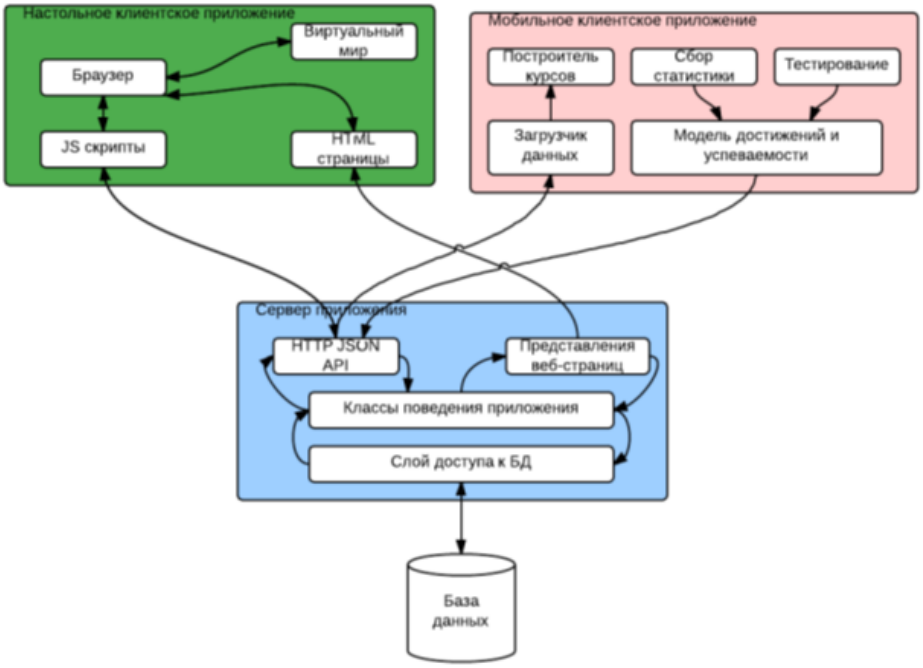


Рис. 1. Архитектура системы «3Ducation»

Мобильное приложение реализует все основные функции базовой версии системы. В системе мобильное приложение реализовано под наиболее популярные у пользователей операционные платформы: Android, Windows Phone, iOS.

Система «3Ducation» имеем сложную структуру (рис. 2), она состоит из большого числа подсистем, каждая из которых решает задачи, обеспечивающие поддержку работы системы и ее взаимодействия с другими системами, входящими в информационное пространство Школы информатики (ШИ) СГАУ: системы электронного дистанционного обучения (СЭДО), построенной на базе LMS Moodle, и автоматизированной информационной системой (АИС), которая обеспечивает информационную поддержку организации учебного процесса.

Структура серверной части системы

Серверная часть обучающей системы включает в себя *подсистему создания учебного контента*, которая включает в себя редактор учебных курсов, графический редактор построения траектории обучения и генератор тестов и тестовых заданий.

Редактор учебных курсов (рис. 3) предназначен для разработки и редактирования учебных курсов, дает возможность преподавателю наполнять учебный курс теоретическим материалом (лекциями, которые разбиты на параграфы), индивидуальными 3-D-заданиями, тестами (тренировочными и контрольными).

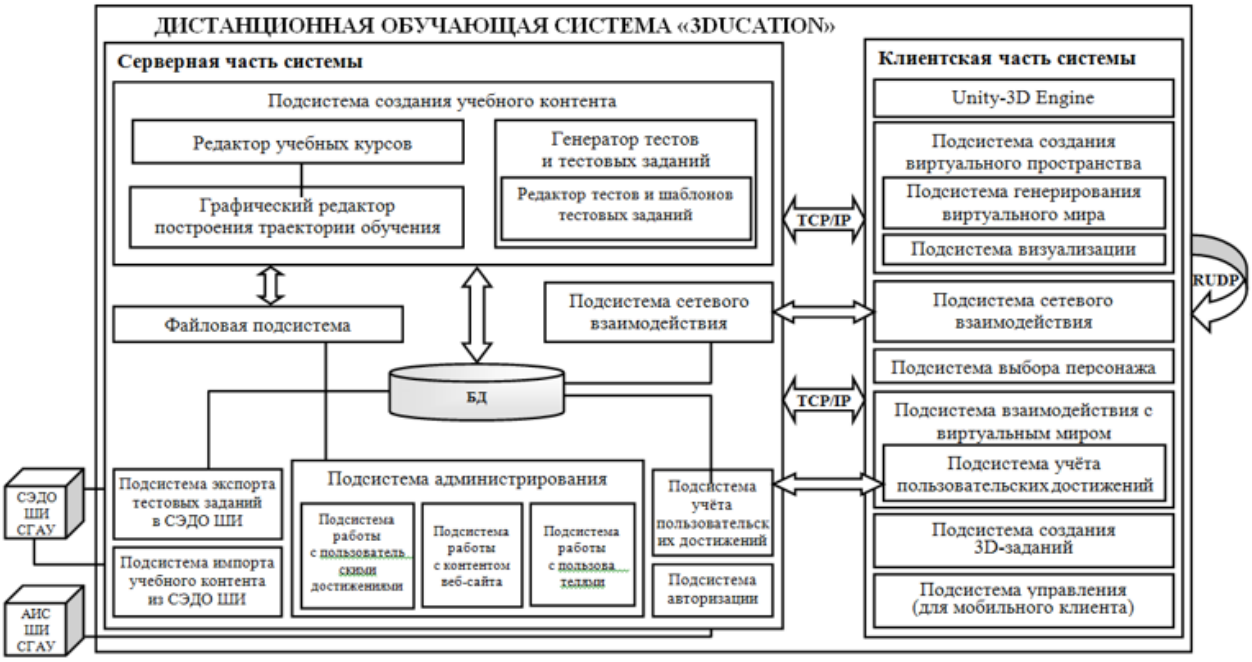


Рис. 2. Структурная схема системы «3Ducation»

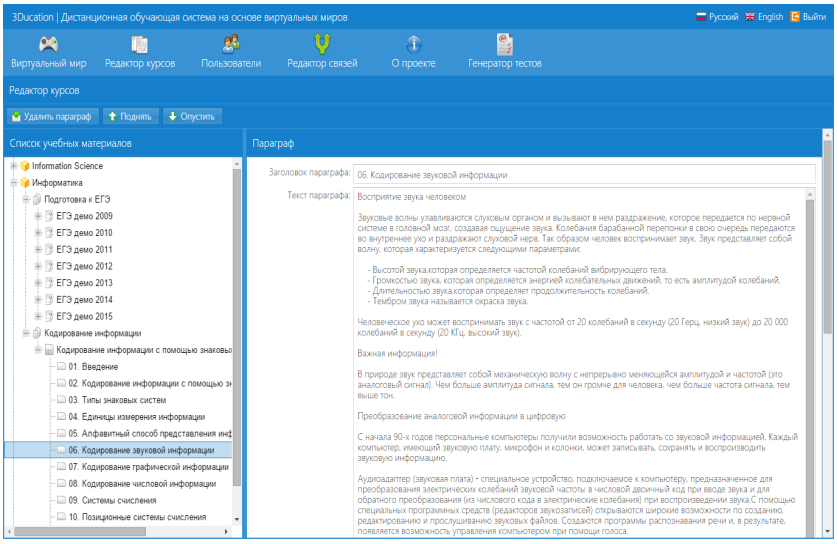


Рис. 3. Редактор учебных курсов системы «3Ducation»

Графический редактор построения траектории обучения (рис. 4) позволяет преподавателю на основании структуры учебного курса построить траекторию обучения, определив связи между структурными элементами курса и задав последовательность их изучения (прохождения).

Генератор тестов и тестовых заданий дает возможность преподавателю создать шаблоны тестовых заданий и настраивать структуру тестов по той или иной теме (на основе проблемно-ориентированного языка), на основании которого будет автоматически создан «стек» типовых заданий различной сложности. Эти функции реализованы в редакторе тестов и шаблонов тестовых заданий. При необходимости сгенерированные задания и тесты можно записать БД в СЭДО Школы информатики СГАУ, либо сформировать текстовый файл формата Microsoft Office (*.docx), за это отвечает подсистема экспорта тестовых заданий.

Файловая подсистема отвечает за хранение файлов, необходимых для обеспечения работы системы в целом.

Подсистема сетевого взаимодействия обеспечивает поддержку совместного прохождения учебных курсов и обучения пользователям системы.

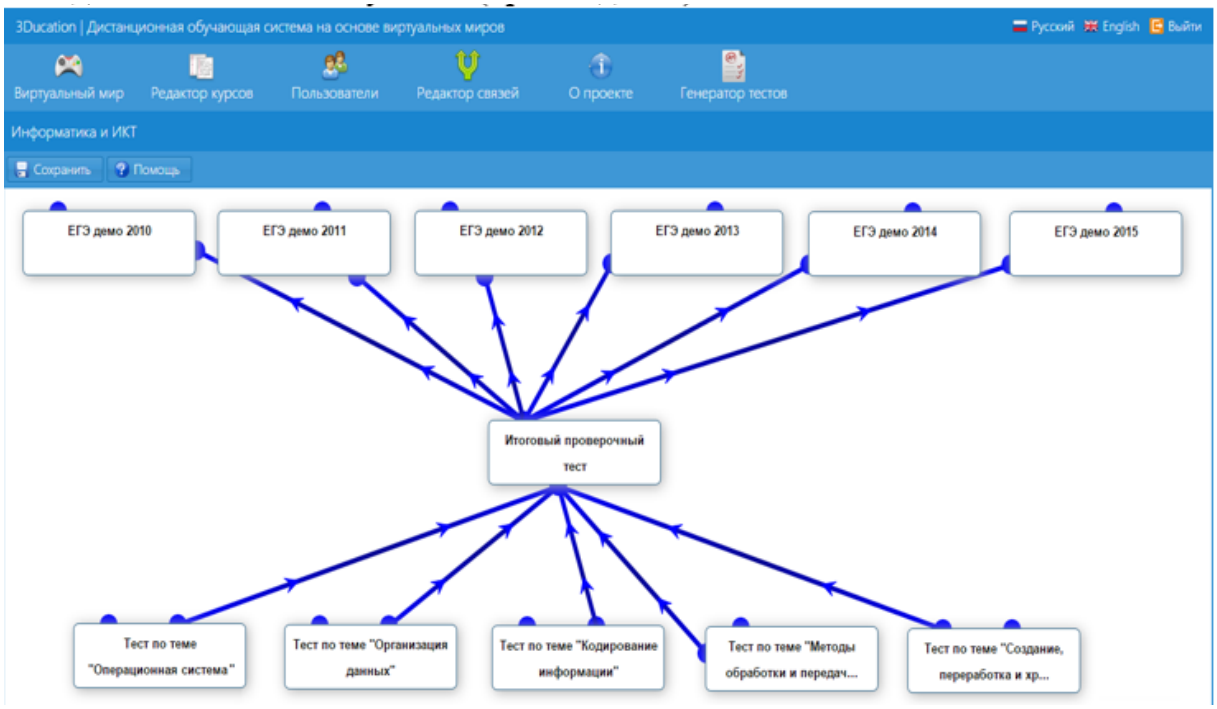


Рис. 4. Графический редактор построения траектории обучения

Подсистема импорта учебного контента служит для конвертации тестов и лекций из БД СЭДО Школы информатики СГАУ в БД системы «3Ducation».

Подсистема администрирования включает в себя три подсистемы: подсистему работы с пользовательскими достижениями, которая позволяет администратору системы редактировать пользовательские достижения; подсистему работы с контентом веб-сайта, которая позволяет поддерживать наполнение сайта актуальным содержанием; подсистему работы с пользователями, которая позволяет редактировать учетные записи пользователей.

Подсистема учёта пользовательских достижений отвечает сбор и сохранение результатов обучения пользователя, контроль выполнения заданий, получение игровых достижений. Помимо этого, подсистема подсчитывает игровые монеты и рейтинг обучаемого на основании его деятельности.

Подсистема авторизации обеспечивает проверку данных пользователей при входе системы с помощью технологии, основанной на технологии OpenID, взаимодействия с автоматизированной информационной системой (АИС) «Школа информатики СГАУ», в которой хранятся все данные о пользователях всех систем, входящих в информационное пространство школы информатики СГАУ.

Структура клиентской части системы

Клиентская часть системы взаимодействует с сервером через интернет-соединение по протоколу TCP/IP, а с другими клиентами по протоколу RUDP. В ее состав входят:

- *«Движок» Unity-3D Engine*, на котором построено виртуальное пространство системы.
- *Подсистема создания виртуального обучающего пространства* включает в себя подсистему генерирования виртуального пространства и подсистему визуализации. Виртуальное обучающее пространство состоит из двух частей: постоянной и динамической. Постоянная часть представлена в виде холла и включает в себя место выбора курса из списка всех доступных курсов, а также вводную информацию о разработчиках, кафедре и университете. Динамическая часть представляет собой набор связанных комнат/коридоров и генерируется автоматически на основе структуры выбранного курса и комнат-шаблонов, внутрь которых загружается конкретное содержание. Подсистема визуализации позволяет по-разному оформить комнаты виртуального мира и использует для этого различные шейдеры.
- *Подсистема выбора персонажа* предназначена для предоставления возможности пользователю выбирать аватара, которым он будет управлять в виртуальном мире.
- *Подсистема сетевого взаимодействия* предназначена для обеспечения взаимодействия и

передачи данных между клиентами и сервером.

- *Подсистема взаимодействия с виртуальным миром* включает в себя логику взаимодействия персонажа пользователя с объектами игрового пространства, такими как кабинка телепортации или информационный стенд.
- *Подсистема создания 3D-заданий* позволяет преподавателю создавать индивидуальные трехмерные задания по двум разделам информатики, которые будет выполнять обучаемый.
- *Подсистема управления*, которая обеспечивает взаимодействие мобильного клиента с серверной частью системы.

Обеспечение сетевого взаимодействия для мобильного клиента

В настоящее время система «3Ducation» реализована в виде многопользовательской виртуальной образовательной среды, где учащиеся могли бы совместно выполнять учебные задания, кооперируясь и общаясь между собой, в том числе используя мобильную версию системы.

Разработка многопользовательского режима потребовала изменения и/или добавления следующих режимов работы системы:

- поддержка совместного прохождения выбранного курса обучения;
- совместное прохождение тестовых заданий в кооперативных, конкурентных и командных режимах;
- расчет статистики процесса обучения;
- возможность коммуникации между участниками.

При разработке сетевой части системы возникли следующие основные проблемы, присущие мобильным устройствам, и были найдены способы их решения:

1. Устройство может иметь нестабильное соединение с интернетом: качество соединения зависит от множества факторов: мощность сигнала, скорость соединения, тип используемого соединения (Wi-Fi, 4G, 3G, Edge или GPRS). Решение: использовать протокол RUDP для передачи большинства данных.
2. Устройство может принудительно ограничивать соединение с интернетом: мобильные устройства работают от батареи и имеют небольшой срок автономной работы. Для увеличения этого времени разработчики ОС и производители устройств стараются ограничить потребление одного из самых «прожорливых» компонентов — радиомодуля. Решение: добавить механизмы для приостановки обучения при потере соединения.
3. Устройство может легко менять IP-адрес: при использовании интернета через сотовую сеть IP-адрес устройства зависит от используемой им базовой станции оператора, что приводит к тому, что в условиях слабого приема или при перемещении пользователя он меняется очень часто. Аналогичная ситуация происходит при подключении/отключении Wi-Fi сети. Решение: не учитывать при действиях пользователя IP-адрес, для идентификации использовать только cookies и xsrf-токен.

Технологическая поддержка работы системы

Дистанционная обучающая система «3Ducation» широко использует возможности технологии виртуальной реальности (Virtual Reality). Критерием выбора базовой технологии стала возможность интеграции виртуальных миров в браузер, которая бы обеспечила целостность системы. После тщательного анализа выбор был остановлен на бесплатной версии *игрового «движка» Unity3D*, создатели которого (компания Unity Tech-nologies [2]) описывают его как «самый мощный бесплатный игровой движок». Уровень графических эффектов Unity3D превосходит и O3D, и X3D, но куда более ценным фактом является его простота, удобство и стабильность. Графический редактор позволяет быстро моделировать геометрию сцены, не прибегая к написанию кода. Для импорта любого ресурса достаточно переместить соответствующий файл в папку с проектом. Большим достоинством Unity3D является внушительная коллекция готовых ресурсов — предметов обихода и моделей персонажей с готовым и гибко настраиваемым кодом, отвечающим за управление и движение камеры. С помощью движка Unity3D систему можно разработать быстро и в полном объеме, избежав неочевидных трудностей, способных затормозить или остановить работу.

В число *программных средств разработки* системы входят следующие среды и технологии:

- среда разработки Microsoft Visual Studio 2010 и язык программирования C#;
- технология разработки веб-приложений ASP.NET 4.0;
- фреймворк ASP.NET MVC Frame-work 3.0;

- технология доступа к данным Entity Framework 4.0;
- система управления базами данных Microsoft SQL Server 2008;
- программное обеспечение для сервера IIS 7.5;
- JavaScript-библиотека ExtJS 4.0;
- среда разработки Unity Editor 3.4;
- трёхмерный графический редактор Blender 2.6.

Одна из основных функций системы — это обработка и хранение данных, а также корректное их отображение при генерации виртуального мира. Для этого используется технология доступа к данным Entity Framework, которая позволяет автоматически генерировать базу данных и все таблицы на основании созданных разработчиком сущностных классов и заполнять их первоначальными данными, если таковые были им определены. Данная технология контролирует все изменения, выполненные в ходе разработки системы, на уровне кода и при необходимости изменяет структуру базы данных. Выбор Entity Framework определил и выбор СУБД: Microsoft SQL Server 2008 также входит в семейство технологий от Microsoft и лучше других гарантирует безошибочную работу вышеописанных функций. Данные, необходимые для функционирования системы «3Ducation», хранятся в базе данных, кроме того, часть данных хранится на сервере в виде файлов.

Командная разработка системы с использованием GIT-репозитория

Разработкой системы «3Ducation» занимается большая команда разработчиков, что обязывает использовать систему контроля версий. После проведения сравнительного анализа систем такого класса была выбрана система контроля версий GIT, т.к. она обладает следующими достоинствами [3]:

- децентрализованность (наличие локального репозитория, содержащего полную информацию обо всех изменениях, позволяет вести полноценный локальный контроль версий и «заливать» в главный репозиторий только полностью прошедшие проверку изменения);
- хорошая поддержка нелинейной разработки;
- эффективная работа с большими проектами;
- высокая производительность и скорость работы;
- надежная система сравнения ревизий и проверки корректности данных, основанные на алгоритме хеширования SHA1 (Secure Hash Algorithm 1);
- расширяемость и настраиваемость (существует большое количество графических оболочек, позволяющих быстро и качественно вести работы с Git'ом).

Одним из используемых в репозитории расширений является упрощенная схема git-flow, состоящая из веток master, develop и features. Согласно ей в команде разработчиков системы «3Ducation» существует несколько веток:

- ветка, в которой всегда содержатся только версии-релизы,
- ветка, в которой хранится код между выходами новых релизов,
- набор веток, в каждой из которых происходит разработка только одной фичи (feature).

Таким образом, использование системы контроля версий Git позволило четко организовать работу команды разработчиков, синхронизировать процесс разработки и повысить надежность разрабатываемой системы.

Заключение

Система «3Ducation» предназначена для дистанционного обучения школьников средних и старших классов базовому курсу «Информатика». Система обеспечивает единый интерактивный способ доступа к информационным ресурсам образовательного пространства Школы информатики СГАУ как со стороны преподавателя, так и со стороны обучаемого.

Литература

1. Концепции создания и развития единой системы дистанционного образования в России. URL: http://www.e-joe.ru/sod/97/2_97/st064.html.
2. Официальный сайт Unity3D. URL: http://unity3d.com/company/.
3. About — Git. URL: http://git-scm.com/about.
4. Андропова Е.В. Опыт разработки дистанционного курса для студентов физико-математического факультета // Психология образования в поликультурном пространстве. - 2010. - Том 2 (№ 2). - С. 75-81.

Баженова И.Ю.

Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова, ф-т ВМК, доцент, к.ф.-м.н.,
bazhenova.irina@gmail.com

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ В ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЯЗЫКОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Технологии программирования, фреймворки, каркасное программирование, системы управления контентом (CMS), e-learning, языки программирования, образовательный контент.

АННОТАЦИЯ

Построение современных информационных систем — это сложный процесс, требующий глубоких знаний в технологиях программирования и понимания современных подходов к проектированию информационных систем. В настоящее время для формирования профессиональных компетенций в области применения языков программирования уже недостаточно только изучения синтаксиса и семантики языков программирования, а также различных библиотек классов, — на первый план выходит рассмотрение вопросов технологии программирования и использования фреймворков.

В последнее время задача формирования профессиональных компетенций в области применения языков программирования получила новую траекторию развития. Так, если еще недавно при обучение студентов языкам программирования основной акцент делался на непосредственном изучении самих языков программирования, а также систем программирования и предоставляемых ими библиотек классов, позволяющих создавать различные виды приложений, то теперь на первый план выходит умение специалистов использовать существующие фреймворки для более быстрого процесса разработки программных проектов. Фреймворки представляют собой программные платформы, облегчающие, упрощающие и ускоряющие процесс разработки за счет гибкого управления структурой программного проекта и наличия дополнительных средств для построения интерфейса пользователя. Такой подход применяется при каркасном программировании, в котором структура проекта строится на основе предопределенных частей, называемых каркасами, и модулей расширения, определяющих реальное наполнение проекта.

Поэтому методика обучении языкам программирования студентов, специализирующихся по специальности "Информационные технологии" и родственным специальностям, должна включать комплексный подход, базирующийся на:

- понимании принципов построения и функционирования программ;
- освоении синтаксиса и семантики языков программирования;
- изучении наиболее популярных библиотек классов и систем программирования, изучении способов построения программных проектов различного типа;
- рассмотрение принципов каркасного программирования;
- знакомство с набором фреймворков для создания программных проектов различной направленности.

На рисунке 1 представлены тематические блоки, определяющие формирование профессиональных компетенций в области применения языков программирования.

В основу предлагаемого автором комплексного подхода изучения языков программирования положено разбиение изучаемого материала по ряду направлений и поддержка лекционных курсов соответствующим лабораторным практикумом.

Рис. 1. Тематические блоки

Комплексный подход предполагает наличие в лекционных курсах следующих тематических блоков:

1) принципы построения и функционирования программ;
2) синтаксис и семантика языков программирования;
3) системы программирования и библиотеки классов.
4) каркасное программирование;
5) фреймворки, системы управления контентом;
6) современные технологии программирования, включающие:
   - технологии распределенного и модульного программирования (COM, DCOM, NET Remoting);
   - технология объектно-ориентированного программирования;
   - технологии web-программирования;
   - технологии визуального программирования;
   - технологии каркасного программирования.
   - общие принципы разработки программных проектов.

Теоретически каркасные и генетические (синтезирующие, расширяющие и конкретизирующие) технологические подходы были предложены достаточно давно. Но настоящее распространение они получили с развитием визуального программирования. Среди большого количества фреймворков наиболее популярными стали средства, предназначенные для создания проектов web-приложений. Такие фреймворки можно подразделить на следующие группы:

- универсальные фреймворки для управления контентом (CMS);
- фреймворки для реализации вики технологий;
- фреймворки для реализации блогов;
- фреймворки для работы с коллекциями;

- фреймворки для платформ приложений
- фреймворки для управления форумами
- фреймворки создания средств
- фреймворки применения шаблонов
- фреймворки для электронной коммерции.

Некоторые фреймворки сразу могут относится к нескольким описанным группам. При формировании учебного материала желательно рассмотреть фреймворки из каждой представленной группы.

Для проведения практических занятий по данной теме наиболее удобно применять облачные технологии. Так, использование Windows Azure позволяет применять большой набор различных фреймворков для создания web-приложений посредством использования среды выполнения приложений (рис 2.).

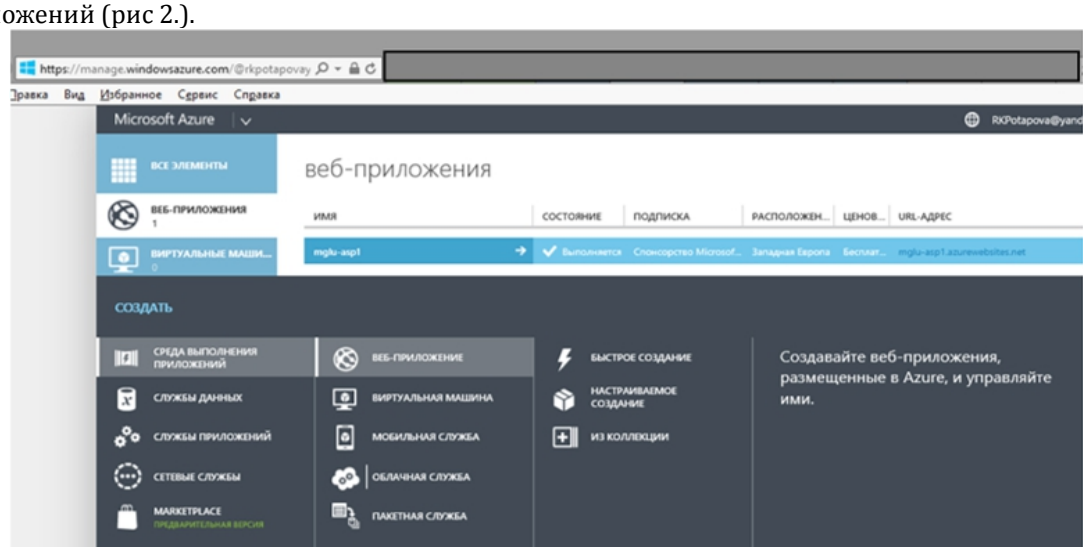


Рис. 2. Среда выполнения приложений в Windows Azure

Windows Azure позволяет продемонстрировать работу с большим числом фреймворков разной направленности, включая следующие:

- CMS фреймворки (рис. 3):

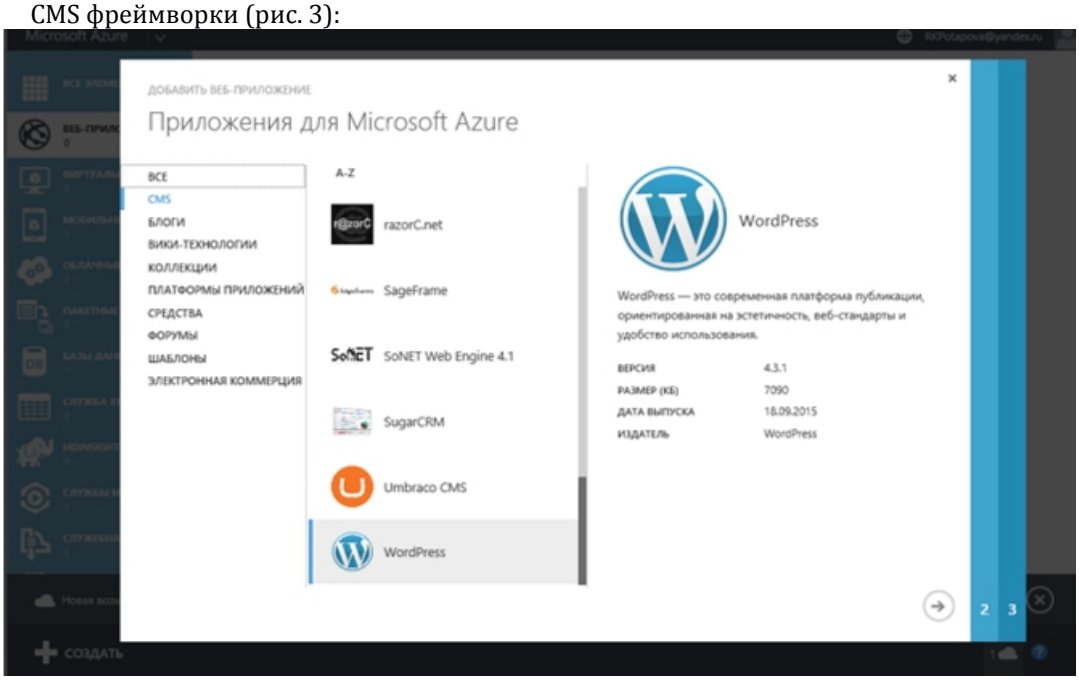


Рис. 3. Фреймворки для управления контентом

- **Acquia Drupal 7** — современная быстрая платформа для создания динамических web-сайтов (социальная сеть; внутрикорпоративный сайт и др.),которая позволяет

автоматически без написания программного кода создавать форумы, организовывать блоги и мультиблоги, проводить голосования, настраивать вики-документы, публиковать статьи;

- **WordPress** — это современная система управления содержимым сайта, написанная на PHP и ориентированная на удобство использования;
- **Better CMS** — платформа, основанная на ASP.Net MVC, и предоставляющая облачную интеграцию;
- **Composite C1 CMS** — бесплатная полнофункциональная система управления содержимым с открытым исходным кодом, предоставляющая продвинутый инструментарий для управления дизайном web-сайта, использующая шаблоны на основе ASP.NET Razor, web-форм, MVC или XSLT;
- **Joomla**! — система управдения CMS, позволяющая конструировать web-сайты и online-приложения;
- **Kentico CMS** — система управления веб-содержимым для предприятий, содержащая набор функций для создания веб-сайтов, и решений для электронной коммерции на платформе Microsoft ASP.NET;
- **Concrete5** — простая система управления CMS;.
- **DNN** фреймворк для конструирования профессиональных веб-сайтов и веб-приложений с динамическим содержимым;
- **Umbraco CMS** — удобная и достаточно распространенная система управления CMS;
- **MonoX** –платформа системы управления контентом для ASP.NET, созданная на базе применения веб-частей. Фреймворк предоставляет расширенный набор функция, позволяющий выполнять персонализацию, хранение распределенных данных, и т.п.
- **razorC.net** — легко устанавливаемый и настраиваемый фреймворк, созданный на основе web-страниц ASP.NET;
- и другие фреймворки.

- фреймворки для ведения блогов, такие как Acquia Drupal 7, Better CMS, Lemoon, Orchard CMS, SageFrame, SoNET Web Engine, Umbraco CMS, WordPress, BlogEngine.NET, dasBlog, Ghost и Incentive (платформа, предназначенная для обмена мгновенными сообщениями в группах и проектах);
- фреймворки для вики-технологий, такие как Incentive и MediaWiki;
- фреймворки для управления коллекциями, такие как Composite C1 CMS и Gallery Server Pro;
- фреймворки платформы приложений;
- фреймворки проектирования средств, такие как Open Web Analytics (OWA) (анализ использования сайтов и приложений;
- фреймворки ведения форумов, такие как:
  1. **MonoX**;
  2. **MVCForum** — фреймворк для формирования полнофункциональной доски обсуждений на базе ASP.NET MVC;
  3. **phpBB** — фреймворк, предоставляющий быстрый и простой процесс создания форума;
- Шаблоны, такие как:

1.**ASP.NET** — каркас веб-сайта с интерфейсами вкладок и поддержкой входа на сайт с использованием ASP.NET;

2.**Node.js** — шаблон на базе библиотеки Node.js;

3.**PHP и MySQL** — каркас web-сайта с использованием PHP и MySQL;

4.**Apache Tomcat 8 —** каркас, использующий технологии Java Servlet and JavaServer Pages;

5.**Azure ML Batch**;

1.фреймворки для конструирования web-сайтов электронной коммерции, такие как Drupal Commerce, MageliaWebStore (для IIS), Magento и другие.

В программе дистанционного обучения "Разработчик компьютерных технологий" обучение языкам программирование имеет многовекторное направление, включающее:

- параллельное освоение теоретического материала с одновременным выполнением практических тестов и заданий;

- наличие как теоретических курсов по языкам программирования, так и практических курсов, позволяющих более глубоко освоить несколько конкретных языков программирования, а также получить навыки использования различных сред разработки;
- изучение курсов, направленных на применение языков программирования для решения различных технологических задач, таких как взаимодействие с удаленными базами данных, распределенное офисное программирование;
- получение теоретических знаний и практических навыков по применению современных языков программирования при решении задач web-разработки.

В рамках получения практических навыков автором разработан и апробирован курс "Язык программирования C# и основы технологии .NET". Курс направлен на формирование у студентов компетенций, необходимых для эффективного решения различных задач по проектированию и созданию программ, включающие в себя:

1) применение объектно-ориентированного подхода;
2) создание программ разной направленности на языке программирования C#, включая:
   2.1) программы, использующие динамическое управление сборками;
   2.2) программы, демонстрирующие применение механизмов отражения;
   2.3) программы, взаимодействующие с различными базами данных. включая и облачные БД;
   2.4) программы, использующие язык LINQ;
   2.5) программы, реализующие службы Windows;
3) применение различных подходов для построения графического интерфейса пользователя на базе WindowsForms и технологии WPF;
4) применение фреймворков для проектирования web-сайтов и web-приложений, включая и фреймворки, доступные посредством использования среды выполнения приложений Windows Azure.

Предлагаемый подход к формированию профессиональных компетенций в области применения языков программирования реализован в программе дополнительного образования в Московском государственном университете на факультете Вычислительной математики и кибернетики.

Литература

1. Баженова И.Ю. Языки программирования. /под редакцией В.А.Сухомлина. М.: Из-во"Академия", 2012.
2. Баженова И.Ю. Применение облачных технологий при дистанционном обучении языкам программирования., М.: Вестник Московского государственного лингвистического университета. Серия Языкознание, № 13 (699), 2014, с. 45-52.
3. Баженова И.Ю., Сухомлин В.А. Введение в программирование. Учебное пособие. М.: Из-во «Интернет-университет информационных технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний», 2012.
4. Баженова И.Ю. C++ и Visual Studio .Net. М.: Из-во «Кудиц-ОБРАЗ».
5. Баженова И.Ю. Delphi 7. Программирование на языке Object Pascal. М.: Из-во "Кудиц-ОБРАЗ".
6. Баженова И.Ю. Интегральная парадигма дистанционного обучения языкам программирования. // Сб. трудов V Международной научно-практической конференции "Современные информационные технологии и ИТ-образование". М.: ООО "ИНТУИТ.ру", 2010.
7. Баженова И.Ю. Интегральный подход к дистанционному обучению в области информационных технологий М.: Вестник Московского государственного лингвистического университета. Серия Языкознание, № 6 (619), 2011, 19-25 с.
8. Сухомлин В.А., Андропова Е.В. Диверсификация программ профессиональной подготовки в международных образовательных стандартах в области информационных технологий // Вестник Московского университета. Серия 20. Педагогическое образование. — 2013, № 1. — С. 73-87.

Сиговцев Г.С.[1], Семенов И.О.[2] , Чарута М.А.[3]

[1] Петрозаводский государственный университет, г. Петрозаводск, к.ф.-м.н., доцент кафедры информатики и математического обеспечения, sigovtsev@cs.karelia.ru

[2] ООО «Техномедиа», г. Петрозаводск, к.т.н., iosemenov@gmail.com

[3] Петрозаводский государственный университет, г. Петрозаводск, старший преподаватель кафедры информатики и математического обеспечения, charuta@cs.karelia.ru

LCMS ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ПЕРСОНАЛА НА ОСНОВЕ КОРПОРАТИВНОЙ БАЗЫ ЗНАНИЙ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Корпоративная база знаний, система управления учебным контентом (LCMS), когнитивная карта, модель контента учебного курса, модель обучаемого, онтология, компетенции.

АННОТАЦИЯ

В статье предлагается архитектура системы управления учебным контентом, предназначенной для подготовки учебных курсов на основе корпоративной базы знаний (КБЗ). В качестве моделей содержания КБЗ и учебных курсов используются числовые когнитивные карты. Содержание конкретного курса планируется в соответствии с моделью обучаемого, отражающей набор компетенций, которыми необходимо овладеть в результате обучения.

В деятельности любой организации используется комплекс информационных материалов, относящихся к сфере деятельности этой организации: описаний должностных инструкций, регламентов и технологических карт, описаний продуктов и услуг и так далее. Эта информация может быть представлена в виде отдельных документов, баз данных, информационных систем, образующих своего рода корпоративную базу знаний (КБЗ). Такая КБЗ является представленной в явном виде частью интеллектуального капитала организации, развитие которого становится основным фактором стабильного и успешного функционирования организации. Как отмечается в [1], управление знаниями является относительно самостоятельным видом менеджмента организации, который направлен на создание, перенос, распространение, хранение, использование и развитие знаний, а также на формирование и использование интеллектуального капитала.

Эффективность применения КБЗ зависит от наличия системы управления знаниями, т.е. совокупности систематических процессов создания, хранения и распределения элементов интеллектуального капитала, необходимых для устойчивого развития всех бизнес-процессов организации. Для поддержания актуальности КБЗ необходимо обеспечить процессы сбора и систематизации информации.

Особенностью данного типа КБЗ является ее гетерогенность вследствие разнотипности составляющих ее информационных объектов и разнообразия их материальных носителей. Вследствие этого система управления КБЗ должна носить комплексный характер, и ее программная реализация требует применения широкого набора информационных технологий, обеспечивающий целенаправленное развитие и эффективное функционирование процессов создания, накопления, распределения, обмена и использования знаний [2].

В ряде компаний — отраслевых лидеров существуют и интенсивно развиваются системы управления корпоративными знаниями, в рамках которых действуют специальные подразделения, обеспечивающие в той или иной форме корпоративное обучение. К задачам, решаемым системой корпоративного обучения, относится адаптация новых сотрудников, технологическое обучение, связанное с профессиональными знаниями и навыками, обучение по корпоративным компетенциям. Наиболее развитой формой таких образовательных структур являются корпоративные университеты. Среди отечественных компаний такие подразделения имеют Газпром, Сбербанк, Норильский никель, IBS, Диасофт и большинство других крупных успешных частных и государственных компаний [3].

Системы уровня корпоративный университет обеспечивают проведение регулярного планового учебного процесса с использованием заранее разработанных учебных курсов и других специально разработанных материалов. Наряду с этим в деятельности любой организации возникают ситуации, когда есть потребность оперативного освоения тем или иным сотрудником организации конкретного нового для него фрагмента КБЗ.

Подобные ситуации возникают при горизонтальной и вертикальной мобильности персонала, при этом нужно учесть разницу должностных инструкций и обязанностей сотрудника на старой и новой должности. Помимо проблем, связанных с вводом в должность и передачей дел, нужно помнить, что однажды собранная база знаний подвергается модификации и развитию по мере развития компании, технологий, которые она применяет и продукции, которую она выпускает или распространяет. Для более эффективного и быстрого обучения необходима возможность конструировать компактные обучающие курсы, ориентированные на конкретного обучаемого с учетом его знания КБЗ.

При организации корпоративного обучения активно используются электронные средства обучения, позволяющие снизить стоимость обучения и переобучения сотрудников, а также ускорить эти процессы. Можно выделить два основные типа программных систем, используемых в области разработки, управления и распространения учебных онлайн-материалов: системы управления обучением (LMS — Learning Management Systems) и системы управления содержанием обучения (LCMS — Learning Content Management Systems) [4].

Основные функции LMS связаны с администрированием учебного процесса и обеспечением взаимодействия обучаемых с преподавателями и между собой. Кроме того, эти системы предоставляют базовый набор возможностей по подготовке учебных курсов для разработчиков и обеспечивают работу обучаемых с учебными материалами. Основная функциональность LCMS связана с разработкой и использованием электронных учебных курсов. Если LMS возникли в ходе разработки учебных сред для дистанционного обучения, то LCMS являются специализированной линией развития CMS (Content Management Systems) — систем управления содержанием сайтов, информация на которых должна достаточно оперативно обновляться.

Существует довольно много LCMS/LMS систем, которые можно разделять на продукты, разработанные для высшего образования и для корпоративных клиентов. Лидерами в сфере высшего образования, являются Blackboard (http://ru.blackboard.com/sites/international/globalmaster/Platforms/Blackboard-Learn.html), Moodle (https://moodle.org/), Desire2Learn (https://gsu.view.usg.edu/) и Instructure (http://www.instructure.com/). Среди систем, специализирующихся на корпоративном обучении можно отметить SuccessFactors Learning (http://www.successfactors.com/en_us/solutions/bizx-suite/talent-solutions/learning.html), Train@Work (http://ww1.saba.com/mx/services/train-at-work/) и др. Все вышеперечисленные системы предоставляют пользователю инструментарий для создания контента для электронного обучения и лишь базовый набор функций для манипулирования данным контентом, поскольку направлены на систематическое, регулярное обучение.

В России разрабатываются несколько проектов , среди них: СДО «ПРОМЕТЕЙ» корпоративная система управления дистанционным обучением обучением ShareKnowledge (Competentum, http://www.competentum.ru), WebTutor — система автоматизации бизнес-процессов, связанных с систематизацией и хранением знаний, подбором, оценкой, тестированием и обучением персонала и другие. Фирма 1С выпустила линейку программных продуктов «1С:Электронное обучение», предназначенную для организации и проведения электронного и смешанного обучения в коммерческих организациях, учебных заведениях, а также бюджетных учреждениях (http://v8.1c.ru/elo/). На сегодняшний день в линейке представлены: решение для организации, проведения и управления смешанным обучением, средство поддержки электронным обучением традиционного (аудиторного) образовательного процесса техникумов, колледжей и вузов, средство для разработки электронных курсов, проведения обучения и анализа его результатов и средство для разработки электронных тестов, организации обучения, тестирования и анализа его результатов.

Несмотря на существующие разработки, актуальной остается задача создания систем для разработки корпоративных и индивидуальных обучающих курсов, быстро адаптируемых к текущим запросам организации, что может быть востребовано среди руководителей, разработчиков программ дистанционного обучения и сотрудников образовательных учреждений.

Представляется, что обеспечить функциональное преимущество новой системы типа LCMS для корпоративного обучения по сравнению с существующими можно за счет применения формальных логико-математических моделей для представления и анализа содержания учебного материала, используемого при проектировании курса.

Математическая формализация задачи планирования и управления содержанием учебного курса позволяет повысить качество курса в плане логической организации его содержания, эффективность по соотношению результаты обучения/затраты учебного времени и адаптируемость к конкретным целям использования курса.

Математическое моделирование содержания учебного курса опирается на графовые модели представления информации. В частности, к графовым моделям относятся различные варианты семантических сетей, являющихся широко распространенным способом представления знаний в различных предметных областях [5]. Узлы такой сети соответствуют объектам, понятиям, свойствам и т.д. предметной области, называемым обобщенным термином концепт. Различного рода отношения между концептами образуют дуги сети. В том числе это могут быть иерархические отношения, а также отношения, которые указывают на использование при изучении какого-то концепта информации, связанной с другими концептами, т.е. отношения «предыдущий — последующий». Эти отношения определяют возможные варианты последовательности изучения концептов, образующих содержание учебного ресурса.

Другой разновидностью графовых моделей являются когнитивные карты. Понятия когнитивной карты и семантической сети по сути весьма близки, но в когнитивных картах отношения между концептами используются для указания характера и степени влияния одного концепта на другой. В общем случае влияние одного концепта на другой может быть двух типов: «положительное», когда некоторой характеристики одного концепта увеличивает/ уменьшает характеристику другого, и «отрицательное», когда это влияние носит обратный характер. Степень влияния указывается весом соответствующей дуги: положительным в первом и отрицательным во втором случае [6].

Для построения модели содержания КБЗ предлагается использовать аппарат когнитивных карт. В этом случае концепты когнитивной карты могут обозначать разделы описаний продукции, положения должностных инструкций, описание типовых действий и другие учебные и информационные единицы. При использовании в КБЗ описания квалификационных требований к персоналу в терминах профессиональных стандартов, где используется иерархическая система понятий: обобщенная трудовая функция — трудовая функция — трудовое действие, концептами целесообразно представлять умения и знания, необходимые для отдельного трудового действия.

Дуги когнитивной карты отражают зависимость между концептами в смысле отношения «предшествующий-последующий», возникающего в том случае, если при изучении одного из концептов требуется знание другого концепта.

Концептам когнитивной карты может быть назначен ряд характеристик, таких как важность концепта, время изучения, сложность и другие. Дугам назначаются положительные веса, показывающие степень зависимости между концептами (в каком объеме знания одного концепта используются при изучении другого).

При планировании содержания того или иного учебного курса, который должен состоять из материалов КБЗ и изучение которого необходимо тому или иному сотруднику, предлагается модель содержания курса строить как часть модели КБЗ. При этом необходимо учитывать какой областью КБЗ уже владеет сотрудник. Таким образом, моделью содержания индивидуального учебного курса (ИУК) будет числовая когнитивная карта, содержащая подлежащий изучению набор концептов из модели КБЗ, отвечающий требованиям к знаниям и умениям по определенной должности в организации, на которую конкретный сотрудник назначается. Модель учебного курса должна быть корректной когнитивной картой по отношению между концептами «предшествующий — последующий» в том смысле, что концепт входит в модель курса, если в ней содержатся и все концепты, ему предшествующие.

В математическом смысле числовая когнитивная карта — это взвешенный ориентированный граф. На рисунке 1 показан пример такой карты.

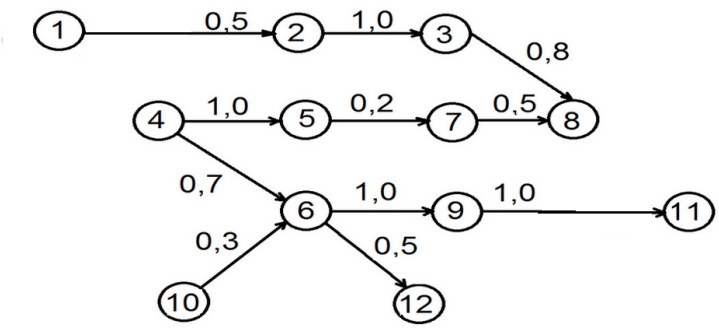


Рис.1. Числовая когнитивная карта

Существует ряд характеристик числовых когнитивных карт, которые вычисляются на основе весов дуг и которые могут быть использованы для анализа и проектирования сетевых моделей предметных областей и для построения алгоритмов адаптации содержания учебного курса к цели и уровню знаний обучаемого [7,8]. К числу таких характеристик, относятся:

- влияние одного концепта на другой;
- влияние концепта на систему;
- влияние системы на концепт.

Для когнитивной карты, представленной на рисунке 1, величины влияния концептов, обозначенных номера от 1 до 12, друг на друга приведены в таблице 1. (Пустые клетки таблицы означают нулевое влияние.) Последний столбец таблицы содержит величины суммарного влияния концептов на карту, а последняя строка — величины влияния карты на концепты.

Таблица 1. Влияния концептов

	1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	**Σ**
1		0.5	0.5					0.4					**1.4**
2			1.0					0.8					**1.8**
3								0.8					**0.8**
4					1.0	0.7	0.2	0.1	0.7		0.7	0.35	**3.75**
5							0.2	0.1					**0.3**
6									1.0		1.0	0.5	**2.5**
7								0.5					**0.5**
8													
9											1.0		**1.0**
10						0.3			0.3		0.3	0.15	**1.05**
11													
12													
Σ		**0.5**	**1.5**		**1.0**	**1.0**	**0.4**	**2.7**	**2.0**		**3.0**	**1.0**	

Приведенные в таблице значения показывают, что наибольшие влияния на карту у концептов 4 и 6, а карта наибольшим образом влияет на концепты 11 и 8. На основании этой информации можно предположить, что последовательность изучения концептов курса, моделью которого является данная карта, должна, при прочих равных условиях, содержать концепты 4 и 6 в начале курса, а 8 и 11 в его конце.

Указанные характеристики и основанные на них, учитывающие также важность концептов и другие возможные их характеристики, целевые функции дают разработчику курса дополнительные ориентиры при отборе его содержания. Это позволяет спроектировать рациональное по объему и структуре содержание курса, не перегружая его малозначащими для

курса в целом концептами, и организовать эффективную систему ссылок между концептами.

Проектированию содержания учебного курса можно придать характер нетривиальной оптимизационной задачи при наличии, кроме целевой функции, отражающей суммарную важность концептов, включаемых в курс, некоторого набора ограничений. Эти ограничения (например, максимальное время на освоение курса, предельная сложность курса и т.п.) могут сделать невозможным включение в курс всех необходимых концептов. Данная задача с учетом требования логической корректности по отношению «предшествующий-последующий» между концептами, задаваемому дугами когнитивной карты, является нелинейной и для ее решения нет алгоритмов полиномиальной сложности. В [9] показано, что квазиоптимальные решения такой задачи можно получить с помощью генетического алгоритма. Программная реализация решения указанной оптимизационной задачи позволяет построить систему для автоматического получения модели содержания ИУК из модели КБЗ и модели конкретного обучаемого в соответствии с целевым назначением курса.

Структурно-функциональная схема предлагаемой системы типа LCMS приведена на рисунке 2.

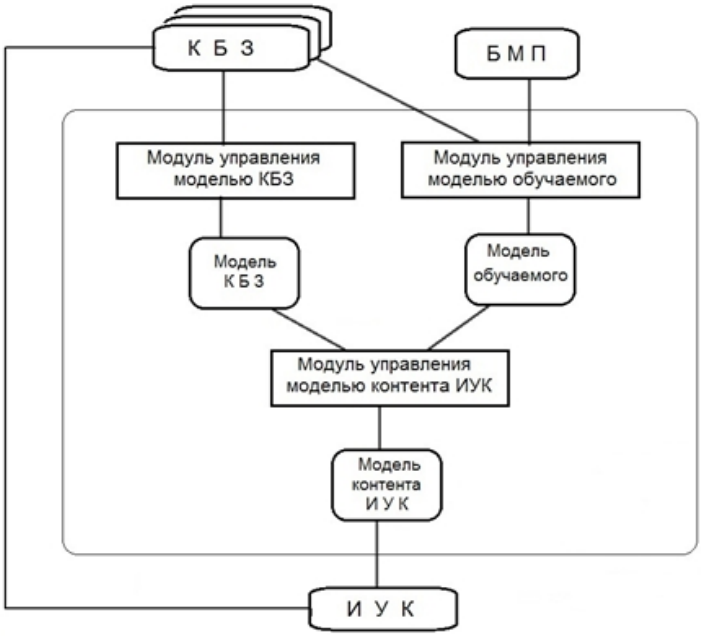


Рис.2. Структурно-функциональная схема LCMS

Представленные на схеме корпоративная база знаний (КБЗ), база моделей персонала (БМП) и индивидуальный учебный курс (ИУК) являются по отношению к LCMS внешними сущностями. Их логическая и физическая организация, а также средства манипулирования ими в данном случае не рассматриваются.

В LCMS КБЗ представлена своей моделью в виде когнитивной карты, отражающей содержание КБЗ. В случае большого объема и/или существенной гетерогенности состава КБЗ эта модель может быть организована иерархически в форме двудольного графа. Одна группа вершин такого графа — это концепты верхнего уровня, которые могут представлять крупные информационные единицы типа описания обобщенных трудовых функций, регламентов технологических процессов и т.п. Другая группа вершин — концепты нижнего уровня типа трудовых действий, композиции которых соответствуют концептам верхнего уровня.

Основная функция модуля управления моделью КБЗ — ввод, редактирование и отображение (включая визуализацию) когнитивной карты — модели содержания КБЗ. Редактирование включает: добавление нового концепта с установлением его связей с другими концептами модели; обновление концепта — изменение его параметров и/или связей; удаление концепта с предварительной проверкой возможности этой операции (отсутствие исходящих дуг).

Модуль управления моделью обучаемого предназначен для формирования модели обучаемого в соответствии с заданной целью обучения на основе модели КБЗ и текущего содержания модели знаний сотрудника (МЗС) для этого обучаемого, содержащейся в БМП. Цель обучения задается набором концептов, которые требуется изучить. Модель обучаемого должна

содержать три группы концептов: целевые концепты; концепты-пререквизиты, входящие в МЗС и концепты-пререквизивы, не входящие в МЗС. Концепты-пререквизиты — это концепты, изучение которых должно предшествовать изучению целевого концепта в соответствие с когнитивной картой КБЗ.

Модуль управления моделью контента ИУК должен сформировать когнитивную карту — модель содержания ИУК, содержащую целевые концепты и подлежащие изучению данным обучаемым концепты-пререквизиты. Набор таких концептов-пререквизитов может быть не полным в зависимости от задаваемых ограничений на проектируемый ИУК и некоторых других условий.

ИУК, соответствующий полученной модели его контента, может быть сформирован внутри LCMS в случае, когда соответствующие материалы КБЗ (или их учебные версии) представлены в электронной форме в среде самой LCMS, или совместимы с ней.

Для отработки алгоритмов построения и анализа когнитивных карт, а также основанных на них методов проектирования содержания учебного курса разработан прототип программной системы на платформе «1С Предприятие 8.2». Работоспособность системы проверена на тестовых примерах и показана возможность эффективного моделирования и управления содержанием электронных учебных курсов в соответствии с конкретными условиями их использования.

Представляется перспективным применение в случае данной разработки высокотехнологичных решений на базе технологии «облачных» вычислений и предоставление программного обеспечения по модели SaaS (Software as a Service)

Литература

1. Гапоненко А.Л. Управление знаниями. — М.: ИПК госслужбы, 2001. — 285 с.
2. Кудрявцев Д.В. Системы управления знаниями и применение онтологий. — СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2010. — 344 с.
3. Орлова Т.М., Гапоненко А.Л. Управление знаниями. Как превратить знания в капитал М.: Эксмо, 2008. — 550 с.
4. Соловов А. В. Математическое моделирование содержания, навигации и процессов электронного обучения в контексте международных стандартов и спецификаций. Лекция-доклад / Тр. Всероссийской научно-практической конференции «Информационные технологии в обеспечении нового качества высшего образования». — М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2010. — 52 с.
5. Башмаков И.А., Рабинович П. Д. Анализ моделей семантических сетей как математического аппарата представления знаний об учебном материале. // Справочник. Инженерный журнал. 2002. - №7, с. 55-60.
6. Борисов В.В., Круглов В.В.,Федулов А.С. Нечеткие модели и сети. М.:Горячая линия-Телеком, 2012. — 284 с.
7. Семенов И.О., Сиговцев Г.С. Моделирование содержания адаптивных учебных ресурсов на основе когнитивных карт. // Тр. XV Всероссийской конф. «Телематика 2008». СПб.: 2008. Т. 2, с. 448-449.
8. Сиговцев Г. С., Семенов И. О. Проектирование содержания учебного ресурса на основе когнитивной карты // Сборник избранных трудов VI международной научно-практической конференции «Современные информационные технологии и ИТ-образование» М.: ИНТУИТ.РУ, 2011. — С. 421-426.
9. Семенов И.О., Сиговцев Г.С. Математическое моделирование в планировании содержания электронного учебного курса. // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. 2012, № 8. Естественные и технические науки, с. 113-115.

Винников А.М. [1], Фролов А.Б.[2]

[1]ООО «СофтИнжиниринг», г. Москва, магистр, программист, al.vin@bk.ru

[2] Национальный исследовательский университет «МЭИ», г. Москва, д.т.н., профессор, abfrolov@mail.ru

ВЕРСИИ АЛГЕБРАИЧЕСКОГО ПРОЦЕССОРА НИУ «МЭИ» ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ ЦИКЛОВ ДИСЦИПЛИН

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Алгебраический процессор НИУ «МЭИ», дистанционная версия, ОС Windows версии XP или выше, ОС Linux, однопоточный сервер, многопоточный сервер, python, VisualC++2008, bottle.py.

АННОТАЦИЯ

На основе опыта использования дистанционной версии Алгебраического процессора НИУ «МЭИ» в преподавании цикла дисциплин по современной компьютерной алгебре и методам защиты информации даны рекомендации по созданию преподавателями собственных версий Алгебраического процессора и практикума для соответствующих циклов дисциплин.

Дистанционная версия алгебраического процессора НИУ «МЭИ» [1,2] используется авторами в процессе преподавания цикла дисциплин по современной компьютерной алгебре и криптографическим методам защиты информации, а также в научной работе преподавателей и студентов [3]. При этом преподаватель имеет возможность создавать практикум, включающий теоретические описания по разделам дисциплины, например тексты лекций и сопровождающие их описания практических заданий, снабжаемые ссылками на компьютерные программы (в виде exe-файлов или программ на языке python с использованием, при необходимости функций алгебраической библиотеки MPEI AAL). Наряду с краткими сведениями об Алгебраическом процессоре НИУ «МЭИ» ниже приводятся рекомендации по созданию преподавателями его собственных версий.

Дистанционный электронный образовательный ресурс (ЭОР) Алгебраический процессор «НИУ «МЭИ» обеспечивает удаленный доступ к алгебраическим библиотекам, в частности к алгебраической библиотеке MPEI AAL (MPEI Algebraic Abstractions Library), при вычислениях в различных числовых, полиномиальных и эллиптических структурах по составляемым с подсказками алгебраического процессора программам или по готовым программам из лабораторного практикума. Он был создан в развитие локальной версии [4,5,6] и представляет собой комплекс программных средств, объединенных дистанционным интерактивным web-интерфейсом, обеспечивающим удаленный доступ как к теоретическим материалам изучаемых курсов, так и к интерактивным программам взаимодействия с вычислительными ресурсами в процессе реализации алгебраических вычислений с визуализацией результатов.

Он поддерживает теоретическое и практическое изучение свойств и алгоритмов конечных групп, колец, полей, групп точек эллиптических кривых и основанных на этих алгебраических структурах алгоритмов и протоколов, изучаемых в различных дисциплинах. Передаваемые web-транзакции разделяются на два класса: транзакции, доступные конкретному пользователю и транзакции, доступные всем пользователям сети, что позволяет моделировать работу защищенных коммуникационных систем и атак на них. Также обеспечивается дистанционный доступ к формированию и использованию информационного содержания лабораторного практикума и доступ к системной информационной поддержке дистанционного ресурса.

Ресурс предназначен для использования при выполнении лабораторных работ, курсовых и дипломных проектов, выпускных работ бакалавров и других видов самостоятельной работы, а также для демонстрации изучаемых алгебраических аспектов дисциплины и моделирования работы систем на их основе при чтении лекций. Используется в частности при подготовке бакалавров и магистров по направлениям 230100 «Информатика и вычислительная техника», 010400 «Прикладная математика и информатика».

Теоретические разделы ресурса подготовлены авторами на основе изданий [7,8]. Функциональные возможности ресурса достаточны для воспроизведения (моделирования) и программирования большинства алгоритмов и криптографических протоколов, приведенных в этих изданиях.

В практикуме алгебраического процессора можно исполнять любые программы на языке Python с использованием при необходимости функций алгебраической библиотеки MPEI AAL. Ниже перечислены алгебраические структуры, в которых возможны вычисления с использованием интерактивных средств «Алгебраического процессора» на основе этой библиотеки:

- кольцо целых чисел, кольца вычетов по модулю n, простые поля; квадратичные расширения простых полей; кольца многочленов над полями характеристики 2 и 3, кольца вычетов по модулю многочлена f(X) таких полей; группы точек эллиптических кривых над простыми полями, над квадратичными расширениями таких полей, над расширениями полей характеристики два и три.

При выборе любой из этих структур пользователь получает меню соответствующих операций. При выборе необходимой операции пользователь получает подсказку о формате ее представления в программе.

Имеются операции генерации и тестирования простых чисел, неприводимых и примитивных многочленов над полями характеристики два и три. Существенным преимуществом дистанционной версии является возможность вычислений по составляемым или готовым программам.

В дистанционном ЭОР Алгебраический процессор «НИУ «МЭИ» (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2013615738 от 19 июня 2013г.) для выполнения программ используется интерпретатор языка Python, к возможностям которого добавлены функции Алгебраической библиотеки MPEI AAL. Связывание осуществляется через прикладной программный интерфейс языка (C API), который позволяет вызывать в программах функции из библиотек и других компилируемых модулей, написанных на C и C++. Реализован способ автоматизации связывания с помощью генератора интерфейсов SWIG (англ. Simplified Wrapper and Interface Generator) [9]. Такой подход позволил интегрировать разные программные компоненты, предоставляя доступ к компилируемому коду при отсутствии его аналога на скриптовом языке. Использование генератора интерфейсов SWIG позволяет сократить до минимума необходимую работу и обработать большой объем кода. SWIG автоматически генерирует функции доступа для заданных структур, классов и функций по специальным файлам (интерфейсным модулям). На выходе получается динамическая (разделяемая) библиотека, которую интерпретатор может подключать в качестве расширения.

Работа дистанционной версии алгебраического процессора заключается в предоставлении совместного доступа к интерпретатору для удаленных пользователей. Благодаря использованию на сервере языка Python можно решить большинство задач с помощью множества доступных средств сетевого взаимодействия. Особое внимание уделено работоспособности приложения в случаях изменения количества пользователей и, соответственно, нагрузки на сервер, освобождению неиспользуемых ресурсов, а также контролю возможных рисков недоброкачественного их использования (переполнения памяти, глубины рекурсии, зависаний). На стороне клиента используется набор шаблонов верстки, оформления и компонентов веб-интерфейса. Компоненты на стороне клиента подобраны для максимальной совместимости с различными устройствами и разными разрешениями экранов. Используются возможности адаптивной верстки, когда на большом расширении используется растягивающаяся разметка, при уменьшении — ширина колонок в сетке макета фиксируется, а там, где это необходимо, элементы выравниваются вертикально вместо использования обтекания.

Каждый преподаватель, располагающий компьютером с ОС Windows версии XP или выше (или ОС Linux) по приведенным ниже рекомендациям может создать свою копию алгебраического процессора для изучения определенного цикла дисциплин.

Дополнительно при наличии внешнего имени, как, например, у сервера МЭИ (mpei.ac.ru) или статического IP-адреса он может сделать свою копию доступной для других пользователей. Для этого при первом запуске нужно разрешить доступ к процессору в появившемся окне брандмауэра Windows. Тогда любой пользователь (студент или преподаватель), у которого есть адрес практикума, может открыть в браузере (для чтения и выполнения заданий, редактирования и исполнения компьютерных программ) практикум любого преподавателя, по объявленным им

внешнему адресу или IP. Следует учесть, что в состав дистрибутива входит только однопоточный сервер — это значит, что одновременно может выполняться только одна программа, остальные ждут, когда она завершится. Чтобы снять это ограничение нужно устанавливать или включать в дистрибутив многопоточный сервер, который поддерживается bottle.py, например, cherrypy .

Запуск алгебраического процессора производится запуском исполняемого файла дистрибутива — dist.exe. Сообщение об ошибке в появившемся окне нужно игнорировать. После этого можно открыть процессор в браузере по адресу http://localhost:8080/. Логин: admin. Пароль: 123. Изменить пароль и создать других пользователей можно в настройках через меню в правом верхнем углу экрана.

Для работы алгебраического процессора на компьютере должна стоять библиотека Visual C++ 2008 Redistributable library (vcredist_x86.exe). Все остальные компоненты, в том числе исполняемый модуль библиотеки MPEI AAL, включены в дистрибутив dist.exe. На данный момент библиотека в дистрибутиве собрана без поддержки факторизации и определения порядка эллиптических кривых. Системные требования к компьютеру отсутствуют.

Ниже в настоящем разделе даны рекомендации по сборке своего дистрибутива алгебраического процессора на собственном компьютере при наличии соответствующих навыков.

Сборка алгебраического процессора в ОС Linux:

1. Скачать последнюю версию процессора из репозитария

https://github.com/radixvinni/aalpy.

2. Необходимо собрать библиотеку AAL из исходных кодов через команду

Cmake по инструкции: http://mm.mpei.ac.ru:8080/help/dev. На выходе должны получиться файлы _AAL.so и AAL.py. Их нужно скопировать в директорию с процессором.

3. Запуск осуществляется через вызов aal.py из каталога процессора. Также можно настроить службу /etc/init.d/aal или /etc/init/aal — она обеспечивает перезапуск в случае сбоя или зависания

Сборка файла dist.exe в ОС Windows:

1. Распаковать архив aalpy.7z в папку C:\AAL-Py\aalpy.

Архив содержит:

код из репозитария https://github.com/radixvinni/aalpy (только там версия для linux);

собранные на компиляторе VS C++2008 привязки библиотеки AAL для python без внешних модулей — полную сборку нужно делать по инструкции

http://subversion.assembla.com/svn/mpei_ask/MPEI_ASK/Documentation/%d0%98%d0%bd%d1%81%d1%82%d1%80%d1%83%d0%ba%d1%86%d0%b8%d1%8f%20%d0%bf%d0%be%20%d1%81%d0%b1%d0%be%d1%80%d0%ba%d0%b5%20%d0%bf%d1%80%d0%b8%d0%b2%d1%8f%d0%b7%d0%be%d0%ba%20MPEI%20AAL.doc.

Туда же можно скопировать практикум (wiki.db и assets/doc).

2. Установить python-2.7.10.msi.

3. Установить расширение для компиляции скриптов в исполняемые файлы py2exe.

4. Открыть Командную строку и выполнить в ней:

cd C:\AAL-Py\aalpy

C:\Python27\python.exe C:\AAL-Py\aalpy\setup.py py2exe

5. Скопировать assets, views и wiki.db из aalpy в dist.

6. Выделить все файлы в папке dist и добавить их в архив dist.7z (7zip должен быть установлен).

7. Выполнить в командной строке:

cd C:\AAL-Py\aalpy\dist

copy /b 7zsd.sfx + config.ini + dist.7z dist.exe

Для создания информационного и программного обеспечения цикла дисциплин в алгебраическом процессоре при запуске исполняемого файла дистрибутива процессора в папке временных файлов(%TEMP%) создаётся база данных практикума wiki.db и папка для статических файлов практикума assets\doc.

В ней для каждой дисциплины цикла нужно создать папки с ее названием, и в ней папки Теоретическое введение, Программы, Задания. В папке теоретическое введение размещаются pdf-файлы теоретических разделов, например, лекций, в папке Программы — текстовые файлы исполняемых программ с комментариями в формате .py, в папке Задания — тексты заданий к данному разделу дисциплины со ссылками на исполняемые программы. В режиме администрирования для данной дисциплина создаётся работа с ее названием и далее связанные с

этой работой Задания по разделам (лекциям дисциплины). Для каждого раздела создаются задания со ссылками на используемые программы.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект 14-01-00671а.

Литература

1. Фролов А.Б., Винников А.М., Гашков С.Б., Крыгин М.А. Дистанционный электронный образовательный ресурс "Алгебраический процессор "НИУ "МЭИ". Современные информационные технологии и ИТ-образование. Сборник избранных трудов VIII Международной научно-практической конференции. Под ред. проф. В.А. Сухомлина. — М.: ИНТУИТ.РУ, 2013. С.267-273.
2. Фролов А.Б., Винников А.М., Крыгин М.А., Марьин Н.Ю. Алгебраический процессор для моделирования многосторонних вычислений. Труды Международной научно-методической конференции "Информатизация инженерного образования" — ИНФОРИНО-2014 (Москва, 15-16 апреля 2014 г.). — М.: Издательство МЭИ, 2014. С. 485-488.
3. Alexander Frolov, Alexander Vinnikov. FSM Simulation of Cryptographic Protocols Using Algebraic Processor. Proceedings of the Ninth International Conference on Dependability and Complex Systems DepCoS-RELCOMEX. June 30 — July 4, 2014, Brunow, Poland.Volume 286 of the series Advances in Intelligent Systems and Computing pp 189-198
4. Фролов А.Б., Гашков С.Б., Винников А.М Электронный образовательный ресурс "Алгебраический процессор". Труды VI Международной научно-практической конференции "Современные информационные технологии и ИТ-образование". 12-14 декабря 2011, Москва, МГУ им. М.В. Ломоносова. 2011. С. 599-606.
5. Фролов А.Б., Гашков С.Б., Винников А.М Электронный образовательный ресурс "Алгебраический процессор". Труды международной научно-методической конференции «Информатизация инженерного образования ИНФОРИНО 2012». Издательский дом МЭИ. С.517-520.
6. Программное средство «Алгебраический процессор»// А.Б. Фролов, С.Б. Гашков, А.Ю. Белова, С.В. Морозов, С.Ю. Жебет, И.И. Щуров. В кн. Информатизация инженерного образования. Электронные образовательные ресурсы МЭИ. Вып. 3. 2008. С. 271 — 274.
7. Болотов А.А., Гашков С.Б., Фролов А.Б. Часовских А.А. Элементарное введение в эллиптическую криптографию. Алгебраические и алгоритмические основы. Изд. 2, доп. М.: КомКнига. 2012.
8. Болотов А.А., Гашков С.Б., Фролов А.Б. Элементарное введение в эллип-тическую криптографию. Протоколы криптографии на эллиптических кривых. Изд. 2, доп. М.: КомКнига. 2012.
9. Guido van Rossum. Python/C API Reference Manual. CreateSpace, 2009.

Чиркова Л.Н.[1], Глотова А.Г.[2]

[1] Северный арктический федеральный университет им. М.В.Ломоносова, к.п.н., доцент кафедры экспериментальной математики и информатизации образования института математики, информационных и космических технологий, lncir@yandex.ru

[2] Северный арктический федеральный университет им. М.В.Ломоносова, старший преподаватель кафедры информатики и информационной безопасности института математики, информационных и космических технологий a.glotova@narfu.ru

К ВОПРОСУ О ПРОЕКТИРОВАНИИ СОДЕРЖАНИЯ ВУЗОВСКИХ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН С УЧЕТОМ РЕГИОНАЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Электронный дистанционный курс, дистанционные образовательные технологии, развитие Арктических территорий, содержание образования, строительные специальности, компьютерная графика.

АННОТАЦИЯ

В статье обсуждается проблема проектирования нового содержания образования в условиях информатизации и наполнение его, наряду со стандартным содержанием, соответствующим требованиям ФГОС ВПО, дополнительным контентом, отражающим специфику Арктического региона.

Организационной основой государственной политики в области образования в Российской Федерации является Федеральная целевая программа развития образования, основной целью которой является обеспечение условий для эффективного развития российского образования, направленного на формирование конкурентоспособного человеческого потенциала. Программа нацеливает на решение задачи достижения высокого стандарта качества содержания и технологий для всех видов образования, необходимость диверсификации системы профессионального образования, отвечающей требованиям рынка труда и потребностям инновационной экономики как в части образовательных программ, так и в части условий и материально-технического оснащения процесса обучения. Программа определяет приоритетные "точки роста" конкретные механизмы участия субъектов образовательной деятельности в реализации приоритетных направлений развития образования [1].

Вместе с тем в каждом регионе законодательная власть принимает свои региональные программы развития образования и намечает мероприятия, направленные на достижение целей и задач государственной программы на уровне конкретных регионов, муниципалитетов и образовательных организаций [2].

Например, региональная целевая программа развития образования на территории Архангельской области регламентирует мероприятия по совершенствованию управления системой образования в регионе, утверждает государственный региональный заказ в профессиональных образовательных организациях, осуществляющих образовательную деятельность по имеющим государственную аккредитацию образовательным программам, который формируется на основе прогноза социально-экономического развития в Арктическом регионе, демографической ситуации в регионе, состояния рынка труда Архангельской области, текущей и перспективной потребности организаций в кадрах и образовательной потребности жителей Архангельской области.

Ключевым событием в Архангельской области стало создание в 2010 году Северного (Арктического) федерального университета (САФУ) им. М.В. Ломоносова, который призван обеспечить интересы Северо-Западного федерального округа и Арктики, с развитием которой Россия связывает свое будущее. Это связано с исключительно важным для страны геополитическим значением Арктики, занимающей более одной трети ее территории, а также наличием значительных запасов природных ресурсов.

Целью развития университета является обеспечение инновационной научной и кадровой поддержки защиты геополитических и экономических интересов России в Арктике путем

создания системы непрерывного профессионального образования, интеграции образования, науки и производства [3]. Потребности государства в развитии Арктических территорий определяют выбор следующих приоритетных направлений развития университета:

- высокотехнологические наукоемкие отрасли и производства;
- развитие инфраструктуры Европейского Севера России и Арктики;
- комплексное использование биоресурсов;
- развитие северной (полярной) медицины и здравоохранения;
- защита и сохранение окружающей среды;
- социально-гуманитарная сфера Европейского Севера России и Арктики.

Для достижения указанных целей необходимо решить множество задач, одной из которых является осуществление образовательной деятельности в соответствии с мировыми тенденциями информатизации общества и интересами России в Арктике, а также обеспечения конкурентоспособности образовательного процесса. Одним из основных направлений развития информатизации образования является реализация возможностей информационных и коммуникационных технологий для подготовки специалистов в контексте мировой экономики и политики, связанной с освоением северных территорий, инициируется повсеместное применение дистанционных образовательных технологий (ДОТ). В связи с этим становится особенно **актуальным** вопрос подготовки специалистов для работы в условиях Крайнего Севера с использованием информационных и коммуникационных технологий, включая дистанционные. В свою очередь для качественной подготовки специалистов необходимо постоянно актуализировать содержание образования и технологии обучения, а значит, требуется решение **проблемы проектирования нового содержания образования** в условиях информатизации и наполнение его, наряду со стандартным содержанием, соответствующим требованиям ФГОС ВПО, дополнительным контентом, отражающим специфику региона.

Для решения проблемы подготовки кадров, готовых работать в Арктическом регионе, в САФУ имени М.В. Ломоносова осуществляется подготовка специалистов с использованием различных форм обучения. Специалисты, работающие в удаленных и труднодоступных промышленно-хозяйственных районах Арктики, должны иметь возможность строить инфраструктуру, обеспечивающую комфорт и безопасность жизнедеятельности, на основе новых знаний, содержащихся в программах их подготовки с учетом **арктического компонента** содержания образования.

Среди множества профессий, способных укрепить национальные интересы России в Арктическом регионе наиболее востребованной является профессия строителя. Новые стандарты строительства, позволяющие обеспечить проектирование и строительство зданий и сооружений для комфортного и безопасного проживания в арктическом регионе, выдвигают на первый план **проблему,** связанную с потребностью в подготовке высококвалифицированных, востребованных на международном уровне инженеров строительных направлений подготовки с учетом специфики их работы в экстремальных природно-климатических условиях Арктики.

Рассмотрим как осуществляется процесс проектирования **арктического компонента** содержания образования на примере одной из основных для строителей учебных дисциплин. Одним из содержательных компонентов в подготовке строителей является формирование инженерно-конструкторской компетентности. Современный инженер-строитель должен уметь моделировать и конструировать объекты, работать с графическими пакетами прикладных программ и системами автоматизированного проектирования, а значит, в совершенстве владеть средствами компьютерной графики. Обучение компьютерной графике — одного из важнейших направлений использования персонального компьютера, рассматривается на сегодняшний день как важнейший компонент образования. Достижения в области ИКТ и бурное развитие компьютерной графики актуализируют вопросы подготовки специалиста в области представления информации в виде графических образов чертежей, схем, рисунков, эскизов, визуализаций, виртуальных миров и т.д.

Таким образом, компьютерная графика как сфера научных знаний, охватывающих технологии (инструментарий, методы, средства) создания компьютерных двухмерных и трехмерных изображений различного характера, является профессионально ориентированной дисциплиной, играющей важную роль в развитии инженерно-конструкторской компетентности, служащей индикатором профессиональной состоятельности специалиста — строителя.

Анализ рабочих учебных программ по компьютерной графике в САФУ имени М.В. Ломоносова, показал, что в них содержатся только базовые знания, обозначенные ФГОС ВПО, но до

сих пор остается вне поля зрения разработчиков учебных программ по дисциплине «Компьютерная графика» специфика подготовки будущих строителей для работы в районах Крайнего Севера. Вместе с тем изучение научно-методической литературы по вопросам подготовки студентов строительных специальностей, показал, что в ней недостаточно уделено внимания формированию профессиональных компетенций будущих строителей в области компьютерной графики с учетом специфики проектирования зданий и сооружений в условиях Арктического региона.

Рассмотрим более подробно этапы деятельности разработчика, направленные на достижение желаемых результатов и обеспечение актуальным содержанием электронного дистанционного курса (далее ЭДК) по дисциплине «Компьютерная графика».

На первом этапе разработки контента ЭДК проводится анализ ФГОС ВПО по направлению подготовки 270800 Строительство (квалификация «бакалавр»), основной образовательной программы САФУ им. М.В.Ломоносова, рабочей программы учебной дисциплины «Компьютерная графика, который позволил выявить отсутствие специальных профессиональных компетенций (СПК) для осуществления производственной деятельности в условиях Арктического региона в основной образовательной программе по данному направлению подготовки. В соответствии с этим мы предлагаем расширить имеющийся перечень компетенций введением дополнительной специальной профессиональной компетенцией (СПК), а именно проектирование промышленных и гражданских зданий и сооружений с учетом климатических условий Арктики. Для формирования данной компетенции у бакалавров строительных направлений подготовки необходимо дополнить содержание ЭДК арктическим компонентом.

На втором этапе в соответствии с целями обучения и рабочей программой по дисциплине «Компьютерная графика» для бакалавров строительных направлений подготовки отбирается конкретный учебный материал, учитывающий специфику проектирования и строительства зданий и сооружений для комфортного проживания в Арктическом регионе.

На третьем этапе определяется объем учебной информации, предъявляемой на каждом занятии. Содержание электронного дистанционного курса разбивается на модули, при этом каждый модуль являлся автономным, содержательно и функционально полным образовательным ресурсом, предназначенным для решения определенной учебной задачи. Каждый модуль дополняется контрольными заданиями. На этом же этапе разрабатываются тестовые и контрольные задания, лабораторные работы, индивидуальные задания, содержащие *арктический компонент*, итоговый тест для определения уровня сформированности специальных профессиональных компетенций.

На четвертом этапе создаются электронные версии учебного материала, подбираются интернет ресурсы, сканируются задания и переводятся в удобный формат для размещения на платформе Sakai, разрабатываются методические указания к изучению дисциплины «Компьютерная графика» с использованием ЭДК.

На пятом этапе контент ЭДК размещается на образовательной платформе Sakai, которая доступна с сайта университета для зарегистрированных и подписанных на курс студентов.

На шестом этапе осуществляется тестирование ЭДК и устранение ошибок. Проводится апробация дистанционной коммуникации преподавателя и обучающихся, на основании которой осуществляется совершенствование содержательной, методической сторон и схем коммуникации. Готовится информационное обеспечение (содержательное и организационное) по дисциплине «Компьютерная графика», формируется регламент дистанционной коммуникации преподавателя и учащихся, содержащий следующие условия:

- консультации преподавателя посредством текстового чата согласно установленному расписанию, продолжительность консультации ограничена;
- индивидуальные консультации для отдельных учащихся должны проводиться в форме форума или текстового чата по отдельному расписанию;
- обсуждение, связанное с изучением предмета, может быть инициировано любым студентом на форуме сайта ЭДК в любое время; принимать участие в обсуждении могут все обучающиеся.

На этом же этапе обосновывается комплекс показателей и критериев, отражающих различные аспекты результативности применения данного курса, разрабатывается процедура измерения этих показателей и интерпретации их значений.

На седьмом этапе производится экспериментальная апробация ЭДК по дисциплине «Компьютерная графика» для студентов строительных направлений подготовки с учетом

специфики проектирования и строительства зданий и сооружений в условиях Арктики и Крайнего Севера с целью проверки формирования специальных профессиональных компетенций у бакалавров строительных направлений подготовки

СТРУКТУРА ЭДК С УЧЕТОМ АРКТИЧЕСКОГО ВЕКТОРА

Курс построен таким образом, что предусматривает оптимальное сочетание традиционного содержания федерального компонента образования, современных достижений компьютерной графики и арктический компонент.

В структуре курса предусмотрены 3 раздела: 2D-графика, 3D-графика, фрактальная графика (последний из них развивается особенно быстрыми темпами, так как находит применение практически во всех сферах деятельности человека).

Наряду с традиционными заданиями для лабораторных работ в содержание ЭДК по дисциплине «Компьютерная графика» включены задания по проектированию и визуализации зданий и сооружений с учетом особенностей их строительства в суровых климатических условиях Арктического региона, особенностями которых являются полярная ночь, длинная и холодная зима, сильные ветры и вечная мерзлота.

При проектировании зданий для комфортного проживания жителей- северян надо учесть и специфичные характеристики визуальной среды:

- дефицит освещенности, резко выраженную фотопериодичность (январь и декабрь — «биологическая ночь», ноябрь и февраль — «биологические сумерки»)»;

- отсутствие солнечного света и ярких красок, однообразие серебристо-серого и бледно голубого цвета неба и снега приводит к снижению эффективности зрительного восприятия у жителей северных районов,

- нахождение длительный период в условиях искусственного светового климата не способствует поддержанию зрительных функций человека на должном уровне.

В содержание лабораторных работ, выполняемых в системе автоматизированного проектирования AUTOCAD, включены задания, при выполнении которых необходимо учесть, что в Арктике важно практичное строительство, поэтому инженерная мысль должна работать в направлении сохранения тепла и уменьшения энергозатрат на отопление и освещение.

В соответствии с этим при проектировании зданий, сооружений для районов крайнего Севера необходимо учитывать следующие особенности:

- применение таких конструктивных схем зданий, которые гарантируют отсутствие «мостиков холода», использование эффективных материалов и энергосберегающих технологий;
- при строительстве фундаментов на ледяном панцире учесть, что он постоянно меняет свою структуру; рыхлые грунты — песчаники, галечники и глины — в условиях вечной мерзлоты ведут себя непредсказуемым образом;
- при проектировании зданий и сооружений необходимо обратить внимание и на то, что для эксплуатации в суровых климатических условиях в большей степени подойдут модульные, прямоугольные жилые дома или строения со скругленными углами, чтобы легче переносить снежную бурю и избежать промерзания углов конструкций;
- кварталы домов должны застраиваться, образуя замкнутый контур, имея между домами — узкие разрывы;
- для избегания снежных заносов крыши домов строятся односкатными, ориентированными по направлению господствующих ветров, окна небольшие;
- вспомогательные помещения должны использоваться одновременно и как ограждающие.

Все особенности проектирования зданий и сооружений для Арктического региона обсуждаются в лекционном материале, представленном в ЭДК.

Приведем примеры содержания некоторых практических заданий, отражающих арктический вектор.

1. Провести экскурсию по Архангельску (каждому обучающемуся предлагается определенный район города) с целью выявления сооружений имеющих «арктическую» специфику, визуализировать их и сравнить с проектами зданий и сооружений, например, используя виртуальную экскурсию по другим городам России, находящимся в Арктической зоне.
2. Подготовка проектов по входным данным. Задан внешний вид реального здания. Необходимо дополнить особенностями, характерными для проектирования зданий и

сооружений в Арктическом регионе (например, задан фасад здания, который студент должен дополнить особенностями проектирования фундамента для регионов с вечной мерзлотой.

3. Задан проект жилого здания для Арктического региона, необходимо правильно, с учетом короткого светового дня, спроектировать его внутреннюю часть с освещением, мебелью и простановкой размеров для максимально комфортных условий проживания.
4. Спроектировать помещения для проживания и эксплуатации в Арктическом регионе (каждому обучающемуся выдается задание спроектировать жилую комнату, блок, хозяйственное помещение, бытовое помещение конкретного назначения и т.д.).

В итоговых заданиях ЭДК по дисциплине «Компьютерная графика» содержатся вопросы, касающиеся особенностей проектирования зданий и сооружений для Арктического региона. Например, необходимо из предложенных готовых проектов зданий, отобрать только проекты, подходящие для строительства в Арктическом регионе и обосновать свой выбор.

Курсовую работу по дисциплине «Компьютерная графика» обучающиеся должны выполнить по следующим исходным данным:

1. Охарактеризовать особенности проектирования зданий и сооружений для Арктического региона.
2. Провести исследование зданий и сооружений г.Архангельска, имеющих особенности проектирования зданий для суровых климатических условий Арктического региона.
3. Спроектировать типовое здание в системе AUTOCAD.
4. Спроектировать здание для Арктического региона.
5. Провести сравнительный анализ трех проектов (типового здания, здания г.Архангельска, имеющего особенности проектирования для Арктического региона, и сооружения для Арктической зоны РФ).

Таким образом, арктический компонент включен во все блоки ЭДК: лекции, лабораторные работы, и контрольные тестовые задания.

Мы предполагаем, что данный курс повысит мотивацию студентов к изучению дисциплины «Компьютерная графика», откроет новые возможности для формирования специальных профессиональных компетенций у студентов для производственной деятельности в Арктическом регионе, позволит оптимально организовать учебный процесс (большинство студентов достигнет высокого и среднего уровня обученности по дисциплине «Компьютерная графика»).

Повышение мотивации студентов к изучению дисциплины «Компьютерная графика» планируется осуществить с помощью анкетирования обучающихся с использование данного курса. Для этого разработана специальная анкета.

Проведение оценки уровней обученности студентов по дисциплине «Компьютерная графика», и степени сформированности СПК (специальных профессиональных компетенций) планируется осуществлять на основе предложенной В.П.Беспалько системы уровней освоения действий в соответствии с осуществляемым видом самостоятельной деятельности. На этой основе необходимо определить уровни обученности (первый, второй, третий, четвертый) и разработать требования к ним. Требования к уровням обученности и приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 — Уровни и показатели степени обученности

Первый уровень (запоминание)	Студент способен воспроизвести визуализацию объектов по имеющимся указаниям, распознавать виды компьютерной графики, использовать аппаратные средства компьютерной графики, повторно воспроизводить изображения по известному алгоритму.
Второй уровень (понимание)	студент не только воспроизводит визуализацию объектов, но может выбрать инструменты и настроить их для выполнения работы по визуализации изображений, без опоры на внешнюю подсказку. На практике не может применять полученный теоретический материал.
Третий уровень (применение)	студент может применять знания на практике и выполнять визуализацию простых объектов, решать конкретные задачи пор проектированию типовых зданий и сооружений, получать объективную информацию путем самостоятельного преобразования материала в знакомых и незнакомых ситуациях в рамках изученного. Перенос знаний здесь ограничен определенным классом задач и не

	распространяется на весь учебный предмет.
Четвертый уровень (перенос)	студент умеет творчески применять полученные теоретические знания на практике, способен самостоятельно производить визуализацию типовых зданий и сооружений, решать учебные задачи и проблемные ситуации, умеет ориентироваться в новой нестандартной ситуации, *самостоятельно проектировать здания с учетом их эксплуатации в суровых климатических условиях Арктического региона*, конструировать и преобразовывать материал, переносить полученную информацию на решение широкого класса задач в новых ситуациях.

Перечисленные уровни обученности студентов строительных направлений подготовки по дисциплине «Компьютерная графика» могут быть оценены по результатам диагностического тестирования.

Правильность выполнения каждого задания оценивается по дихотомической шкале (0 баллов за неправильно выполненное задание, 1 балл за правильно выполненное задание).

При разработке проекта определено общее количество заданий в тесте 32 (34-балльная шкала измерения), сгруппированных в 4 блока по 8 заданий.

Содержание заданий 1-го блока соответствует требованиям, характерным для первого уровня обученности студентов заочной формы обучения строительных направления подготовки по дисциплине «Компьютерная графика», что позволит оценить уровень сформированности у обучающихся следующих профессиональных компетенций:

- использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, — применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-1),

- способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ПК-4).

- владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ПК-5),

- способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ПК-6).

Содержание заданий 2-го блока отражает требования, характерные для второго уровня обученности студентов и позволит оценить уровень сформированности у обучающихся следующих компетенций:

- знаний о научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности (ПК-17);

- владение основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений, конструкций, составления конструкторской документации и деталей (ПК-3);

- способность составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок (ПК-19).

Содержание 3-го блока соответствует требованиям, характерным для третьего уровня обученности студентов и помогает оценить уровень сформированности у обучающихся следующих компетенций:

- способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико — математический аппарат (ПК-2);

- знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест (ПК-9).

Выполнение заданий 4-го блока, содержание которых отражает требования, характерные для четвертого уровня обученности студентов заочной формы обучения строительных направления подготовки по дисциплине «Компьютерная графика», дают основания оценить уровень сформированности у обучающихся следующих компетенций:

- владение математическим моделированием на базе стандартных пакетов автоматизации проектирования и исследований, методами постановки и проведения экспериментов по заданным

методикам (ПК-18);

- владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных прикладных расчетных и графических программных пакетов (ПК-10);

- овладение дополнительной специальной профессиональной компетенции (СПК), а именно *проектирование промышленных и гражданских зданий и сооружений с учетом климатических условий Арктики.*

На основе описанных уровней и показателей степени обученности были разработаны общие критерии отметок:

- 33-29 правильных ответов — 4 уровень обученности;
- 28-26 правильных ответов — 3 уровень обученности;
- 25-16 правильных ответов — 2 уровень обученности;
- меньше 15 правильных ответов — 1 уровень обученности.

При проведении оценки эффективности внедрения проекта сравнивались результаты изучения дисциплины «Компьютерная графика» с использованием ЭДК и с учетом специфики проектирования и строительства зданий и сооружений в условиях Арктики и Крайнего Севера(экспериментальная группа) и без учета указанных особенностей (контрольная группа).

Сравнение результатов диагностического тестирования контрольной и экспериментальной групп показало, что количество обучающихся в экспериментальной и контрольной группах, достигших 4 уровня обученности дисциплине «Компьютерная графика» составило соответственно 11 человек (76,9%) и 3 человека (27,3%). Количество обучающихся в экспериментальной и контрольной группах, достигших 3 уровня обученности дисциплине «Компьютерная графика» составило соответственно 4 человека (36,4%) и 2 человека (15,4%).

Всего количество обучающихся достигших высокого и среднего уровня обученности по дисциплине «Компьютерная графика» составило: 7 человек (63,7%) для контрольной группы и 12 человек (92,3%) для экспериментальной группы.

Распределение студентов по уровням обученности дисциплине «Компьютерная графика» в контрольной и экспериментальной группе приведено на рис. 1.1.

Рисунок 1.1 — Распределение студентов контрольной и экспериментальной группы по уровням обученности дисциплине «Компьютерная графика»

Анализ результатов анкетирования показал интерес обучающихся к заданиям, содержащим специфику их будущей работы в суровых климатических условиях Арктического региона, и что в целом учащиеся положительно оценивают применение дистанционных технологий при организации учебного процесса.

На основе проведенного исследования сделаны выводы, что внедрение ЭДК по дисциплине «Компьютерная графика» для студентов заочной формы обучения строительных направлений подготовки с учетом специфики проектирования и строительства зданий и сооружений в Арктике и районах Крайнего Севера позволяет открыть новые возможности для формирования специальных профессиональных компетентностей для производственной деятельности в условиях Арктического региона (уровень знаний по компьютерной графике); оптимально организовать учебный процесс для студентов заочного отделения (большинство студентов достигнет высокого и среднего уровня обученности по дисциплине «Компьютерная графика»); повысить мотивацию студентов к изучению дисциплины «Компьютерная графика».

Таким образом, проектирование регионального компонента содержания образования по дисциплине «Компьютерная графика» нацелено на решение проблемы формирования инженерно-конструкторской компетентности будущих строителей с использованием электронных дистанционных курсов (ЭДК) и наполнения их актуальным для региона содержанием.

Практическая значимость результатов проектирования заключается в применении ЭДК для эффективной организации обучения студентов строительных направлений подготовки, мотивация их на работу в арктическом зоне Российской Федерации.

Литература

1. Государственная программа «Федеральная целевая программа развития образования на 2016-2010 г.».
2. Государственная политика в области образования http://www.edu.ru/index.php?page_id=105.
3. Программа развития федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Северный (Арктический) федеральный университет" на 2010-2020 годы, 7 октября 2010 г. № 1695-р [Электронный ресурс] — Режим доступа: http://narfu.ru/university/programma_razvitiya/ (дата обращения: 22.11.2013).

Кибзун А.И.[1], Наумов А.В.[2], Мхитарян Г.А.[3]

[1] Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет, г.Москва, д.ф.-м.н., профессор кафедры «Теория вероятностей», kibzun@mail.ru

[2] Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет, г.Москва, д.ф.-м.н., профессор кафедры «Теория вероятностей», naumovav@mail.ru

[3] Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет, г.Москва, студент магистратуры факультета «Прикладная математика и физика», grgmkn@mail.ru

ОСОБЕННОСТИ И ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ CLASS.NET

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Система дистанционного обучения, база контента, архитектура системы.

АННОТАЦИЯ

В статье обсуждаются особенности использования системы дистанционного обучения (СДО) математическим дисциплинам Московского авиационного института CLASS.NET, разработанной на кафедре «Теория вероятностей» МАИ. Рассматриваются методические и технические аспекты использования системы, применяемые при ее разработке технологии.

Системы дистанционного обучения (СДО) в настоящее время являются неотъемлемой частью современных образовательных технологий. Основные задачи, которые помогают решать такие системы: предоставление дистанционного доступа к учебно-методическим материалам для пользователей и возможность контролировать процесс обучения для преподавателей. СДО предлагают пользователям разнообразные возможности обучения: видео-лекции, теоретический материал в виде гипертекстовых документов (либо слайдов), выполнение заданий и контролирующих упражнений. Для преподавателей системы дистанционного обучения предоставляют возможность формирования курсов, экзаменационных билетов, контрольных и домашних заданий, администрирования студенческих групп, контроля за их успеваемостью, а так же являются инструментом общения с пользователями. Для администрации учебных заведений представляют возможность контроля работы студентов в течение семестра, формирования рейтинга студентов, контроля работы преподавателей, своевременного проведения различных форм рубежного контроля и т.д.

В статье описывается система дистанционного обучения МАИ CLASS.NET [1]: её архитектура и функционал, ряд прикладных задач, возникших при создании математического обеспечения системы, и методы их решения, а также применяемые при разработке технологии программирования.

Подробное описание СДО CLASS.NET можно найти в [2]. Она предназначена для решения широкого спектра задач, возникающих в процессе обучения: предоставление теоретического материала в удобной для пользователя форме, тестирование пользователей, генерация индивидуальных заданий (с учётом требования одинакового уровня сложности всех индивидуальных вариантов), возможность проведения рубежного и итогового контроля со стороны преподавателя и т.д. В настоящий момент в системе представлено несколько курсов: «Теория вероятностей и математическая статистика», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Математический анализ», «Инвестиционный анализ», «Дифференциальные уравнения».

СДО CLASS.NET представляет собой сочетание двух компонентов: учебно-методической части и программной части. Учебно-методическая часть — это теоретические материалы, разработанные педагогическим коллективом кафедры «Теория вероятностей» Московского авиационного института [3, 4, 5]. При создании контента СДО очень важно качество методического материала. С одной стороны он должен пройти жесткое рецензирование специалистов, а с другой

стороны, должен быть специальным образом структурирован, и подготовлен к созданию на его основе гипертекста электронного учебника. Все эти требования выполнены при написании указанных учебных пособий. Практическая часть СДО МАИ CLASS.NET состоит из заданий трех основных типов: тестовые задачи, задачи для самообучения и контрольные задачи.

Тестовые задачи — самая простая форма контроля, которая используется в СДО, цель этих задач — оценить степень освоения пользователем основ теоретического материала, и готовность его к выполнению практических заданий. При этом пользователь сам может понять, насколько хорошо усвоена пройденная тема курса и повторить изучение пройденного материала при необходимости.

Задачи для самообучения позволяют пользователю самостоятельно совершенствовать навыки решения задач. В отличие от тестовых заданий, в задачах для самообучения заложена многоуровневая система подсказок, позволяющая привить пользователю логику решения задачи и совершенствовать навыки применения теорем, доказанных в теоретическом материале курса — пользователь получает несколько попыток для решения таких заданий. Задачи для самообучения предоставляют пользователю возможность тренировки перед решением контрольных задач;

Контрольные задания помогают оценить уровень знаний и подготовки пользователя. По результатам успешно выполненных тестовых и контрольных заданий пользователь получает оценку за весь курс, которая зависит от траектории прохождения пользователем раздела (количества решённых задач, сделанных при этом попыток и т.д.).

Одним из преимуществ системы дистанционного обучения, рассматриваемой в статье, является гибкая система ответов на задачи — реализованы все стандартные формы для ввода ответа: выбор одного элемента из нескольких предложенных вариантов (radio), выбор нескольких вариантов из предложенных (checkbox), числовое поле для ввода. Кроме того, специфика задач в математических курсах диктует необходимость создания специальных форм для ввода ответа: например, в курсе "Линейная алгебра и аналитическая геометрия" реализована форма для ввода матриц и векторов, форма для ввода разложения вектора по базису и другие специфические формы. Также несомненным преимуществом СДО CLASS.NET является возможность ввода формульного ответа — пользователь вводит формулу, пользуясь специальным формульным калькулятором с удобным графическим интерфейсом. В системе используется алгоритм обработки формульных ответов, основанный на грамматическом разборе формул в формате LaTeX.

В условиях ограниченности контента любого электронного учебника очень важно соблюдать принцип индивидуальности задания для каждого пользователя В СДО МАИ CLASS.NET это достигается путем включения случайных параметров в каждое задание практического блока. При каждом новом обращении пользователя к заданию случайные параметры принимают новые значения, которые генерируются согласно заданному закону распределения. Это позволяет каждому пользователю получить индивидуальное задание. Кроме этого в системе реализован специальный математический функционал, позволяющий по имеющемуся набору заданий различного уровня сложности формировать индивидуальные задания для пользователей, состоящие из различных задач с одинаковым суммарным уровнем сложности, соблюдая при этом условия принадлежности используемых задач различным разделам курса [8].

Программная часть системы реализует функционал управления контентом (отображение теоретического материала курса в виде гипертекстового документа; отображение задач; формирование индивидуальных заданий для каждого пользователя) и функционал управления пользователями (добавление и удаление пользователей в базу данных; разделение прав доступа для преподавателей, пользователей и администраторов системы; подсчёт и отображение разнообразных статистических показателей). На рис.1 решаемые системой задачи сгруппированы по блокам: блок теории, блок практики, блок статистики («Результаты») и административный блок («Сервис»).

Обучающийся знакомится с теорией по курсу и решает задачи («Практика»), которые предлагаются системой дистанционного обучения. При решении задачи он может обратиться к соответствующему разделу теории. Прогресс прохождения пользователем курса отображается в статистическом блоке («Результаты»). По результатам работы администратор может принять ряд решений: разблокировать пользователю параграф, обеспечить дополнительные попытки для решения задач, удалить пользователя из базы данных (в случае завершения курса).

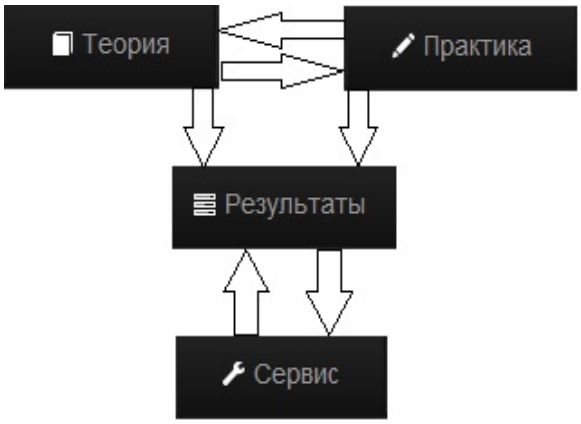


Рис. 1. Функциональные блоки СДО CLASS.NET

В образовательных стандартах третьего поколения большое внимание уделяется рейтинговым формам контроля и оценки знаний обучающихся. Блок статистики позволяет автоматически формировать рейтинг пользователей СДО на основе статистической информации: количество решённых заданий, общий прогресс по курсу, число неуспешных попыток и т.д. Для этого реализован специальный математический функционал, который на основе результатов работы пользователей с помощью метода максимального правдоподобия одновременно оценивает уровень сложности используемых заданий и уровень знаний пользователей [6,7]. Таким образом, в СДО МАИ CLASS.NET реализуется свойство адаптивности системы. Изменяя уровень сложности заданий, она подстраивается под текущий контингент пользователей.

Для реализации программной части системы используются различные технологии и программные продукты, которые обеспечивают соответствие системы предъявленным к ней требованиям. СДО МАИ CLASS.NET удовлетворяет основным требованиям формата SCORM. Программная часть имеет клиент-серверную архитектуру: на стороне клиента отображается запрошенный курс системы дистанционного обучения (теоретическая часть, практическое задание, статистические результаты прохождения курса), на стороне сервера происходит хранение данных и обработка информации из базы данных (вычисление статистических показателей пользователя, преобразование задач из формата XML-документа к разметке HTML).

В [2] подробно описана структура распределенной масштабируемой СДО CLASS.NET, которая представлена на рис. 2.

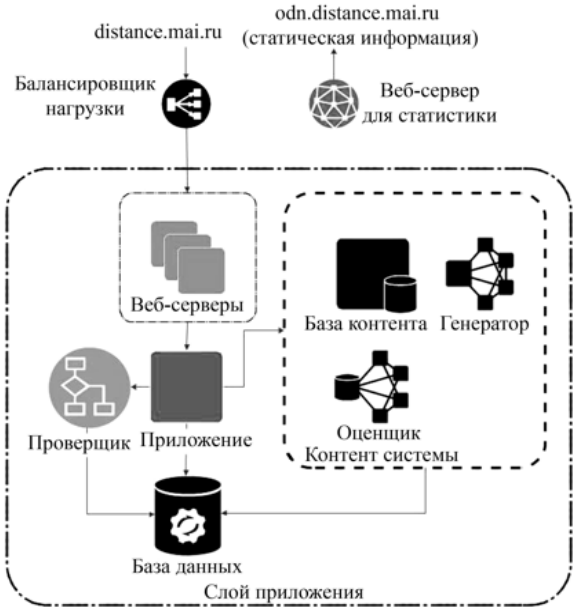


Рис 2. Схема распределенной масштабируемой системы дистанционного обучения CLASS.NET

Распределенный вычислительный кластер веб-серверов реализован с использованием виртуальных машин, на каждой из которых запущен элемент СДО. Число машин в кластере

выбирается исходя из нагрузки. Операции чтения и записи выполняются на ведущей базе, существующей в единственном экземпляре. Число реплик данной базы не ограничено, но работают они только в режиме чтения. Каждый запрос пользователя на веб-сервере перенаправляется на один из экземпляров основного приложения, которое посылает запросы к остальным компонентам системы через балансировщик нагрузки. Выход из строя компонента приводит к переключению запросов к нему сетевым балансировщиком нагрузки на другие аналогичные экземпляры данного компонента.

В СДО МАИ CLASS.NET разделяется формирование статического и динамического контента: статические элементы страницы (CSS-файлы, js-файлы, изображения и т.д.) хранятся на стороннем сервере. Это снижает нагрузку на систему генерации динамического контента — заданий, теоретических материалов курсов и статистической информации пользователя. Слой приложения электронной управляющей оболочки системы включает базу данных пользователей (используется СУБД MySQL), которая содержит информацию о решённых задачах и идентификационные данные пользователя. Слой приложения так же включает базу контента и содержит следующие компоненты: «Проверщик» (проверяет правильность решения задачи), «Генератор» (по информации из базы контента формулирует условия задачи, при необходимости выполняет подстановку реализации случайных параметров задачи), и «Оценщик» (программная реализация математических алгоритмов оценки сложности заданий, уровня знаний пользователя и других алгоритмов адаптивного компьютерного тестирования).

Для реализации клиентского приложения использован язык разметки HTML и js-библиотеки. Использование этих технологий позволяет пользователю приступать к использованию системы без установки дополнительных приложений — достаточно установить на рабочей машине только браузер. Для разработчика такой подход означает возможность использовать разнообразные CSS-фреймфорки и js-библиотеки, которые облегчают процесс создания качественных web-приложений. СДО CLASS.NET использует CSS-фреймворк Twitter Bootstrap.

В СДО CLASS.NET JavaScript используется для таких целей как создание интерактивного меню, генерация форм для ввода ответа, отображение формул в LaTeX. Код JavaScript исполняется на стороне пользователя, поэтому такие операции не загружают ресурсы сервера, которые могут потребоваться для выполнения других операций.

Использование современных систем дистанционного обучения требует серьезной математической поддержки, основанной на обработке статистических данных о работе пользователей СДО. В частности решены и внедрены в систему задачи: оценка уровня сложности контента СДО [6], составление статистически обоснованного рейтинга пользователей СДО [7], составление индивидуальных наборов заданий с одинаковым суммарным уровнем сложности [8].

Литература

1. СДО МАИ CLASS.NET // Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет) 2014 г. Режим доступа свободный: http:/www.distance.mai.ru/demo/.
2. Наумов А.В., Джумурат А.С., Иноземцев А.О. Система дистанционного обучения математическим дисциплинам CLASS.NET // Вестник компьютерных и информационных технологий, 2014, №10, с. 36-40.
3. Кибзун А.И., Наумов А.В., Горяинова Е.Р. Теория вероятностей и математическая статистика. Базовый курс с примерами и задачами // Учебник под ред. Кибзуна А.И. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014, 232 стр.
4. Кочетков Е.С., Осокин А.В. Линейная алгебра: учебное пособие // Форум, 2012, 416 стр.
5. Гурова З.И., Каролинская С.И., Осипова А.П. Математический анализ. Начальный курс с примерами и задачами // Под ред. Кибзуна А.И. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007, 352 стр.
6. Кибзун А.И., Иноземцев А.О. Оценивание уровней сложности тестов на основе метода максимального правдоподобия // Автоматика и Телемеханика. 2014. №4, стр. 20-37.
7. Кибзун А.И., Панарин С.И. Формирование интегрального рейтинга с помощью статистической обработки результатов тестов // Автоматика и Телемеханика. 2012. №6. С. 119–139.
8. Наумов А.В., Иноземцев А.О. Алгоритм формирования индивидуальных заданий в системах дистанционного обучения // Вестник компьютерных и информационных технологий. 2013. №6. С. 35-42.

Горохова Л.А.[1], Долуденко Е.А.[2], Горохова А.В.[3]

[1] Пятигорский государственный лингвистический университет, г. Пятигорск, к.филол.н., зав. кафедрой теории и практики перевода, litoboika@mail.ru

[2] Адыгейский государственный университет, г. Майкоп, к.филол. н., доцент, ellen_313@mail.ru

[3]Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, г. Москва, студентка филологического факультета, giacinta-veneziana@yandex.ru

САМООРГАНИЗУЮЩИЕСЯ НЕФОРМАЛЬНЫЕ ОНЛАЙН-СООБЩЕСТВА В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ КАК ФОРМА ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Онлайн-сообщество, социальные сети, учебное взаимодействие, коннективизм, ризоматический подход, сетевое поколение.

АННОТАЦИЯ

В статье дается краткий обзор возможностей, предоставляемых социальными сетями для организации учебного процесса, а также рассматриваются основные типы и функции неформальных учебных онлайн-сообществ, их достоинства и недостатки.

В 2007 году в своей статье «Меняющиеся парадигмы» нью-йоркский писатель и педагог Марк Пренски, известный тем, что впервые разделил всех, живущих в эпоху современных информационных технологий, на цифровых «аборигенов» и цифровых «эмигрантов» [3], четко обозначил, что представляет собой процесс учения в XXI веке. По его утверждению, нынешнее поколение учащихся больше не хочет быть пассивным реципиентом знания, которое с лекторской трибуны пытается донести до них педагог. Они жаждут взаимодействия, групповой работы, коллективного творчества, оценки со стороны сверстников, совместного преодоления трудностей. Они хотят создавать и развивать так называемые «learning communities» — сообщества объединенных единой целью учащихся, которые помогут им добывать и конструировать собственные знания, опираясь на опыт и поддержку единомышленников [3]. Такой взгляд на суть обучения «сетевого поколения» (net-generation) выражает собой квинтэссенцию философии коннективизма в современном образовании.

Еще в 1998 г. Марк Варшауэр и Дебора Хили, представляя историю развития CALL (Computer-Assisted Language Learning — обучение языку с компьютерной поддержкой) в своей обзорной статье «Компьютеры и изучение языка», определили современную стадию такого обучения как «интегративную», технологической основой которой является включенный в глобальную сеть компьютер [5:58]. Интегративный подход к обучению с применением информационно-коммуникационных технологий как нельзя больше соответствует философии коннективизма, которая пришла на смену трехчастной парадигме «бихевиоризм — когнитивизм — конструктивизм».

Коннективизм часто связывают с известным положением Льва Выготского о «зоне ближайшего развития», т.е. существующем у учащегося потенциале, который он может реализовать, обучаясь в сотрудничестве с педагогом и сверстниками. «Зона ближайшего развития», по Л. Выготскому — это следствие становления высших психических функций, которые формируются сначала в совместной деятельности, в сотрудничестве с другими людьми, и постепенно становятся внутренними психическими процессами субъекта [1:430].

Метафорой теории коннективизма является, собственно, некая сеть, в узлах которой сосредоточены информация, сущности, люди, организации, образы и чувства, соединенные различными связями, которые постоянно надстраиваются и развиваются непосредственно участниками процесса обучения. Акт обучения заключается в создании внешней сети узлов, которые мы подключаем в форме источников информации и знаний, а результатом обучения при этом является происходящее в нашей голове формирование внутренней нейронной сети.

Важно помнить, что коннективизм исходит из того, что решения принимаются на основе быстро меняющихся оснований. Новые знания приобретаются постоянно, и поэтому жизненно

важно различать нужное и ненужное знание. Необходимо научиться видеть, когда новая информация меняет образовательный ландшафт, основанный на знаниях, полученных вчера, для того чтобы своевременно пересматривать собственные идеи и вносить коррективы в собственные решения.

Основные принципы коннективизма заключаются в следующем:

- учение и знания основываются на разнообразии мнений;
- учение — это процесс формирования связей в сети, узлами которой является информация и источники знаний;
- знание может существовать вне человека;
- умение извлекать знания важнее, чем их простое накопление;
- учение и познание происходят постоянно — это всегда процесс и никогда состояние;
- умение видеть связи между областями, идеями и понятиями — важнейший формируемый у учащихся навык;
- актуальность (точность и обновляемость) знания — основополагающее свойство учебной деятельности в русле коннективизма;
- принятие решений собственно и есть процесс обучения: выбор актуального на данный момент знания рассматривается через призму постоянно меняющейся реальности [4].

На коннективизме основывается и ризоматический подход к обучению Дейва Кормье. Его взгляд на учебную деятельность выражается в метафоре ризомы: познавательная траектория уподобляется разрастающемуся корневищу, у которого нет ни начала, ни конца, ни какого-либо центра. Оно растет из любой точки и в любом направлении. Все вместе члены учебного сообщества «выращивают» коллективное знание, при этом выпадение из сообщества того или иного элемента практически никак не влияет на судьбу знания [2].

Собственно говоря, коннективизм — это теория о том, как происходит обучение в эпоху цифровых технологий. Исходной точкой для коннективизма является личность. Однако коннективизм, в отличие от бихевиоризма, когнитивизма и конструкционизма, отказывается от постулата, что учение происходит «внутри» этой личности [4]. Напротив, личное знание составляет сеть, которая поддерживает развитие организации, которая, в свою очередь, поддерживает развитие сети и через развитие сети — учение отдельных участников. Обучение происходит в сообществах, где учебной практикой является участие в жизни сообщества. Обучение деятельности происходит в процессе общения учащихся с другими членами сообщества — сверстниками и преподавателями. В эпоху Веб 2.0 такая коммуникация предполагает взаимообмен не только вербальной информацией, но и изображениями, мультимедиа, ссылками и другими ресурсами. Такое общение порождает богатое разнообразие динамичных и взаимосвязанных ресурсов, которые создаются не только экспертами, но и всеми членами сообщества, включая самих учащихся.

В парадигму философии коннективизма органично вписывается относительно новое явление, ставшее возможным в последние 10-15 лет благодаря широкому распространению интернета и социальных сетей. Это неформальные учебные онлайн-сообщества, возникающие в сети стихийно и имеющие своей основной целью организацию учебного взаимодействия между членами сообщества.

В отличие от электронных образовательных сред, школьных и университетских сайтов, массовых онлайн-курсов и других административно обусловленных форм организации внеаудиторной учебной деятельности в сети, такие сообщества:

- носят универсальный характер;

- возникают «снизу», т.е. создаются и модерируются самими учащимися (иногда — педагогами);

- наполнение контентом происходит благодаря усилиям самих участников сообщества по принципу «crowd-sourcing».

По формату неформальное онлайн-сообщество обычно представляет собой *конференцию* (коллективный обмен сообщениями в социальной сети, где каждый участник беседы может отправлять сообщения и видеть сообщения, отправленные другими участниками) или *группу* в социальной сети — в «Фейсбуке», а в России, как правило, «ВКонтакте».

С организационной точки зрения, обе формы имеют свои преимущества и недостатки.

Конференция (беседа):

- обеспечивает высокую степень оперативности обмена информацией, так как

уведомления о новых сообщениях в конференции отражаются в меню пользователя и приходят на телефон;

- позволяет участникам размещать разнообразный контент;
- обеспечивает возможность поиска материалов внутри конференции по ключевым словам, формату или дате.

Однако линейное расположение всех сообщений в единой ленте существенно затрудняет навигацию; это усугубляется тем, что многие пользователи не умеют пользоваться опцией поиска по сообщениям, а в некоторых мобильных приложениях эта опция изначально отсутствует.

Поэтому для конференций характерна крайняя неструктурированность обсуждения, зачастую нужные материалы или объявления теряются среди неважной информации. Кроме того, конференции, как правило, содержат большое количество флуда (разговоров, не относящихся к обсуждаемой теме).

Группа:

- обеспечивает удобную навигацию, так как контент в группе можно разделить по типам: видеозаписи, аудиозаписи, документы, изображения;
- позволяет создавать «обсуждения» — отдельные тематические ветки с возможностью комментирования;
- позволяет создавать «опросы» для статистической оценки отношения участников группы к тому или иному вопросу;
- предполагает возможность модерирования, т.е. редактирования и удаления нежелательного контента.

Основным недостатком данного формата является меньшая степень оперативности, так как не все обновления контента отображаются в ленте новостей участников группы. В результате часть участников могут не заметить срочное объявление, новые материалы и т.п. Формат группы является более уязвимым к взлому, так как права администратора часто есть у нескольких, а иногда даже у всех участников группы.

Неформальные учебные онлайн-сообщества можно классифицировать, основываясь на различных критериях:

1) по принципу объединения участников:

а) онлайн-сообщества по интересам, объединяющие тех пользователей сети, которые интересуются данной проблематикой, независимо от их социального статуса, возраста и места жительства. Такие сообщества обычно являются открытыми, т.е. контент можно просматривать, и не будучи участником группы. Примерами подобных онлайн-сообществ в социальной сети «ВКонтакте» могут служить как такие группы и публичные страницы как «Historia nationem gignit» (http://vk.com/historianationemgignit) или «Город переводчиков» (http://vk.com/club2813), которые создаются в основном для обмена полезными материалами и актуальными научными публикациями по теме, так и сообщества, ориентированные в большей степени на развлекательный аспект, «профессиональный» юмор и т.д., к примеру, «Типичный фонетист» (http://vk.com/phonetist) и «Успешный фольклорист» (http://vk.com/domovoyzapechkoy).

б) онлайн-сообщества, объединяющие участников по формальному (административно-организационному) признаку. Это группы, в которые входят учащиеся одного класса, студенческой группы, отделения, факультета и т.п. Как правило, подобные группы носят закрытый характер, и весь контент доступен только участникам группы;

в) онлайн-сообщества, создаваемые преподавателем для внеаудиторного взаимодействия учащихся, с которыми он работает. Группы данного типа частично выполняют функции электронной образовательной среды, однако общение в подобной группе носит менее формальный и регламентированный характер (рис. 1);

2) по числу участников:

а) крупные онлайн-сообщества (от 500 участников), обычно объединяющие участников по профессиональному или тематическому признаку и насчитывающие иногда десятки тысяч участников;

б) онлайн-сообщества среднего размера (50-500 участников), создаваемые в масштабе курса, факультета, учебного заведения;

в) малые онлайн-сообщества (до 50 участников), в которые входят учащиеся класса, студенческой группы, или же участники узкоспециальной группы по интересам.

Рис. 1. Фрагмент стены закрытой группы «ВКонтакте», созданной классным руководителем для внеаудиторного взаимодействия учащихся

Рассмотрим подробнее функции неформальных учебных онлайн-сообществ разных типов:

1) учебные онлайн-сообщества по интересам:

- размещение учебного контента: полезных материалов разного формата по теме (учебники, статьи, ссылки, видеолекции и т.п.);
- размещение объявлений о событиях и мероприятиях, актуальных для участников сообщества (публичных лекциях, выставках, вышедших книгах и др.);
- организация обмена невиртуальными учебными материалами (например, бумажными учебниками и словарями);
- размещение развлекательного контента по теме (например, карикатур, мемов, юмористических статей);

2) учебные онлайн-сообщества по административно-организационному признаку (класс, академическая группа, факультет и т.п.):

- размещение учебного контента (учебники, распечатки, домашние задания, полезные ссылки и т.п.) (рис.2);

Рис. 2. Размещение учебного контента

- обмен готовыми заданиями и их накопление (ответы и решения к домашним заданиям, шпаргалки к экзаменационным билетам, готовые переводы и сочинения, в том числе выполненные предыдущими курсами или классами) (рис. 3);
- подготовка к экзаменам и контрольным работам, распределение экзаменационных вопросов между участниками группы для коллективной подготовки) (рис. 4);
- координация организационных вопросов (например, определение даты переноса занятия, контрольной работы, места проведения мероприятия, уточнение домашнего задания) (рис.5);

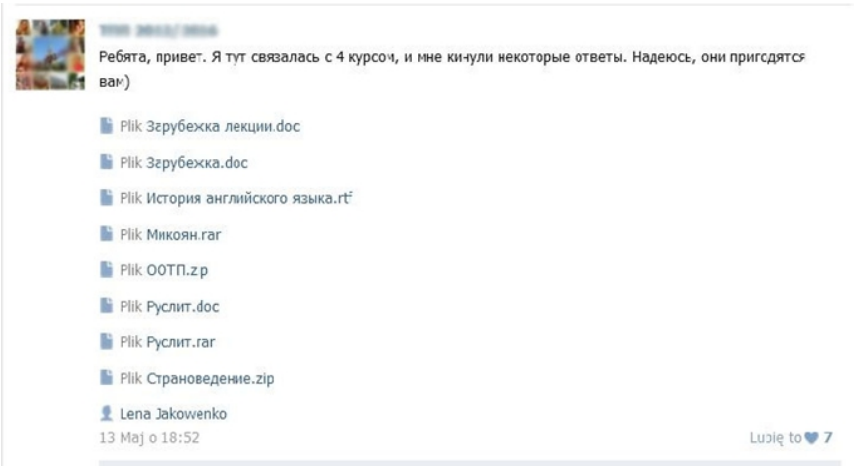


Рис. 3. Обмен готовыми заданиями и их накопление

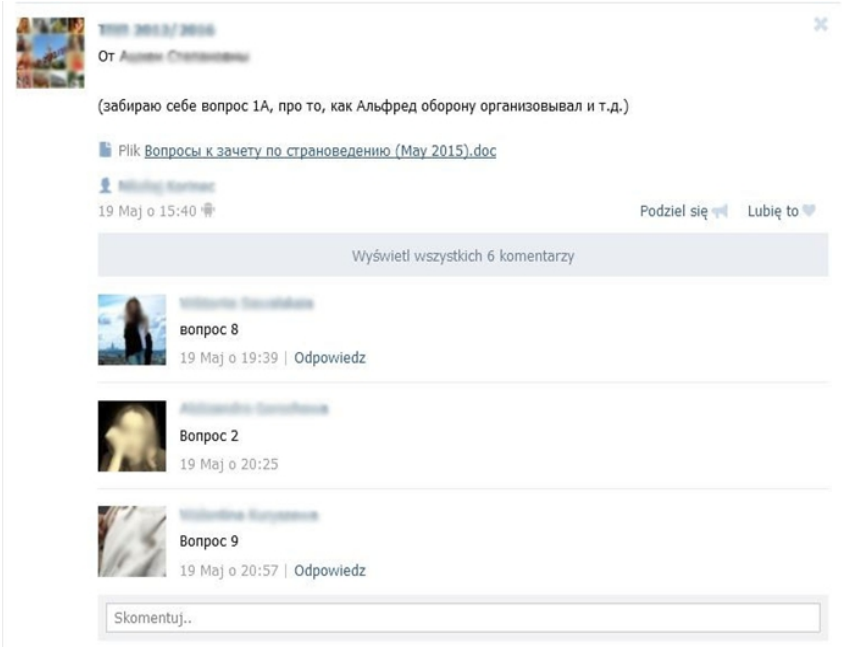


Рис. 4. Распределение экзаменационных вопросов между участниками группы

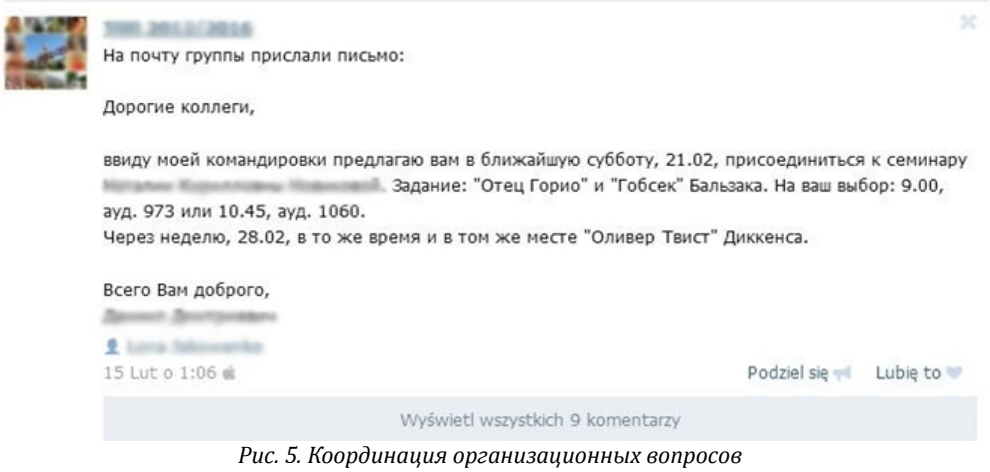


Рис. 5. Координация организационных вопросов

- размещение объявлений о событиях и мероприятиях, актуальных для участников сообщества (детали расписания, отмена и перенос занятий и т.п.) (рис. 6);

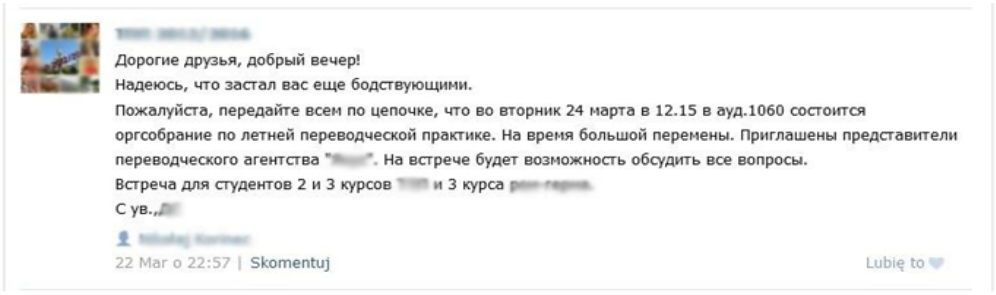


Рис. 6. Размещение объявлений о событиях и мероприятиях

- организация обмена невиртуальными учебными материалами (например, бумажными учебниками и словарями);
- размещение развлекательных материалов по теме;
- обмен информацией о преподавателях (в том числе между студентами разных курсов);

3) онлайн-сообщества, создаваемые преподавателем:

- размещение учебного контента (учебники, домашние задания, полезные ссылки и т.п.) (рис. 7);

Рис. 7. Размещение учебного контента в группе в «Фейсбуке», созданной преподавателем

- размещение студентами ответов на задания, выложенные преподавателем (обычно в комментариях к соответствующей ветке обсуждения или в личных сообщениях);
- обеспечение обратной связи между студентами и преподавателем (ответы преподавателя на вопросы студентов, разъяснения домашних заданий, вопросов к экзаменам и т.п.);
- координация организационных вопросов (например, определение места проведения экскурсии);
- размещение объявлений о событиях и мероприятиях, актуальных для участников сообщества (отмена и перенос занятий и т.п.);
- размещение преподавателем материалов, не имеющих непосредственного отношения к курсу, но имеющих познавательную или воспитательную ценность.

Приведем некоторые статистические данные, полученные нами в результате анализа списка групп 50 пользователей социальной сети «ВКонтакте» (см. также Таблицу 1). Пользователи были условно разделены на три категории: школьники (учащиеся 6-11 классов), студенты вузов и выпускники, окончившие университет несколько лет назад.

Было выявлено, что наименее активными участниками неформальных учебных онлайн-сообществ всех типов являются школьники, в особенности учащиеся средних классов. Старшеклассники несколько чаще вступают в тематические сообщества (обычно созвучные избранной ими будущей профессии) и активнее создают группы одноклассников. Среднее число неформальных учебных групп, к которым принадлежат школьники, составляет 2,2. Однако рискнем предположить, что данные цифры не вполне отражают положение вещей в силу того, что школьники чаще делают выбор в пользу конференции как более простого формата организации учебного взаимодействия со сверстниками.

Как показала наша выборка, чаще всего в учебные онлайн-сообщества вступают студенты вузов. Это наиболее активная часть пользователей социальных сетей, которая проявляет разносторонние интересы и поэтому вступает в тематические сообщества. Студенты также, как правило, принадлежат к нескольким сообществам по административно-организационному признаку на уровне академической группы, курса, отделения, факультета, вуза и т.п. В среднем один студент является участником 12,5 неформальных учебных групп.

Выпускники вузов занимают промежуточное положение между школьниками и студентами по числу неформальных учебных онлайн-сообществ, членами которых они являются. При этом в их списке групп тематические сообщества преобладают над другими двумя видами. Среднее число неформальных учебных групп, к которым принадлежат выпускники вузов, составило для нашей выборки 5,2.

Таблица 1. Средние значения участия различных категорий пользователей в неформальных учебных онлайн-сообществах (число групп в расчете на одного пользователя)

Категория пользователей социальной сети «ВКонтакте»	онлайн-сообщества по интересам	онлайн-сообщества по административно-организационному признаку	онлайн-сообщества, создаваемые преподавателем	Всего
школьники	0,9	0,7	0,5	2,2
студенты	4,5	6,2	1,8	12,5
выпускники вузов	2,5	1,9	0,8	5,2
Всего	2,6	2,8	1	6,4

Анализ полученных данных показывает, что неформальные учебные онлайн-сообщества занимают достаточно заметное место в поле виртуального общения молодежи. Безусловными достоинствами этой формы организации учебного взаимодействия являются возможность накопления полезных материалов и коллективного опыта учащихся разных лет (crowd-sourcing), оперативная взаимосвязь между участниками, оказание помощи слабым учащимся и обмен дополнительными материалами между участниками, проявляющими особый интерес к теме; косвенным следствием может быть также снижение финансовых затрат на обучение.

С другой стороны, участие в подобных сообществах может формировать упрощенческий или даже иждивенческий подход к учебе, когда участники распределяют объем домашнего задания между всеми членами группы, используют ответы и решения, размещенные учащимися предыдущих лет или отличниками, пользуются готовыми шпаргалками к экзаменационным билетам и т.п. Учебный контент, размещаемый участниками, часто не отличается высоким качеством, однако принимается на веру независимо от его происхождения и достоверности. Наконец, модерирование подобной группы — трудоемкий процесс, администраторы-добровольцы часто не справляются со своими обязанностями, поэтому в сообществе могут возникать такие нежелательные явления как флуд (контент, не имеющий отношения к теме), троллинг (намеренно оскорбительные высказывания в адрес кого-то из участников общения), а в случае открытой группы — спам (навязчивая реклама).

Литература

1. Выготский, Л.С. Педагогическая психология / Л.С. Выготский. — М.: Педагогика, 1991. — 480 с.
2. Cormier, D. Rhizomatic Knowledge Communities / D. Cormier [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://davecormier.com/edblog/2008/02/29/rhizomatic-knowledge-communities-edtechtalk-webcast-academy/
3. Prensky, M. Changing Paradigms / M. Prensky Электронный ресурс] // Educational Technology, July-Aug, 2007. — Режим доступа: http://hibgroupbpr.pbworks.com/f/Prensy's+Changing+Paradigms.pdf
4. Siemens, G. Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age / G. Siemens [Электронный ресурс] // International Journal of Instructional technology and Distance Learning. — No.1 — Jan. 2005 — Режим доступа: http://www.itdl.org/journal/jan_05/article01.htm
5. Warschauer, M. Computers and language learning: an overview / M. Warschauer, D. Healey // Lang. Teach. — No.31. — Cambridge University Press, 1998. — Pp. 57-71.

Дудина И.П.

Поволжский православный институт, г.Тольятти, к.п.н., доцент, i-dud@yandex.ru

ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

ИКТ-компетентность, педагогический дизайн, электронный образовательный ресурс, электронное обучение, дополнительное образование, МООК-платформа.

АННОТАЦИЯ

В статье анализируются результаты реализации авторской программы повышения квалификации работников системы образования, обладающей практической направленностью на запросы педагогов по проектированию и разработке авторских проектов электронного обучения и формирование региональной информационно-образовательной среды — многофункционального виртуального сообщества педагогов-профессионалов.

В последние годы в российском образовании четко прослеживается смена парадигмы в направлении активного формирования личностно-ориентированных моделей обучения. В этом контексте электронные формы обучения (e-learning) становятся важнейшим инструментарием организации учебной деятельности студентов и школьников, в том числе и администрирования учебного процесса в целом. Умение адаптироваться в условиях стремительного увеличения информационных потоков и развития технологий является необходимым условием успешности на современном рынке труда. Формирование навыков самостоятельной и командной совместной работы позволит будущим специалистам реализовать один из важнейших принципов информационного общества: «образование через всю жизнь». Уровень использования информационно-коммуникационных технологий в образовании должен определяться не столько количеством компьютеров в образовательном учреждении, сколько качественными показателями создания полноценных многофункциональных электронных образовательных ресурсов, объединения педагогов в виртуальные сообщества, эффективного использования функциональности ИКТ для дальнейшего проведения реформы образования [1].

Сегодня необходима масштабная реализация программ повышения квалификации педагогических работников систем школьного, среднего профессионального и высшего образования, направленных на удовлетворение их потребностей в повышении ИКТ-компетентности и педагогического мастерства в соответствии с требованиями Профессионального стандарта педагога в контексте «…квалифицированного использования общераспространенных в данной профессиональной области в развитых странах средств ИКТ при решении профессиональных задач», а также социальным заказом современного общества на формирование эффективной системы электронного обучения.

В системе дополнительного образования педагогов г.Тольятти успешно реализуется программа повышения квалификации «Электронное обучение: технологии педагогического дизайна». В содержании переподготовки педагогов по формированию ИКТ-компетентности можно выделить три основных компоненты:

- психолого-педагогическое обоснование современных подходов к обучению и образованию;
- детальная характеристика технологии педагогического дизайна применительно к электронному обучению;
- реализация «педдизайнерских» проектов в образовательном процессе.

Программу отличает практико-ориентированная направленность на запросы педагогов по реализации авторских проектов электронного обучения и формирование региональной информационно-образовательной среды — многофункционального виртуального сообщества педагогов-профессионалов [2]. Обучение по программе нацелено на получение следующих результатов:

Результат 1: выполнять анализ и обоснование психолого-педагогических технологий и

моделей электронного обучения в соответствии с требованиями современной системы образования.

Результат 2: реализовывать закономерности и принципы педагогического дизайна в процессе технологического проектирования и разработки эффективных электронных образовательных ресурсов с учетом дидактических особенностей электронного обучения.

Результат 3: выполнять организацию апробации, анализ и оценку эффективности педагогических систем электронного обучения.

Востребованность результатов обучения преподавателем обусловлена необходимостью формирования гибкой распределенной системы непрерывного образования, основанной на использовании технологий Интернета и дающей возможность педагогу в течение всей жизни повышать свою профессиональную компетентность, быть профессионально мобильным и творчески активным.

В соответствии с выявленными запросами нами был сформулирован комплекс требований к промежуточным результатам освоения программы. С целью формирования перечисленных результатов обучающийся в ходе освоения программы должен получить:

практический опыт:

- разработки стратегий педагогического дизайна при реализации собственных электронных образовательных ресурсов (ЭОР);
- работы с инструментарием современных систем управления обучением на МООК-платформах (MOODLE, CANVAS, ELIADEMY и др.) для создания электронных образовательных ресурсов;
- сотрудничества и взаимодействия между участниками в рамках проектов по педагогическому дизайну.

умения:

- идентифицировать и описывать характеристики целевой аудитории;
- анализировать характеристики обучающей среды;
- анализировать характеристики существующих и разрабатываемых технологий, а также возможностей их применения в обучающей среде;
- отбирать, модифицировать или создавать модели педагогического дизайна электронного обучения;
- отбирать и применять различные приемы для определения педагогического содержания и стратегий и выстраивать соответствующие сценарии;
- обеспечить эффективную коммуникацию в визуальной, устной и письменной форме;
- проводить апробацию и оценку эффективности электронных образовательных ресурсов;
- применять результаты последних исследований и достижений в практике педагогического дизайна при реализации собственных образовательных проектов.

знания:

- истории становления и развития системы электронного обучения в отечественной и зарубежной образовательной практике;
- психолого-педагогических подходов к современному электронному обучению;
- детальной характеристики технологии педагогического дизайна применительно к электронному обучению;
- этапов планирования, проектирования и реализации «педдизайнерских» проектов в образовательном процессе;
- функциональных возможностей и особенностей современных электронных систем управления обучением;
- критериев оценки электронных образовательных ресурсов.

В табл.1 представлен учебно-тематический план модульной образовательной программы «Электронное обучение: технологии педагогического дизайна».

Таблица 1. Учебно-тематический план

Конечные результаты	Наименования разделов и тем
Результат 1: выполнять анализ и обоснование психолого-педагогических	Раздел 1. Психолого-педагогические основы и модели электронного обучения
	Тема 1.1. Развитие системы электронного обучения в

технологий и моделей электронного обучения в соответствии с требованиями современной системы образования Результат 2: реализовывать закономерности и принципы педагогического дизайна в процессе технологического проектирования и разработки эффективных электронных образовательных ресурсов (ЭОР) с учетом дидактических особенностей электронного обучения	отечественной и зарубежной образовательной практике.
	Тема 1.2. Психолого-педагогические особенности и этика электронного обучения.
	Тема 1.3. Личностно-ориентированное обучение и технологии педагогического дизайна.
	Раздел 2. Технологии педагогического дизайна
	Тема 2.1. Определение целевых дидактических показателей электронного обучающего курса.
	Тема 2.2. Разработка педагогического и технологического сценариев ЭОР.
	Тема 2.3. Медиатека в электронном обучении.
	Тема 2.4. Использование инструментария системы управления обучением на МООК-платформе CANVAS для разработки и размещения учебных материалов в Интернет.
	Тема 2.5. Использование инструментария системы управления обучением на МООК-платформе ELIADEMY для разработки и размещения учебных материалов в Интернет.
	Тема 2.6. Использование инструментария системы управления обучением на платформе MOODLE для разработки и размещения учебных материалов в Интернет.
Результат 3: выполнять организацию апробации, анализ и оценку эффективности педагогических систем электронного обучения	Раздел 3. Оценка педагогической эффективности созданного электронного курса
	Тема 3.1. Понятие и критерии оценки эффективности обучения.
	Тема 3.2. Принципы оценки эффективности электронного обучения.
	Тема 3.3. Практические методы оценки эффективности электронного обучения.

В табл.2 приведено содержание обучения и рекомендуемый объем учебной нагрузки по представленной программе.

Таблица 2. Содержание обучения

Наименование разделов, тем	Содержание учебного материала		Час.
1	2		3
Раздел 1. Психолого-педагогические основы и модели электронного обучения			
Тема 1.1. Развитие системы электронного обучения в отечественной и зарубежной образовательной практике	Содержание		
	1.	Электронное обучение как условие развития открытого образования.	1
	2.	Тенденции развития электронного обучения за рубежом.	
	3.	Объективные предпосылки создание систем электронного обучения в России.	
	4.	Состояние и перспективы развития электронного обучения.	
Тема 1.2. Психолого-педагогические особенности и этика электронного обучения	Содержание		
	1.	Основные педагогические категории электронного обучения.	1
	2.	Методологические и дидактические принципы электронной педагогики.	
	3.	Развитие и видоизменение психолого-педагогических принципов в системах электронного обучения.	
Тема 1.3. Личностно-	Содержание		

ориентированное обучение и технологии педагогического дизайна	1.	Реализация принципов гуманистической психологии и педагогики в личностно-ориентированном направлении организации обучения.	2
	2.	Взаимосвязь и отличие понятий педагогической технологии и педагогического дизайна.	
	3.	Педагогический дизайн как научная дисциплина, занимающаяся разработкой наиболее эффективных и рациональных методов и систем обучения	
	4.	Четырехуровневая модель процесса педагогического дизайна.	
	Самостоятельная работа при изучении раздела 1		
	1.	Провести сравнительный анализ сайтов нескольких российских и зарубежных образовательных учреждений. При анализе обратить внимание на форму представления учебных материалов и организационные формы учебного процесса.	2
	2.	Обобщить результаты исследований по проблемам электронного обучения, используя статьи Интернет-журналов.	
Раздел 2. Технологии педагогического дизайна			
Тема 2.1. Определение целевых дидактических показателей электронного обучающего курса.	Содержание		
	1.	Показатели уровня представления учебного материала.	1
	2.	Показатели уровня усвоения учебного материала.	
	3.	Степень автоматизации усвоения.	
	4.	Сложность учебного материала.	
	Практические занятия		
	1.	Определение дидактических показателей разрабатываемого ЭОР.	1
Тема 2.2. Разработка педагогического и технологического сценариев ЭОР	Содержание		
	1.	Педагогический сценарий ЭОР.	1
	2.	Технологический сценарий ЭОР.	
	3.	Педагогический сценарий применения ЭОР в учебной деятельности.	
	Практические занятия		
	1.	Разработать педагогический сценарий ЭОР.	1
	2.	Разработать технологический сценарий ЭОР.	
	3.	Разработать педагогический сценарий применения ЭОР в учебной деятельности.	
Тема 2.3. Медиатека в электронном обучении	Содержание		
	1.	Медиатека как интегрированная информационно-образовательная среда.	1
	2.	Структура и принципы организации медиатеки в образовательном учреждении.	
Тема 2.4. Использование инструментария системы управления обучением на МООК-платформе CANVAS для разработки и размещения учебных материалов в Интернет	Содержание		
	1.	Обзор функциональных возможностей системы управления обучением Canvas.	2
	2.	Реализация принципов педагогического дизайна при разработке электронного курса.	
	Лабораторные работы		
	1.	Знакомство с интерфейсом и инструментарием платформы Canvas.	12
	2.	Педагогический дизайн логической структуры, представления учебного материала и навигации электронного курса.	
	3.	Педагогический дизайн блока контроля и мониторинга	

		процесса обучения (инструменты оценивания и взаимооценивания). Проведение аналитики процесса обучения (по всему курсу в целом, по каждому обучающемуся в отдельности).	
	4.	Организация групповой работы (совместное редактирование документов, проведение дискуссий и конференций).	
Тема 2.5. Использование инструментария системы управления обучением на МООК-платформе ELIADEMY для разработки и размещения учебных материалов в Интернет	Содержание		
	1.	Обзор функциональных возможностей системы управления обучением Eliademy.	1
	2.	Реализация принципов педагогического дизайна при разработке электронного курса.	
	Лабораторные работы		
	1.	Знакомство с интерфейсом и инструментарием платформы Eliademy.	8
	2.	Педагогический дизайн логической структуры, представления учебного материала и навигации электронного курса.	
	3.	Педагогический дизайн блока контроля и мониторинга процесса обучения (инструменты оценивания и взаимооценивания). Проведение аналитики процесса обучения (по всему курсу в целом, по каждому обучающемуся в отдельности).	
	4.	Организация групповой работы (совместное редактирование документов, проведение дискуссий и конференций).	
	Самостоятельная работа при изучении раздела 2		
	1.	Педагогический дизайн информационного блока ЭОР.	14
	2.	Педагогический дизайн тренингово-практического блока ЭОР.	
	3.	Педагогический дизайн контролирующего блока ЭОР.	
	4.	Педагогический дизайн организационного блока ЭОР.	
	5.	Педагогический дизайн коммуникативного блока ЭОР.	
Раздел 3. Оценка педагогической эффективности созданного электронного курса			
Тема 3.1. Понятие и критерии оценки эффективности электронного обучения	Содержание		
	1.	Понятийно-категориальный аппарат оценки эффективности электронного обучения.	1
	2.	Критерии оценки результатов обучения (сформированности компетенций, знаний, умений навыков, личностного развития обучаемых и др.).	
	3.	Типы педагогических оценок ЭОР: формативная, суммативная, комбинированная.	
Тема 3.2. Принципы оценки эффективности электронного обучения	Содержание		
	1.	Основные требования к ЭОР (научность содержания, открытость, целенаправленность, обеспечение мотивации, структурная целостность, модульность, индивидуализация обучения, обеспечение обучения в сотрудничестве, обратная связь, обоснованность оценивания, интуитивная понятность интерфейса и др.).	1
	2.	Оценивание системности организации педагогического дизайна электронной обучающей среды. Критерий «педагогической гибкости» ЭОР.	
Тема 3.3. Практические методы оценки эффективности	Содержание		
	1.	Количественные и качественные методы оценки эффективности ЭОР.	1
	2.	Метод групповых экспертных оценок ЭОР.	

электронного обучения	3.	Сертификация учебных электронных изданий.	
	Практические занятия		
	1.	Расчет коэффициента усвоения учебного материала.	1
	Самостоятельная работа при изучении раздела 3		
	1.	Экспериментальная оценка эффективности обучения на модели Блума	2
	2.	Экспериментальная оценка эффективности обучения на модели Киркпатрика.	
		Всего	54

Общие требования к организации образовательного процесса должны определяться с учетом ориентации программы на формирование у слушателей активной профессиональной позиции в отношении внедрения информационно-педагогических технологий в образовательную практику. В процессе ее освоения должны использоваться активные и интерактивные формы проведения занятий и организации самостоятельной работы.

При реализации учебного процесса мы используем аудиторные, сетевые и сетевые внеаудиторные формы образовательного взаимодействия, элементы дистанционного педагогического сопровождения учебной деятельности. В аудиторных взаимодействиях развиваются результаты, достигаемые слушателями в индивидуальной и малогрупповой образовательной деятельности в сетевой среде с опорой на дополнительно привлекаемые информационные ресурсы [3].

Рис.1. Фрагмент технологического сценария

Организационные формы проведения занятий описываются технологическими сценариями. В них реализуется авторский взгляд на содержание и структуру курса, его методические принципы. На рис.1 в виде блок-схемы представлен фрагмент сценария (диаграмма деятельности) для реализации процесса «изучение теоретического материала».

Самостоятельная работа организовывается на основе системы заданий для фронтальной, групповой и индивидуальной работы. Результаты, полученные в процессе выполнения заданий для самостоятельной работы, обсуждаются и анализируются в ходе практических занятий.

Самостоятельная работа представляет собой выполнение слушателями программы повышения квалификации серии специально разработанных заданий.

Программа курса построена на основе практических форм работы слушателей и предполагает разработку электронного образовательного ресурса на одной из современных МООК-платформ.

Промежуточная аттестация слушателей предполагает выполнение перечня заданий по каждой теме. Итоговая аттестация предполагает представление индивидуальных или групповых ЭОР, создаваемых в ходе освоения программы.

Оценка результатов освоения модуля повышения квалификации проводится на основании текущего контроля демонстрируемых обучающимися знаний, умений и получения ими опыта практической деятельности и итогового контроля сформированности конечных результатов.

Текущий контроль проводится преподавателем на основе формативного оценивания результатов этапов практической работы по проектированию и реализации электронного курса.

Итоговый контроль проводится при завершении обучения на основе суммативной оценки разработанного электронного курса по следующим группам критериев:

- по характеру выполняемых функций (мотивация познавательной деятельности учащихся; объяснение и демонстрация изучаемого способа действий; автоматизация организационной деятельности преподавателей; управление подготовкой, предъявлением и выполнением учебных заданий, соответствующих разным этапам процесса усвоения знаний и индивидуальным особенностям учащихся; контроль и коррекция усвоения учебного материала; освобождение учащихся от вспомогательной и рутинной части учебной работы; обеспечение замкнутого цикла управления действиями учащихся);
- по степени полноты обучающих функций, возлагаемых на ЭВМ (выполнение отдельных функций управления процессом обучения; обеспечение логически законченной части учебного процесса или полностью автоматизированного управления учебным курсом в целом);
- по особенностям взаимодействия обучающегося с ЭВМ (недиалоговые — с жёсткой последовательностью действий учащихся; диалоговые с различными типами диалога — фактическим, деловым, педагогическим; диалоговые, с возможностью постановки учащимися целей по своему усмотрению);
- по способу управления учебной деятельностью (разомкнутое управление; цикличное управление; управление по принципу "белого ящика"; управление по принципу "чёрного ящика"; управление по ответу; управление по процессу); по уровням индивидуализации обучения (индивидуализация по форме: "одна ЭВМ — один учащийся"; адаптивное обучение — учитывающее уровень подготовки пользователя; индивидуализированное обучение с использованием статической или динамической модели обучаемого; обучение с поддержкой межличностного образовательного процесса, обеспечивающие обучение в сотрудничестве, во взаимодействии) [4];
- по форме представления учебного материала и обучающих воздействий (текстовая книга; статичная иллюстрированная книга «с картинками»; книга с эффектами анимации; книга со звуковым сопровождением; мультимедиа-книга; гипермедиа-книга, использующая гипертекст для нелинейного представления знаний).

По результатам итогового контроля формируется оценочное суждение о степени достижения конечных образовательных результатов программы в формате: «сформирован полностью \ сформирован частично\ не сформирован».

Порядок перевода оценочных баллов в оценочное суждение определяется в оценочных средствах.

Формы и методы текущего и итогового контроля, критерии оценивания доводятся до сведения обучающихся в начале обучения.

Для текущего и итогового контроля создан фонд оценочных средств (ФОС). ФОС включают в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные

для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов повышения квалификации.

Таблица 3. Контроль и оценка результатов обучения

Конечные результаты	Основные показатели оценки результата	Формы и методы оценки
Результат 1: выполнять анализ и обоснование психолого-педагогических технологий и моделей электронного обучения в соответствии с требованиями современной системы образования	1.Соответствие учебных материалов электронного курса основным видам деятельности обучаемых. 2. Практическая ориентация содержания электронного курса и способов совместной деятельности преподавателя и обучающихся. 3.Проблемность и диалогичность содержания и характер взаимодействия в учебном процессе. 4. Формирование поддерживающей дружественной среды обучения.	Формативная оценка на всех этапах работы, выставляемая по результатам анкетирования, интервьюирования и наблюдения непосредственных участников образовательного процесса.
Результат 2: реализовывать закономерности и принципы педагогического дизайна в процессе технологического проектирования и разработки эффективных электронных образовательных ресурсов (ЭОР) с учетом дидактических особенностей электронного обучения	1.Модульность организации содержания образования и деятельности обучающихся. 2. Организация процесса обучения строится на рефлексии обучающимися собственного опыта и результатов их учебной деятельности и ориентирована на рост и развитие профессиональной компетентности специалиста. 3. Использование деятельностного подхода в обучении. 4. Организация учебного процесса базируется на отражении реальных операций профессиональной деятельности. 5. Коллективность — преимущественная роль групповых форм обучения в виртуальной образовательной среде. 6.Реализация основных возможностей инструментальных средств реализации электронных курсов.	Формативная оценка на всех этапах работы, выставляемая по результатам анкетирования, интервьюирования и наблюдения непосредственных участников образовательного процесса.
Результат 3: выполнять организацию апробации, анализ и оценку эффективности педагогических систем электронного обучения	1. Результаты анализа разработанных критериев качества компонентов электронного курса. 2. Расхождения между действительными и желаемыми результатами обучения.	Формативная оценка на всех этапах работы, выставляемая по результатам анкетирования, интервьюирования и наблюдения непосредственных участников образовательного процесса.

Результаты практической апробации образовательной программы в системе дополнительного профессионального образования педагогов г.Тольятти показали обоснованность и эффективность предлагаемых методических подходов. Обучение проектированию ЭОР с использованием рассмотренных выше научно-педагогических характеристик позволяет слушателю организовать персональную учебную среду инновационного характера, основанную на компетентностном подходе и ориентированную на формирование системы непрерывного образования как универсальной формы деятельности.

Литература

1. Дудина И.П., Ярыгин А.Н. Проектирование информационного пространства образовательного учреждения // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Педагогика, психология. — Тольятти, ТГУ, 2014, №3, С.91-93.
2. Полат Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования / Е.С. Полат [и др.]; под ред. Е.С. Полат. — 4-е изд., стер. — М.: Академия, 2009. — 269 с.
3. Ахмедханлы Д.М., Ушмаева Н.В. Внедрение дистанционных технологий в высшей школе для технических специальностей // Современные концепции развития науки. Сборник статей международной научно-практической конференции. Уфа. — 2015. С. 97-99.
4. Панюкова Е.В., Егорова Э.В. Особенности проектирования компетентностно-ориентированных технологий // Перспективы модернизации современной науки. Сборник статей Международной научно-практической конференции. Уфа. — 2015. С. 112-115.

Варнавский А.Н.

Рязанский государственный радиотехнический университет, г. Рязань, к.т.н., доцент кафедры автоматизации информационных и технологических процессов, varnavsky_alex@rambler.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРЕДПОЧТЕНИЙ В СКОРОСТИ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ УЧЕБНОГО ВИДЕОМАТЕРИАЛА В СИСТЕМЕ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Система электронного обучения, учебная видеоинформация, скорость воспроизведения, когнитивные процессы, регрессионный анализ, персонификация отображения.

АННОТАЦИЯ

В статье обсуждаются результаты исследования предпочтений в скорости воспроизведения учебного видеоматериала в системе электронного обучения. Построена регрессионная модель зависимости предпочитаемой скорости воспроизведения учебных видеоматериалов от показателей когнитивных процессов и силы нервной системы, коэффициент детерминации которой составил 0,85.

Введение

В настоящее время все большей популярностью пользуются дистанционные учебные и массовые открытые online курсы (например, www.coursera.org, www.universarium.org, www.stepic.org и т.д.). В таких курсах изучаемая информация подается в виде видео роликов. При этом параметры воспроизведения видео задаются самим пользователем. Можно сказать, что скорость воспроизведения является важнейшим параметром представления видеоинформации, поскольку ее величина будет влиять на усвоение информации, время просмотра видео ролика, комфорт и удобство пользователя.

В целом восприятие изучаемой информации зависит от ее представления. Неблагоприятные условия для восприятия информационных потоков увеличивают время работы и снижают объем усвоенной информации. Например, в [1, 2] описано влияние местоположения информационных объектов на экране монитора на время и точность их распознавания.

Следует отметить, что максимальная эффективность обучения будет достигаться, если при организации процесса обучения будут учитываться индивидуальные свойства обучаемых (персонифицированное обучение). В таком случае важно учитывать, как показатели когнитивных процессов, так и показатели состояния ученика.

Организаторы Coursera проводили исследование, направленное на изучение предпочтений пользователей относительно скорости воспроизведения видео, которое показало, что большинству пользователей нравится повышенная скорость воспроизведения. Однако в данном исследовании не учитывались психофизиологические свойства обучаемых и показатели их когнитивных процессов.

Ряд авторов проводили исследования по оценки предпочтений того или иного объекта или стимула в зависимости от его характеристик, особенностей наблюдателя, решаемыми задачами ([3-6]). Данные авторы делают вывод, что эстетические оценки и предпочтения обусловлены не столько характеристиками стимула или особенностями наблюдателя, сколько тем, какие когнитивные задачи и насколько успешно решаются в процессе восприятия.

В связи с этим ставилась задача оценить, насколько когнитивные процессы при просмотре учебного видео определяют предпочтения в скорости воспроизведения данного видео и насколько влияет сила нервной системы. Сила нервной системы является показателем, определяющим динамику работоспособности и развитие утомления в процессе работы.

Целью работы является исследование предпочтений в скорости воспроизведения учебного видеоматериала в системе электронного обучения в зависимости от показателей когнитивных процессов обучаемого и силы его нервной системы.

Важность данного исследования обусловлена тем, что чем ниже оценка и удобство работы с информационным объектом, тем больше умственных усилий будет затрачиваться в процессе работы с объектом, тем быстрее наступит утомление и тем выше нагрузка на системы организма.

Процедура исследования предпочтений в скорости воспроизведения учебного видеоматериала

•Метод проведения;

•Участники. Участниками эксперимента являлись 30 студентов 2-5 курсов Рязанского государственного радиотехнического университета. Число лиц мужского пола — 13, женского — 17. Средний возраст участников составил 21,1±0,6 лет;

•Материалы. Значения показателей когнитивных процессов и силы нервной системы определялись по результатам психофизиологического тестирования. Причем тесты выбирались такими, чтобы в дальнейшем они могли быть реализованы в системе электронного обучения. Также учитывалось, что процессы памяти и внимания являются основными процессами, определяющими эффективность процесса обучения. В результате были выбраны тесты Ландольта [7], на способности кратковременной памяти [8], теппинг-тест [8]. Для отображения видеоинформации использовался плеер, воспроизводящий видео с задаваемой скоростью;

•Процедура исследования. Эксперименты для всех испытуемых проводились в одних и тех же условиях. После проведение инструктажа и объяснения смысла эксперимента испытуемые проходили пробное тестирование на память, внимание и теппинг-тест. При этом испытуемым сообщили разрыв кольца, который они должны искать и вычеркивать в тестах на внимание. Далее предъявлялась запись 12 двухзначных чисел, которые они должны были запомнить в течение 30 секунд и воспроизвести в течение 1 минуты. После минутного отдыха в течение 4 мин проводился тест Ландольта, а затем после минутного отдыха — теппинг-тест. Для оценки предпочтений в скорости воспроизведения видеоматериала каждому испытуемому предъявлялись 30-ти секундные ролики видеоматериала с разной средней скоростью, начиная от 62 слова/мин и заканчивая 118 слов/мин с шагом 8 слов/мин. Испытуемый должен был оценить комфортность просмотра видео ролика при той или иной скорости воспроизведения по 10-ти бальной шкале.

•Полученные результаты

По результатам эксперимента был сформирован набор данных из 30 наблюдений, состоящий из следующих значений:

K — число верно воспроизведенных двухзначных чисел из 12-ти предъявленных в тесте на запоминание (4,6±1,5);

N — количество просмотренных колец в тесте Ландольта (384,7±79,0);

n — количество колец, которые следовало зачеркнуть в тесте Ландольта (41,3±19,1);

O — количество ошибочно зачеркнутых или пропущенных колец в тесте Ландольта (12,7±6,2);

l_1, …, l_6 — число поставленных точек в 1-6 квадратах соответственно в теппинг-тесте (33,6±8,3; 30,8±5,6; 30,3±6,6; 30,5±5,8; 29,3±5,0; 29,2±6,0);

u_1, u_2, …, u_8 — оценки удовлетворенности просмотром при соответствующей средней скорости воспроизведения s_1, s_2, …, s_8 = 62, 70, …, 118 слов/мин (4,6±2,1; 6,5±1,8; 8,0±2,1; 8,0±1,6; 7,2±1,8; 5,7±1,8; 3,9±1,9; 2,3±1,9).

•Обработка результатов эксперимента

На основе полученных в эксперименте значений для каждого испытуемого по формулам рассчитывались следующие параметры:

– коэффициент памяти x_1: $x_1 = \frac{K}{12}$,

– показатель работоспособности $x_2 = N$,

– показатель точности работы внимания x_3: $x_3 = 1 - \frac{O}{n}$,

– значение x_4 типа динамики работоспособности в теппинг-тесте, характеризующее силу/слабость нервной системы и являющееся фактором, принимающим значения 1, 2, 3, 4,

– скорость воспроизведения y, при которой была получена максимальная величина оценки из u_1, u_2, …, u_8. Можно отметить, что большинство испытуемых предпочли скорость воспроизведения y в диапазоне от 75 слов/мин до 90 слов/мин. При выходе за этот диапазон число испытуемых, предпочитаемых такую скорость, уменьшается. На рис. 1 представлено распределение полученных значений y. Видно, что большинство испытуемых предпочитают скорость воспроизведения в диапазоне от 75 слов/мин до 90 слов/мин. При выходе за этот диапазон число испытуемых, предпочитаемых данную скорость начитает уменьшаться. Подобное распределение похоже на нормальное, однако однозначно подтвердить это можно, проведя

большее число экспериментов, в том числе с меньшим шагом при оценке различных скоростей воспроизведения.

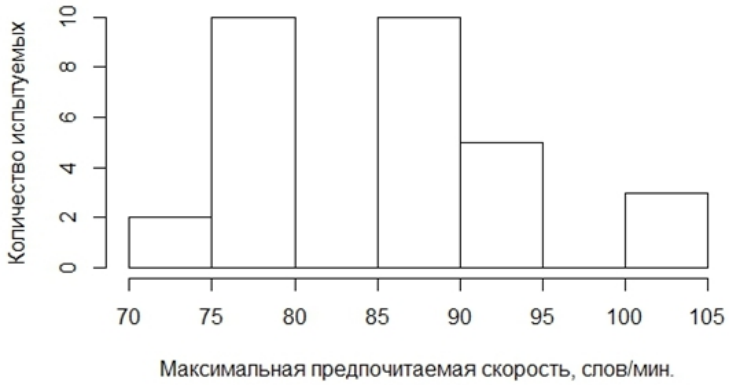


Рис. 1. Распределение предпочитаемых скоростей воспроизведения

Обработка результатов эксперимента осуществлялась в статистическом пакете R.

Для того чтобы оценить возможность включения полученных показателей в модель осуществлялась проверка наличия мультиколлинеарности в данных путем определения коэффициентов вздутия дисперсий между парами показателей. Получено максимальное значение такого коэффициента между x_2 и x_3 и равное 1.3. Следовательно, проблема мультиколлинеарности отсутствует и в модель можно включить все рассматриваемые показатели.

Помимо проверки на мультиколлинеарность осуществлялась проверка предпосылок линейной модели.

В результате регрессионного анализа была получена множественная линейная регрессия вида

$$y = a_0 + a_1 \cdot x_1 + a_2 \cdot x_2 + a_3 \cdot x_3 + a_4 \cdot x_4$$

с $R^2 = 0{,}75$ ($F(7, 22) = 9.426$, $p < 0{,}001$).

Более удачной моделью с точки зрения значения R^2 является множественная линейная регрессия со взаимодействиями:

$$y = b_0 + x_4 \cdot (b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + b_3 \cdot x_3)$$

с $R^2 = 0.85$ ($F(13, 16) = 7.24$, $p < 0{,}001$).

Из проведенного регрессионного анализа видно, что предпочтения в скорости просмотра видеоматериала в первую очередь объясняются процессом внимания. При этом сила нервной системы также влияет на предпочтения в скорости воспроизведения, поскольку влияет на динамику процесса утомления.

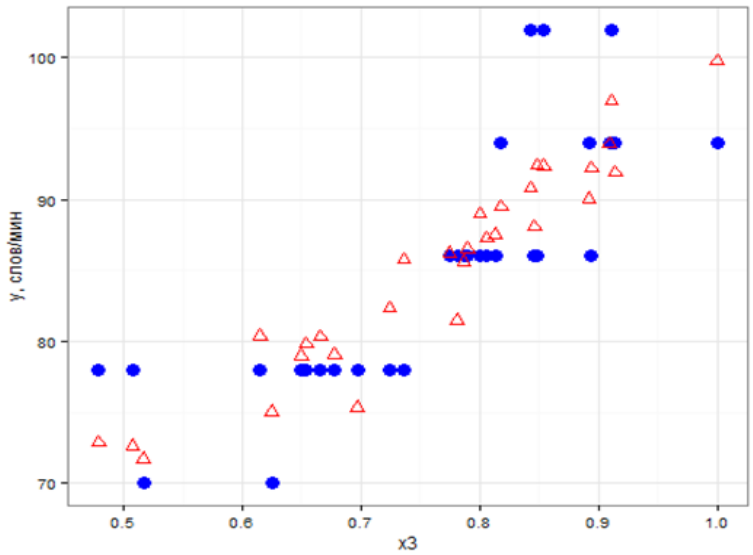


Рис. 2. Экспериментальные и прогнозируемые значения предпочитаемой скорости воспроизведения видеоинформации

Таким образом, получена модель, которая объясняет изменчивость в предпочитаемой

скорости воспроизведения на 85%. Такая модель позволяет персонифицировано прогнозировать наилучшую с точки зрения восприятия и предпочтения скорость воспроизведения видеоинформации, основываясь на значениях показателей когнитивных процессов и силы нервной системы.

На рис. 2 в координатных осях $y(x_3)$ кружками показаны значения скорости воспроизведения, полученные в серии экспериментов, а треугольниками — прогнозируемые регрессией значения.

Для проверки требования к нормальности рассматриваемой линейной модели построим график зависимости остатков Стьюдента от квантилей распределения Стьюдента с 24 степенями свободы (рис. 3). На графике изобразим 95%-е доверительные границы. Видим, что все точки попадают близко к линии и находятся внутри доверительных границ, что свидетельствует о нормальности распределения.

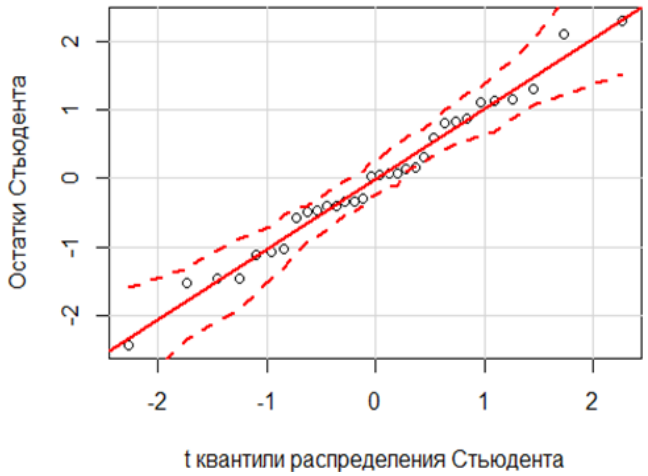


Рис. 3. График зависимости остатков Стьюдента от квантилей распределения Стьюдента

Использование полученных результатов исследования

Полученную в результате исследования регрессионную модель можно использовать в системах электронного обучения. Как правило, такие системы содержат модуль интерфейса, который отвечает за отображение и представление учебной информации в системе, а также осуществляет интерактивное взаимодействие пользователя с системой. В этот модуль можно добавить блок, осуществляющий определение значений x_1, x_2, x_3, x_4, на основе которых определяется оптимальная скорость воспроизведения учебного видеоматериала.

При дальнейшем исследовании данной проблематики возможно включение в модель временную составляющую, ответственную за развитие утомления и изменение концентрации внимания. В этом случае возможно динамическое изменение скорости воспроизведения с течением времени.

Таким образом, результаты исследования могут использоваться для разработки модуля управления воспроизведением информации, который позволит повысить эффективность систем электронного обучения.

Заключение. На эффективность восприятия информации влияет множество факторов, в том числе ее представление и психофизиологическое состояние пользователя.

Проведенное в работе исследование показало влияние показателей памяти, внимания и силы нервной системы на предпочтения в скорости воспроизведения видеоинформации. На основе полученных в результате эксперимента данных построена персонифицированная модель зависимости наилучшей скорости воспроизведения от выделенных показателей. Точность прогнозирования может быть повышена за счет уточнения коэффициентов модели при проведении большего числа экспериментов, в том числе при использовании меньшего интервала в скорости воспроизведения между двумя видеороликами.

Дальнейшая работа в данном направлении предполагает проведение экспериментов с учетом большего числа факторов.

Практическая значимость работы заключается в следующем:

1. Использование результатов данного исследования в системах электронного обучения позволит повысить качество процесса обучения для каждого ученика в зависимости от его

индивидуальных свойств и показателей когнитивных процессов;

2. Использование результатов исследования может использоваться для выработки рекомендаций относительно параметров записи учебных видеороликов;
3. Использование полученной модели может использоваться для выработки рекомендаций относительно проведения очных лекционных занятий.

Литература

1. Андреева О.Н. Сокращение времени распознавания, предъявляемой информации на экране монитора учащемуся. // В мире научных открытий. 2011. №9.1 (21). С. 267-277.
2. Андреева О.Н. Точность узнаваемости тестового изображения в разных точках поля зрения оператора. // Вестник неврологии, психиатрии и нейрохирургии. 2011. №8. С. 57-63.
3. Reber R., Schwarz N., Winkielman P. Processing fluency and aesthetic pleasure: is beauty in the perceiver's processing experience? // Personal. Soc. Psychol. Rev. 2004. V. 8. № 4. P. 364–382.
4. Leder H. A model of aesthetic appreciation and aesthetic judgments // Br. J. Psychol. 2004. V. 95. № 4. P. 489–508.
5. Аллахвердов В.М. Психология искусства. Эссе о тайне эмоционального воздействия художественных произведений. СПб.: ДНК, 2001.
6. Четвериков А.А. Влияние эффективности зрительного поиска на аффективные оценки картин // Экспериментальная психология. 2014. Т. 7. № 2. С. 37–48.
7. Бруннер Е.Ю. Лучше, чем супервнимание. Методики диагностики и психокоррекции. Ростов-на-Дону: «Феникс», 2006. 316 с.
8. Карелин А. Большая энциклопедия психологических тестов. Изд-во: «Эксмо», 2007. 416 с.

Кадан А.М.

Гродненский государственный университет им. Я.Купалы, г.Гродно, Беларусь, к.т.н., заведующий кафедрой системного программирования и компьютерной безопасности, kadan@mf.grsu.by

ОБЛАЧНЫЕ ИНФРАСТРУКТУРНЫЕ РЕШЕНИЯ НА ПЛАТФОРМЕ OPENNEBULA В ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ЗАЩИТЕ ИНФОРМАЦИИ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Облачные вычисления, облачные технологии, защита информации, компьютерная безопасность, виртуальная лаборатория, инфраструктурные решения, учебный стенд, лабораторный практикум, OpenNebula.

АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается подход, связанный с созданием современной учебной инфраструктуры для подготовки специалистов в области защиты информации и компьютерной безопасности на базе облачных технологий. В качестве программно-технической базы выступает облачный кластер Гродненского государственного университета, построенный на платформе OpenNebula. Использование кластера позволяет реализовать современные подходы для моделирования инфраструктурных решений, обеспечивающих решение практических задач в области обучения студентов вузов и слушателей системы переподготовки методам защиты информации и компьютерной безопасности.

Прерогатива обучения и переподготовки по специальностям, связанным с компьютерной и информационной безопасностью и защитой информации, в последние годы вышла из компетенции специальных учебных заведений, в силу принципиального изменения масштаба и характера использования в обществе средств вычислительной техники и связанных с этим фактом масштаба и проявлений современных киберугроз.

В то же время, при обучении студентов современным высокотехнологичным специальностям, к которым в полной мере можно отнести специальности, связанные с защитой компьютерной информации, учебные заведения часто не располагают современной программно-технической инфраструктурой, которая позволила бы вести практико-ориентированное обучение на современном уровне.

Если, в большинстве случаев, университеты и учреждения переподготовки слушателей могут предложить достаточный уровень теоретической подготовки в этой сфере, то обеспечение практикума по защите компьютерной информации сталкивается с нехваткой и недостаточной мощностью технической базы, с ограниченным доступом обучаемых к ее компонентам, либо с нехваткой или отсутствием средств моделирования инфраструктур объектов защиты и формирования модельных инцидентов компьютерной безопасности.

Также немаловажно обеспечение необходимой гибкости используемых инфраструктурных решений и возможности индивидуализировать используемые лабораторные комплексы. Время от времени возникают нетипичные задачи, требующие переконфигурирования программно-аппаратного обеспечения учебной лаборатории или выделения вычислительных ресурсов на короткий срок. Например, для установки и изучения некоторого программного обеспечения может потребоваться оборудование на платформе нетрадиционной для вуза операционной системы. Такое лабораторное оборудование не будет сильно нагружено, поэтому специальное конфигурирование или обеспечение мультизагрузки представляется нерациональным.

Проведение учебных занятий, в силу ограниченности выделенных временных ресурсов требует высокой надежности всех компонентов учебной лаборатории, высокой доступности сервисов и служб. В то же время проведение собственных исследований и разработок в области защиты компьютерной информации, наоборот, может приводить к непредвиденным последствиям, результаты которых могут вызвать длительные перерывы в работе используемого оборудования и программного обеспечения.

Путь частичного решения данной проблемы видится в создании специализированных лабораторий и тесном взаимодействии с компаниями, производителями специализированного

программного обеспечения. Это позволяет использовать в учебном процессе современные программные системы специального назначения [1].

Также только частичное решение обеспечивает использование технологии виртуальных машин, так как наряду с вопросами высоких требований к аппаратным характеристикам базового компьютера и недостаточной производительности такого подхода, сложности контроля полученных обучаемым результатов, не решается проблема обучения методам защиты нетривиальных по инфраструктуре информационных систем и других объектов защиты.

В итоге, можно утверждать, что используемые в настоящее время подходы не обеспечивают решение многих из указанных выше проблем, возникающих в ходе практико-ориентированного обучения методам защиты компьютерной информации.

Перспективный путь решения проблем в данном направлении разрабатывается сотрудниками Гродненского государственного университета им. Янки Купалы, Гродно, Беларусь (далее — ГрГУ) в связи с созданием в университете облачного кластера.

Облачный кластер ГрГУ был создан в 2014 году в рамках проекта международной технической помощи «Содействие социально-экономическому развитию и поддержка предпринимательства путем создания трансграничной инновационной научно-исследовательской сети в сфере облачных вычислений» [2]. Бенефициар проекта — Вильнюсский университет, партнерами выступили Литовский институт инноваций и технологий (Вильнюс), ГрГУ имени Янки Купалы (Гродно) и Научная технологическая ассоциация «ИНФОПАРК» (Минск).

Проект направлен в первую очередь на улучшение приграничных научно-исследовательских и инновационных ИТ-сетей среди научных учреждений Гродно, Минска и Вильнюса и усиление их связей с компаниями, которые работают в сфере информационных технологий. В рамках проекта в университетах было установлено оборудование и создана ИТ-инфраструктура, необходимая для программирования облачных вычислений, а также для реализации современных дистанционных форм обучения в высшем образовании. В Вильнюсе и Гродно были созданы два близких по характеристикам облака, использовать инфраструктуру которых могут обе страны. Предусмотрена подготовка будущих специалистов в сфере разработки программного обеспечения для облачных платформ, для чего на кафедре системного программирования и компьютерной безопасности ГрГУ разработан учебный курс для прикладных ИТ-специальностей.

Высокоуровневая архитектура компоненты облачного кластера, размещенной в Гродно, представлена на рис.1. Она включает 19 серверных узлов, каждый из которых имеет 2 процессора (общее количество ядер — 12), 128 GB RAM, 2x10 Gb Ethernet для высокоскоростного подключения к хранилищу данных и сети. Все сервера размещены в двух корпусах с сетевыми коммутаторами на 10 Gb и 1 Gb. Хранилище данных имеет 150 TB дискового пространства, реализованного в 4 TB NL SAS дисках.

Инфраструктурные решения, расположенные в Вильнюсе и Гродно идентичны по возможностям вычислительных узлов, конфигурации хранения данных и перспективам использования.

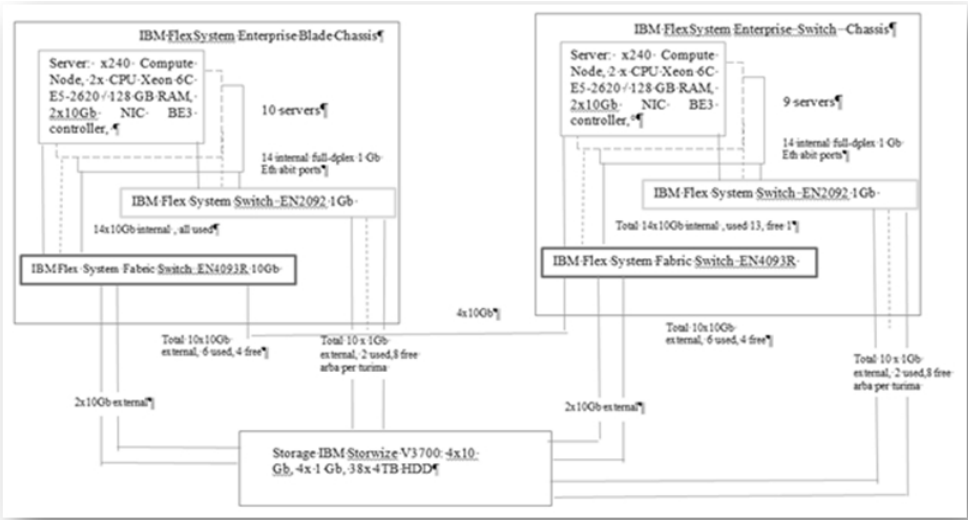


Рис. 1. Архитектура компоненты облачного кластера

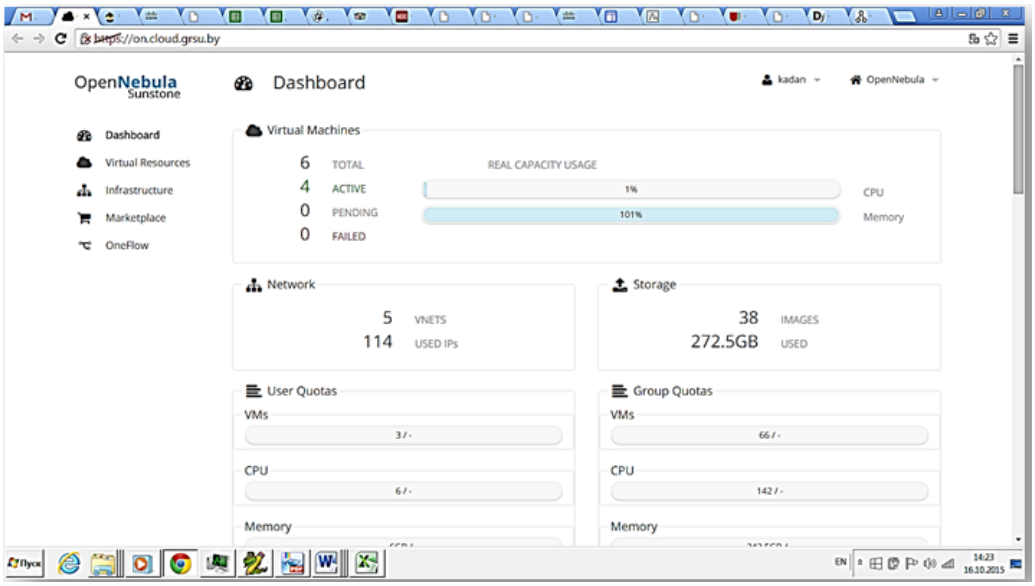


Рис. 2. Окно панели управления приложения OpenNebula 4.6.0

В качестве базовой среды для облачных вычислений выбран продукт OpenNebula [3]. Проект OpenNebula развивается с 2005 года как исследовательский проект в Complutense University of Madrid. Это свободно распространяемый продукт с открытым исходным кодом (распространяется по лицензии Apache), то есть полностью открытая платформа (рис.2). Программное обеспечение OpenNebula используется рядом европейских научно-исследовательских организаций, в частности CERN, для управления облачной инфраструктурой класса IaaS. В качестве системы виртуализации возможно использование Xen, KVM, VMware и Hyper-V. Программные средства OpenNebula поддерживают API для доступа к публичным облачным окружениям, таким как Amazon EC2 Query, OGF OCCI, vCloud и др. Таким образом, OpenNebula может использоваться для создания частных облачных сред, обеспечивать работу с внешними, публичными облачными сервисами таких провайдеров, как Amazon EC2, а также развертывать гибридные облачные системы, сочетающие сервисы публичных и частных инфраструктур.

Для полноценной эксплуатации облачной инфраструктуры OpenNebula, с помощью гипервизора виртуальных машин обеспечивается доступ к сетевому интерфейсу типа «мост». В результате каждая виртуальная машина обладает «реальным» IP-адресом и имеет доступ к вычислительной сети ГрГУ наравне с реальными компьютерами.

В настоящее время, для использования в рамках подготовки специалистов по направлению специальности 1-980101 Компьютерная безопасность (математические методы и программные системы) со специализацией 1-98 01 01-01 03 Защищенные информационные системы, и по специальности 1-26 03 01 Управление информационными ресурсами, на основе облачного кластера ГрГУ созданы виртуальные лаборатории для решения отдельных задач учебного процесса, в том числе реализации современных форм дистанционного обучения.

В частности, каждому студенту предоставляется персональная рабочая станция (под контролем преподавателя), с возможностью удаленного управления для выполнения практических работ по ряду общеобразовательных и специальных дисциплин:

- при изучении студентами младших курсов в рамках учебной программы IT Essentials Сетевой академии Cisco разделов «Операционные системы», «Сети», «Безопасность» с отработкой элементов инсталляции ОС, настройки сети и параметров безопасности;

- при изучении студентами разделов дисциплин «Системное администрирование» и «Операционные системы» для работы с файловыми системами, управления дисками, управления пользователями, изучения элементов ОС Linux.

- в рамках дисциплины «Компьютерные сети» для организации учебных компьютерных сетей и интеграции их с сетевым оборудованием компании Cisco студенту предоставляется «ферма» однотипных рабочих станций для конфигурирования. Данный подход зарекомендовал себя более эффективно, нежели традиционное моделирование в среде пакета Cisco Packet Tracer. В то же время он лишен и недостатков использования технологии виртуальных машин,

ограниченной производительностью и объемом оперативной памяти базового компьютера.

- в рамках дисциплины «Теоретические основы информационной безопасности» использование кластера позволило изучить возможности сканеров безопасности и исследовать уязвимости локальной сети. Работы выполняются с использованием «фермы» близких по архитектуре рабочих станций, объединенных в локальную сеть с общими правами администратора, которые формируются в облаке по запросу обучаемого.

- для использования в рамках дисциплины «Управление информационной безопасностью», читаемой для студентов специальности «Управление информационными ресурсами», а также разрабатываемого в настоящее время специального курса «Инструментальные средства контроля информационных потоков» для студентов специальности «Компьютерная безопасность», в облаке, в форме взаимосвязанных шаблонов приложения OpenNebula, реализована инфраструктура учебного стенда DLP-системы InfoWatch Traffic Monitor 4.1 [1]. Студенту предоставляется возможность создания учебного экземпляра DLP-системы, настройки ее баз контекстной фильтрации, базы шаблонов, базы цифровых отпечатков, возможность проведения эксперимента по детектированию ситуаций утечек информации и анализу базы инцидентов.

Кратко остановимся на возможностях учебного стенда программного продукта «InfoWatch Traffic Monitor 4.1», который создан в рамках договора о международном сотрудничестве ГрГУ им. Я.Купалы и компании ЗАО «ИнфоВотч» (Российская Федерация). Стенд представляет собой DLP-систему систему защиты конфиденциальной информации (DLP - Data Leak Protection, защита от утечек информации), адаптированную использованию в условиях факультета вуза.

Подобный учебный стенд создается в вузе Республики Беларусь впервые. Назначение учебного стенда — использование в учебном процессе всех ИТ-специальностей факультета математики и информатики, в первую очередь специальностей 1-98 01 01 «Компьютерная безопасность» и 1-26 03 01 «Управление информационными ресурсами», для проведения курсового и дипломного проектирования, в научно-исследовательской работе преподавателей кафедры системного программирования и компьютерной безопасности, для подготовки новых спецкурсов.

Программное обеспечение стенда допускает контроль таких каналов утечки, как передача данных по протоколам SMTP, HTTP, HTTPS, копирование файлов на сменные носители, печать документов на локальных и сетевых принтерах, службы обмена мгновенными сообщениями Skype, Jabber, ICQ, хранение документов на рабочих станциях и сетевых папках.

В настоящее время учебный стенд позволяет контролировать перемещение данных на персональных компьютерах, включенных в домен факультета математики и информатики, выполнена настройка его конфигурации и формирование базы данных инцидентов.

Потенциальные возможности учебного стенда, представляющего собой, как было сказано выше, современную DLP-систему, позволяют демонстрировать технологии решения задач защиты данных от внутренних угроз: предотвращения утечек и контроля перемещения конфиденциальной информации за пределы организации; предотвращения утечек персональных данных и клиентских баз; защиты интеллектуальной собственности; применения целевых политик контроля персонала, входящего в т.н. «группы риска»; расследования инцидентов информационной безопасности.

Учитывая потенциальные возможности стенда, должное внимание было уделено конфигурированию подсистемы сбора и анализа данных и ограничению доступа к базе инцидентов. Выполнена, в соответствии с особенностям работы вуза, настройка подсистемы, выполняющей анализ текста перехваченных объектов с помощью методов лингвистического анализа (определение тематики текста на основании найденных терминов), детектирования текстовых объектов (поиск в тексте таких объектов, как номера телефонов, паспортов, кредитных карт и пр.), детектирования цифровых отпечатков (поиск в тексте фрагментов, относящихся к конфиденциальной документации).

Также, поскольку работа в домене факультета предполагает авторизацию пользователей через LDAP-сервер, в учебных целях для снижения потенциального объема инцидентов, из категории детектируемых пользователей были исключены сотрудники факультета.

Очевидно, что традиционный вариант организации лабораторного практикума в учебных лабораториях или компьютерных классах, располагающих ограниченными техническими ресурсами и ограниченным количеством рабочих мест, связанных жестким графиком проведения учебных занятий, не может обеспечить гибкость и эффективность работы, предоставляемые

использованием облачной архитектуры.

По результатам выполнения контрольных заданий по перечисленным выше дисциплинам можно отметить увеличение, по сравнению с традиционным подходом к обучению, количества успешно выполненных задач; заметно повысилось, с учетом использования предоставляемой программно-технической базы, качество подготовки в ходе управляемой самостоятельной работы студентов.

В заключение нужно отметить, что в настоящее время наметилась тенденция создания ИТ-компаниями собственных практико-ориентированных учебных центров, целью которых является повышение квалификации студентов, усиление мотивации к учебе, научной работе и программированию, устранение разрыва между уровнем теоретической подготовки, которую дает классический университет, и потребностями ИТ-бизнеса в разработчиках-практиках.

Одно из направлений развития таких учебных центров — это курсы по обучению разработчиков, использующих современные платформы и технологии программирования, после окончания которых, слушатели должны получать уровень практических знаний, умений и навыков, достаточный для успешного профессионального развития и реализации специалистов в выбранной сфере. Использование облачного кластера университета позволяет решить проблему технического оснащения работы таких Учебных центров. Так, по мере необходимости можно создавать специализированные виртуальные классы и оборудованные рабочие места — «Машина Java-программиста», «Машина C#-программиста» и т.п.

Литература

1. Кадан, А.М. Учебный стенд программного продукта «InfoWatch Traffic Monitor» / А.М. Кадан, Е.Н. Ливак, Е.В. Дирвук // Управление информационными ресурсами: материалы XI Междунар. науч. –практ. конф., Минск, 12 дек. 2014 г. / Акад. упр. при Президенте Респ. Беларусь ; редкол.: А.В. Ивановский, А.И. Шемаров, Б.В. Новыш. — Минск: Акад. упр. при Президенте Респ. Беларусь, 2014 . — С.334-335.
2. LT-BY Cloud [Electronic resource] / Site of EU LLB-2-142 project “Promotion of socioeconomic development and encouragement of entrepreneurship by developing Cross-border R&D and Innovation Network in Cloud Computing Area”. — URL: http://www.lt-by-cloud.eu/?page_id=668. — Data access: 20.03.2015.
3. Open Nebula [Electronic resource]. — URL: http://opennebula.org/. — Data access: 20.03.2015.

Семенихина Е.В.[1], Друшляк М.Г.[2]

[1] Сумский государственный педагогический университет им. А.С.Макаренко, г.Сумы, Украина, к.пед.н., доцент кафедры информатики, e.semenikhina@fizmatsspu.sumy.ua

[2] Сумский государственный педагогический университет им. А.С.Макаренко, г.Сумы, Украина, к.ф.-м.н., доцент кафедры математики, marydru@mail.ru

К ПРОБЛЕМЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СРЕДСТВ КОМПЬЮТЕРНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Обучение математике, использование средств компьютерной визуализации, спецкурс, программы динамической математики, ПДМ, критерий Макнамары.

АННОТАЦИЯ

В статье описано педагогическое исследование вопросов мотивации использовать программы динамической математики как средств компьютерной визуализации математического знания в работе учителя математики. Статистическая база исследования накапливалась на протяжении 2010-2014 г.г. Полученные результаты подтверждают динамику увеличения количества учителей и студентов, желающих использовать ПДМ в профессиональной деятельности после изучения авторского спецкурса. Использован критерий Макнамары как непараметрический метод обработки зависимых выборок.

Дополнительно приведены результаты опроса относительно желания и готовности активно поддерживать обучение отдельных курсов алгебры, планиметрии, стереометрии и начал анализа, а также желания и готовности использовать конкретные ПДМ украинскими учителями математики. В частности, установлено, что растет интерес к использованию программы GeoGebra, поэтому будет целесообразной дальнейшая активизация работы по созданию учебно-методических материалов с применением ее инструментария.

Украинское образование с конца XX века активно декларирует использование информационных технологий в учебном процессе. Вместе с тем использование компьютерных программ специализированного направления (математика, физика, биология и т.д.) в учебных заведениях ограничено по ряду причин, среди которых слабая материально-техническая поддержка школ, отсутствие реальных программ подготовки учителей к использованию предметно ориентированных программных оболочек, отсутствие компьютерных программ с понятным каждому ученику интерфейсом, недостаточное количество соответствующих учебно-методических материалов и т.п.

Осознание этих причин стало толчком к разработке и внедрению спецкурса по изучению специализированного программного обеспечения, призванного визуализировать математическое знание с помощью компьютерных технологий. К таким программным средствам относим современный системы компьютерной математики и программы динамической математики. О необходимости их изучения авторами говорилось в работах [1-4]. Вместе с тем открытыми остались вопросы по эффективности внедрения описанного спецкурса, и именно на результатах его изучения акцентируем сейчас внимание.

В течение 2010-2014 г.г. авторами проводилось исследование проблем, связанных с изучением и использованием средств компьютерной визуализации математического знания, а именно программ динамической математики (ПДМ) *Gran, DG* (Украина), *GeoGebra* (*GG*, Австрия), *Математический конструктор (MathKit)*, *Живая математика* (Россия), *Cabri* (Франция), *The Geometer's Sketchpad* (*GS*, США) и др. Работа в них интуитивно понятна и идентична — строятся базовые объекты, которые затем можно динамически изменять и наблюдать за определенными качественными свойствами и количественными характеристиками. Изучение особенностей работы с этими программами и рекомендации по их использованию обобщены авторами в работах [5-16].

Одним из вопросов исследования было изучение мотивации использования таких средств будущими учителями математики, которую авторы отождествляли с наличием желания и ощущения готовности их использовать в будущей профессиональной деятельности. Поскольку такие личностные характеристики могут формироваться во время изучения спецкурса, то статистическая обработка результатов обучения возможна на основе таких статистических методов, которые на основе данных о начальном и финальном состоянии объекта дают возможность говорить о динамике их изменений. Авторами, в частности, был использован критерий Макнамары [17], данные для которого собирались на основе анкеты со следующими вопросами:

1. Нуждаетесь ли Вы в использовании ПДМ на уроках алгебры (планиметрии, стереометрии, начал анализа)? Почему?
2. Хотите ли Вы использовать ПДМ на уроках: а) алгебры; б) планиметрии; в) стереометрии; г) начал анализа? Почему?
3. Чувствуете ли Вы себя готовым использовать ПДМ на уроках: а) алгебры; б) геометрии; в) стереометрии, г) начал анализа? Почему?
4. Укажите в приоритетном порядке ПДМ, которые Вам нравятся;
5. Укажите в приоритетном порядке ПДМ, которые Вы можете использовать на уроках математики.

Этот метод непараметрический и применяется для сравнения распределений объектов двух совокупностей по некоторым свойством по шкале наименований с двумя категориями (например, «нравится — не нравится», «готов — не готов», «хочу — не хочу» и т.д.). Для использования критерия Макнамары требуется выполнение следующих условий: 1) выборки случайные; 2) выборки зависимые; 3) пары (x_i,y_i) — взаимно независимые, то есть члены выборки никак не влияют друг на друга; 4) шкала измерений имеет только две категории.

Исследование проводилось с 2010 по 2014 годы. Общее количество респондентов составило 178 человек. Проверка сформулированного предположения осуществлялась описанным критерием Макнамары на основе 30 случайным образом выбранных результатов анкет.

Гипотеза H_0: спецкурс не влияет на желание студентов использовать ПДМ в будущей профессии учителя математики. Гипотеза H_a: спецкурс положительно влияет на желание будущего учителя математики использовать ПДМ.

Имелось две серии наблюдений: $X=\{x_1,x_2,...,x_N\}$ и $Y=\{y_1,y_2,...,y_N\}$, где (x_i,y_i) — результаты измерения состояния желания использовать ПДМ в будущей профессиональной деятельности одного и того же объекта (состояние желания студента к изучению спецкурса и после его изучения). В авторских обозначениях x_i или y_i принимает значение 0, если объект исследования не желает использовать ПДМ на одном из уроков (алгебры, планиметрии, начал анализа, стереометрии) и 1 в противном случае. Результаты двойного опроса зафиксированы в таблице 1.

Таблица 1. Исследование желания использовать ПДМ

	Второй опрос		
Первый опрос	$y_i=0$	$y_i=1$	
$x_i=0$	a=6	b=10	a+b=16
$x_i=1$	c=2	d=12	c+d=14
	a+c=8	b+d=22	N=30

В условиях проведенного эксперимента параметр a определет количество студентов, которые оба раза сказали «нет», параметр b — количество студентов, которые первый раз сказали «нет», а второй раз — «да»; параметр c — количество студентов, которые первый раз сказали «да», а второй — «нет»; параметр d — количество студентов, которые оба раза сказали «да».

Для применения критерия Макнамары рассчитывается $T_{експ}=min(b,c)$, если $n=b+c<21$. Для полученных данных значение $T_{експ}=2$, поскольку $n=10+2=12<20$. Статистика критерия на уровне значимости $\alpha=0,05$ составляет $p=0,019$.

По правилу принятия решения [17] имеем $0,019<0.025$, то есть нужно отклонить гипотезу H_0 и принять альтернативную, причем поскольку $b<c$, то считаем влияние изучение спецкурса на желание использовать ПДМ не только статистически оправданным, но и положительным.

Параллельно с описанным исследованием изучалось личностное ощущение готовности будущего учителя математики использовать средства компьютерной визуализации. Была выдвинута гипотеза H_0: авторский спецкурс не влияет на психологическую готовность студентов использовать ПДМ в профессиональной деятельности учителя математики. Тогда гипотеза H_a:

разработанный спецкурс влияет на психологическую готовность будущего учителя математики использовать ПДМ.

Проверка сформулированного предположения осуществлялась описанным критерием Макнамары на основе 40 случайным образом выбранных результатов (табл.2).

Таблица 2. Исследование психологической готовности использовать ПДМ

	Второй опрос		
Первый опрос	$y_i=0$	$y_i=1$	
$x_i=0$	a=7	b=16	a+b=23
$x_i=1$	c=6	d=11	c+d=17
	a+c=13	b+d=27	N=40

Поскольку *n=b+c=22>20*, то статистика критерия рассчитывается по формуле $T_{експ}=(b-c)^2/(b+c)=4,54$. Предположение о справедливости нулевой гипотезы аппроксимируется подобно распределению χ^2 с одной степенью свободы ($\upsilon=1$). Для уровня значимости α=0,05 критическое значение критерия $T_{крит}=3,84$. Полученное значение $T_{експ}=4,54>T_{крит}=3,84$, поэтому гипотеза H_0 отклоняется и принимается альтернативная гипотеза о том, что влияние спецкурса на психологическую готовность использовать ПДМ в будущей профессиональной деятельности существенно и его нельзя объяснить случайными причинами.

Поскольку анкета предусматривала исследование желания использовать средства компьютерной визуализации на уроках алгебры, планиметрии, стереометрии и начал анализа, а также использования различных ПДМ, среди которых *Gran (Gran1, Gran2d, Gran3d), GeoGebra, Cabri, MathKit, DG, GS,* то авторы смогли зафиксировать и обработать с помощью критерия Макнамары результаты желания использовать ПДМ отдельно по отдельным ПДМ — *Gran, DG, GeoGebra, MathKit, GS, Cabri* (табл. 3) и по предметам — алгебра, планиметрия, начала анализа, стереометрия (табл.4).

Таблица 3. Исследование желания использовать отдельную ПДМ

Вопрос. Хотите ли Вы использовать:	Количественные показатели					Показатели критерия Макнамары (α=0,05)				
	a	b	c	d	N	b+c	$T_{ек}$	P	H_o	H_a
Gran	8	11	2	9	30	13	2	0,011	0	1
DG	5	12	3	10	30	15	3	0,018	0	1
GG	2	12	2	14	30	14	2	0,006	0	1
MathKit	6	14	4	6	30	18	4	0,015	0	1
GS	12	10	6	2	30	16	6	0,227	1	0
Cabri	20	6	3	1	30	9	3	0,254	1	0

По каждой позиции таблицы 4 имеем отклонения гипотезы H_0 и принятия альтернативной гипотезы. Иными словами, на уровне значимости $\alpha=0,05$ можно утверждать, что изучение спецкурса положительно влияет на желание будущих учителей математики использовать средства компьютерной визуализации на уроках алгебры, планиметрии, начал анализа и стереометрии.

Для показателей таблицы 3 гипотеза H_0 принимается только для двух последних позиций. Это означает, что на уровне значимости 0,05 будущие учителя математики в большей степени хотят использовать программы *Gran, DG, GG, MathKit*, но нет оснований говорить о желании использовать ими *GS* и *Cabri.*

Таблица 4. Исследование желания использовать ПДМ по отдельным предметам

Вопрос. Желаете ли Вы использовать ПДМ на уроках:	Количественные показатели					Показатели критерия Макнамары (α=0,05)				
	a	b	c	d	N	b+c	$T_{ек}$	P	H_o	H_a
алгебры	6	11	2	11	30	13	2	0,011	0	1
планиметрии	2	15	5	8	30	20	5	0,021	0	1
начала анализа	5	12	3	10	30	15	3	0,018	0	1
стереометрии	6	14	4	6	30	18	4	0,015	0	1

Дополнительно приведем данные о «привлекательности» программ по результатам опроса будущих и работающих учителей математики, которое велось нами параллельно на областных

научно-методических семинарах (табл.5).

Таблица 5. Оценка привлекательности ПДМ

	Gran		DG		GG		MathKit		GS		Cabri	
Год	Учит	Студ	Учит	Студ	Учит	Студ	Учит	Студ	Учит	Студ	Учит	Студ
2010	0,93	0,59	0,74	0,68	0,28	0,68	0,11	0,32	0,00	0,24	0,00	0,00
2011	0,75	0,71	0,51	0,80	0,32	0,91	0,11	0,57	0,02	0,43	0,00	0,00
2012	0,86	0,71	0,83	0,66	0,45	0,79	0,17	0,66	0,08	0,32	0,00	0,11
2013	0,68	0,43	0,54	0,54	0,68	0,78	0,19	0,86	0,03	0,35	0,05	0,08
2014	0,40	0,32	0,13	0,48	0,66	0,97	0,13	0,94	0,00	0,19	0,07	0,13

Таким образом, проведенное исследование позволяет констатировать следующее.

Студенты, будущие учителя математики, воспринимая средства компьютерной визуализации как инструменты профессиональной деятельности, положительно относятся к изучению авторского спецкурса, что подтверждается на уровне значимости 0,05 по критерию Макнамары в контексте их мотивации в использовании ИТ в профессиональной деятельности.

В своем большинстве они ориентированы на использование программных средств на уроках алгебры, планиметрии и начал анализа, что объясняется как достаточным количеством ПДМ и их характерным инструментарием, так и удовлетворительным количеством и качеством методических материалов.

Небольшим остается процент респондентов, которые ощущают себя готовыми использовать средства компьютерной визуализации математического знания на уроках стереометрии, что объясняем не только ограниченным кругом программ и их инструментарием, но и их проприетарностью. Заметим, что ощущается и нехватка методических пособий по решению «пространственных» задач с привлечением такого рода средств.

По результатам исследования констатируем увеличение популярности программы *GeoGebra*, о чем отмечали как будущие, так и работающие учителя математики. В этой связи считаем перспективными исследования по созданию методической поддержки школьных курсов математики именно на основе *GeoGebra* как современном и мощном средстве компьютерной визуализации математического знания.

Литература

1. Семенихина Е.В. О необходимости введения спецкурсов по компьютерной математике // Вестник ТулГУ. Серия Современные образовательные технологии в преподавании естественно-научных дисциплин. Вып.12. — Тула: Изд-во ТулГУ, 2013. — С.102-107.
2. Семенихина Е.В., Шамоня В.Г. К вопросу об использовании виртуальных лабораторий в учебном процессе и научной работе // Международный проект развития методических систем высшего профессионального образования «Проблемы методики обучения в высшей школе»: Сборник статей /Под ред. И.Е. Маловой, В.В.Пакштайте, О.С. Чашечниковой. — Брянск: Изд-во БГУ, 2011. — С. 188-193.
3. Semenikhina O., Drushlyak M. The Necessity to Reform Mathematics Education in Ukraine // Journal of Research in Innovative Teaching. — La Jolla, CA USA. — 2015. — Volume 8, Issue 1. — P. 51-62.
4. Semenikhina E., Drushlyak M. Computer Mathematical Tools: Practical Experience of Learning to Use them // European Journal of Contemporary Education. — 2014. — Vol.(9), № 3. — P. 175-183.
5. Drushlyak M. Computer Tools “Trace” and “Locus” in Dynamic Mathematics Software // European Journal of Contemporary Education. — 2014. — V.10, №4. — P. 204-214.
6. Semenikhina O.V. Application of Computer Mathematics Systems as Tools for Learning, Control and Development of Mathematical Knowledge // Вестік Віцебскага дзяржаўнага ўніверсітэта. Навукова-практычны часопіс. — 2014. — № 6(84). — С. 84-88.
7. Semenikhina O. To the Issue of Critical Choise While Using the DMS in Mathematics Education // Zhurnal ministerstva narodnogo prosveshcheniya. — 2015. — Vol.(3), № 1. — P. 20-28.
8. Semenikhina O., Drushlyak M. Organization of Experimental Computing in GeoGebra 5.0 in Solving Problems of Probability Theory // European Journal of Contemporary Education. — 2015. — V. 11, № 1. — P. 82-90.
9. Семенихина Е.В., Друшляк М.Г. Использование программ динамической математики для организации эксперимента при решении задач на экстремум // XXVI международная конференция «Применение инновационных технологий в образовании». — 24-25 июня 2015г. — Москва, г.о. Троицк. — 2015. — С. 126-128.
10. Семеніхіна О.В., Друшляк М.Г. Використання комп’ютерних інструментів ІГС *CABRI 3D* при розв’язуванні задач стереометрії // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. — 2014. — № 4. — С. 36-41.
11. Друшляк М.Г., Семенихіна О.В. Типові помилки, які виникають при використанні пакетів GRAN на уроках математики // Фізико-математична освіта. — 2012. — №2 (4). — С. 8-13.
12. Семенихина Е.В. Использование СМК Maple в интеллектуальных поисках будущих математиков // Актуальні питання природничо-математичної освіти. — 2014. — №3. — С.200-206.
13. Semenikhina E. Development of Dynamic Visual Skills SKM MAPLE among Future Teachers // European Journal of Contemporary Education. — 2014. — Vol.(10), № 4. — P. 265-272.

14. Semenikhina O.V. Programming as a Method of Forming Mathematical Knowledge in Conditions of Informatization of Education // Proceedings of Francisk Scorina Gomel State University. — 2015. — №2 (89). — P. 42-45.
15. Семенихина Е.В., Друшляк М.Г. К вопросу о желании и готовности будущих учителей использовать ИТ на уроках математики // IV Международную научно-практическую конференцию «Современные тенденции физико-математического образования: школа — вуз». — 17-18 апреля 2015. — Соликамск. — 2015. — С. 52-55.
16. Semenikhina O, Drushlyak M. On the Results of a Study of the Willingness and the Readiness to Use Dynamic Mathematics Software by Future Math Teachers // Proceedings of the 11th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications: Integration, Harmonization and Knowledge Transfer (ICTERI 2015). — May 14-16, 2015. — Lviv. — 2015. — P. 21-34 — Режим доступу: http://ceur-ws.org/Vol-1356/.
17. Грабарь М.И. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы. — М.: Педагогика, 1977. — 136 с.
18. Медведев, В.Е. Формирование информационно-технологических компетенций будущего учителя математики и информатики [Текст] / Монография / Губина Т. Н., Андропова Е. В., Медведев В. Е.; М-во образования и науки Российской Федерации, М-во образования Московской обл., ГОУ ВПО Московский гос. обл. ун-т. Москва, 2010.
19. Губина, Т.Н. Использование систем компьютерной математики в научно-исследовательской деятельности студентов в рамках курсов по выбору [Текст] / Т.Н. Губина, Е.В. Андропова // Известия ТулГУ. Естественные науки. Вып.1. — Тула: изд-во ТулГУ, 2009. — С.83-91.
20. Зубарева, Е.В. Методические приемы развития исследовательской компетентности у бакалавров педагогического образования [Текст] / Губина Т.Н., Зубарева Е.В. // Информатика и образование. — 2014. — № 2. — С.78-81.

Бойкова О.И.[1], Родионова О.В.[2], Половецкая О.С.[3]

[1] Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н.Толстого, г.Тула, к.х.н., доцент кафедры химии, benosi@mail.ru

[2] Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н.Толстого, г.Тула, к.ф.-м.н., доцент кафедры информатики и информационных технологий, rodionovaov@mail.ru

[3] Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н.Толстого, г.Тула, к.х.н., доцент кафедры химии, olpolov71@mail.ru

К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СРЕДЫ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ LMC MOODLE ПРИ ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРОВ ХИМИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Электронное обучение, смешанное обучение, интерактивные электронные средства получения информации, тестирование, анкетирование, индивидуальная траектория изучения учебного материала.

АННОТАЦИЯ

В статье обсуждаются преимущества использования смешанных форм обучения. Анализируется опыт применения среды электронного обучения при подготовке бакалавров-химиков по отдельным дисциплинам блока предметной подготовки на примере дисциплины «Фармакогнозия».

Информатизация образования привела к появлению нового поколения информационных образовательных технологий, которые позволяют повысить качество обучения, создать новые средства воспитательного воздействия, обеспечить наиболее эффективное применение вычислительной техники в учебном процессе.

Благодаря использованию средств ИТ студенты получают доступ к большому потоку новой информации по темам исследований, проводимым в процессе получения высшего образования.

В последние годы в России большое внимание уделяется вопросам обеспечения доступности, качества и эффективности образования. Предлагаются различные пути для их решения, одним из которых является информатизация образования. В свою очередь информатизация позволяет эффективно развивать такую форму образования, как дистанционное обучение.

На наш взгляд, в контексте вузовского образования дистанционное обучение наиболее эффективно, но не как самостоятельная форма образования, а как часть смешанного обучения.

Напомним, что дистанционное обучение — совокупность технологий, обеспечивающих доставку обучаемым основного объема изучаемого материала, интерактивное взаимодействие обучаемых и преподавателей в процессе обучения, предоставление обучаемым возможности самостоятельной работы по освоению изучаемого материала, а также в процессе обучения.

Современное дистанционное обучение строится на использовании следующих основных элементов: среды передачи информации (почта, телевидение, радио, информационные коммуникационные сети), методов, зависимых от технической среды обмена информацией.

Электронное обучение — организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников.

Данный подход к определению понятий позволяет разделить процесс дистанционного обучения, определяемый в законе как электронное обучение от методических основ применения технологий дистанционного обучения.

Сегодня для обучения требуются новые средства. Эти средства должны в полной мере учитывать огромные ресурсы и возможности Интернет. Электронное обучение может дать такие средства и помочь справиться со многими проблемами, связанными с поиском учебного материала, организацией самостоятельной работы. Главной чертой электронного обучения является использование Интернета, что позволяет по-настоящему революционизировать процесс учебы. Электронное обучение объединяет разработчиков содержания, специалистов в различных предметных областях и обучаемых. Администраторы системы могут предоставлять содержание в разных форматах, управлять уровнем приобретенных знаний и создавать сетевые сообщества обучаемых, разработчиков содержания и экспертов. Обучаемые могут учиться в одиночку или формировать виртуальные клубы по интересам.

В процессе электронного обучения используются интерактивные электронные средства получения информации, преимущественно Интернет и локальная сеть. Улучшение процесса обучения происходит за счет использования уникальных возможностей мультимедиа виртуальной реальности, расширения доступа к ресурсам и сервисам, а также возможности удаленного обмена знаниями и совместной работы.

Наиболее часто при организации электронного обучения используется система управления обучением LMS Moodle.

Данная электронная среда предоставляет следующие возможности:

- структурирование учебного материала по урокам и курсам;
- проверка усвоенных знаний, с помощью встроенного механизма тестирования;
- мониторинг активности учащихся;
- анализ результатов обучения;
- хранение архивных сведений об истории учебного процесса каждого из учащихся.

Эффективная организация электронного обучения позволяет оптимизировать труд преподавателей в процессе передачи учебной информации и контроля усвоения знаний. Кроме того, электронное обучение способствует освобождению учебного времени для индивидуального взаимодействия с каждым из обучающихся. Современные коммуникационные технологические средства совершенствуют образовательный процесс, делая его более оперативным, производительным и комфортным.

Индивидуальное обучение важно дополнять групповыми формами учебных занятий. Например, взаимным обучением, которое способствует развитию у обучающихся коммуникативных качеств и умений работать в команде. Под взаимным обучением мы понимаем, например, обсуждение ключевых вопросов курса на форуме LMS Moodle. Преподаватель формулирует проблему и (или) задает вопрос, ответ на который должен быть получен студентами в процессе обсуждения возможных путей ее решения на форуме.

Необходимо отметить тот факт, что если в ходе традиционных групповых занятий эти достоинства реализовывались автоматически, то в электронном обучении, ориентированном именно на индивидуальный подход, организация групповой учебной деятельности, требует особой тщательности. При использовании информационных технологий на групповых учебных занятиях важно учитывать тенденции перехода к электронным технологиям коллективного взаимодействия во всех сферах профессиональной деятельности.

В Тульском государственном педагогическом университете им. Л.Н.Толстого среда электронного обучения LMS Moodle используется достаточно давно. Первоначально она нашла применение при изучении дисциплин «Информатика» и «Информационные технологи», это было обусловлено самим наполнением содержания данных дисциплин и возможностью постоянного применения компьютера в процесс проведения занятий. Преимущества данной формы обучения в сравнении с традиционными методами заключаются в возможности выбора индивидуальной траектории изучения учебного материала, регулирования темпа освоения материала, а также более глубокой адаптации к интеллектуальным системам поддержки обучения. Современное оснащение практически всех учебных кабинетов и лабораторий, а также наличие точек доступа к сети Интернет позволило расширить рамки использования данной среды.

В связи с вышеизложенным и в продолжение исследований по разработке и применению в учебном процессе системы управления обучения LMS Moodle, проводимых на базе кафедры химии ФГБОУ ВПО «ТГПУ им. Л.Н. Толстого» для бакалавров, обучающихся по направлению 04.03.01 «Химия» профиля «Медицинская и фармацевтическая химия» и по направлению 44.03.05 «Педагогическое образование» с двумя профилями «Биология» и «Химия» очной формы обучения был разработан дистанционный курс «Фармакогнозия» элективного модульного блока

«Медицинская и фармацевтическая химия» (рис.1).

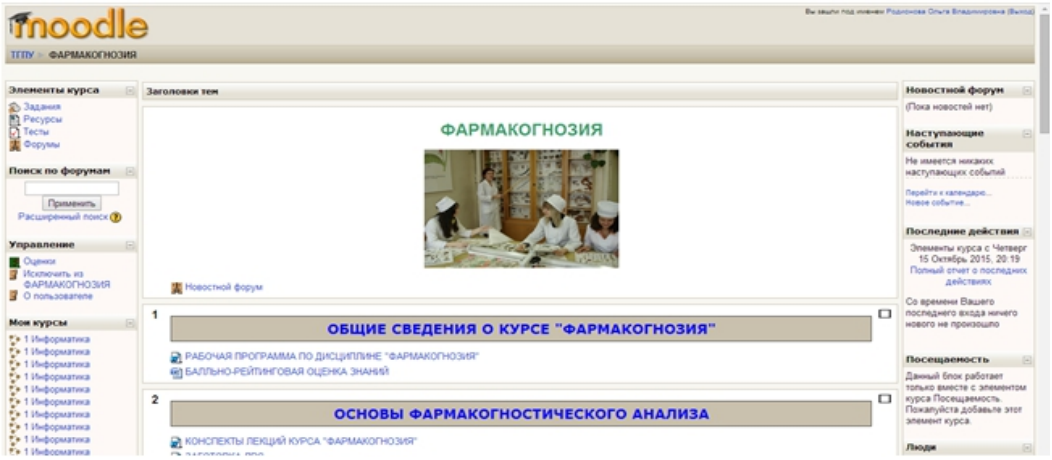


Рис.1. Дистанционный курс «Фармакогнозия» в среде LMS Moodle

Лекционный блок курса представлен текстовыми файлами, которые содержат основные понятия и теоретический материал по изучаемым темам. Для самостоятельной проверки понимания теоретических вопросов студентам предлагаются тренажерные тесты с пояснениями к ответам. Данные тесты позволяют отработать конкретные знания, умения, навыки, а также учитывают индивидуальный темп работы студента. Перед проведением лабораторного занятия студенты должны пройти тестирование, осуществляющее входной контроль готовности к занятию. Содержание данных тестов проверяет уровень освоения методов фармакогностического анализа и непосредственно анализа растительного сырья. Тестирование по контрольным тестам проводится преподавателем для оценки уровня усвоения материала студентами и оценивается согласно балльно-рейтинговой системе.

В ФГОС ВПО нового поколения ведущая роль отведена интерактивным технологиям обучения. В связи с этим нами были разработаны ситуационные задачи по каждой изучаемой теме, которые представляют собой мини-кейсы.

В дистанционном курсе имеются также разделы: «Дополнительные материалы к лекциям», «Материалы для самостоятельного изучения» и «Книги по фармакогнозии» (рис. 2).

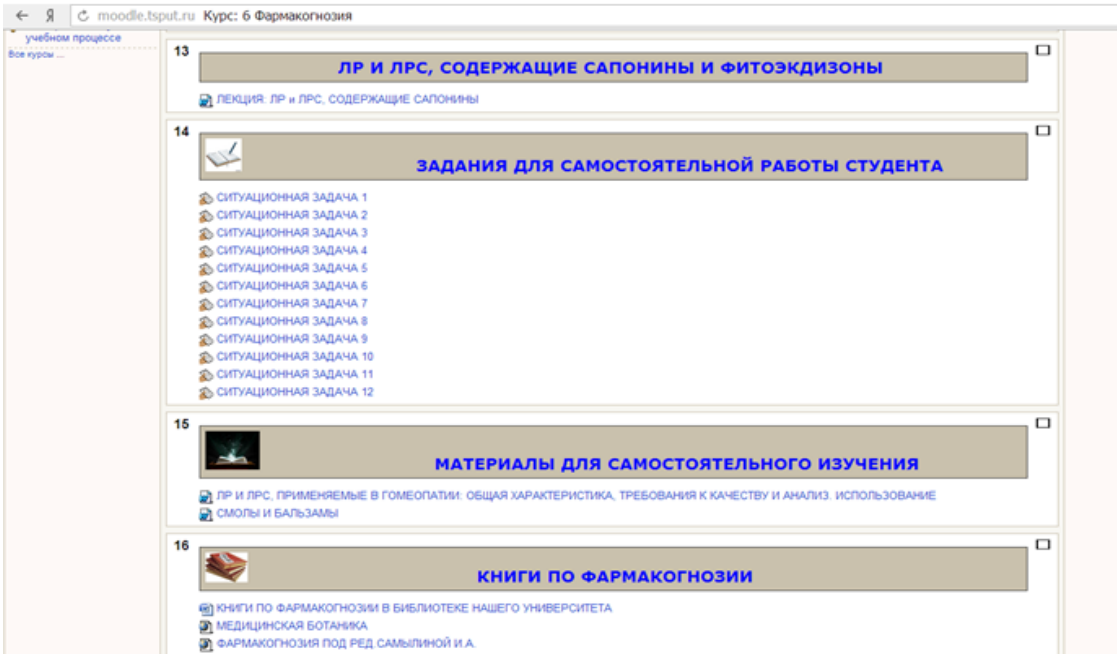


Рис. 2. Разделы для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Фармакогнозия»

Переход на модульную систему обучения заставляет преподавателей в максимально сжатые сроки обеспечить качественное и полноценное освоение большого теоретического

материала по каждому предмету. Поэтому для изучения дисциплины «Фармакогнозия» нами была предложена смешанная форма обучения: традиционные очные занятия предлагается сочетать с самостоятельной работой в дистанционном курсе. Такая форма реализации дисциплины позволяет, во-первых, свести к минимуму проблему пропуска занятий, так как пропущенные темы студенты могут самостоятельно изучить в дистанционном курсе и выполнить необходимые практические задания. Во-вторых, на начальном этапе обучения бакалавров разных направлений характерен различный уровень знаний (так, например, у студентов направления «Химия» более глубокие знания по химическим дисциплинам, а у бакалавров направления «Педагогическое образование» — по биологическим), а смешанное обучение дает возможность скорректировать начальный уровень знаний еще до начала занятий. Наличие дистанционной составляющей помогает познакомиться с новым материалом до очных занятий, попрактиковаться, повторить материал и после занятий. В-третьих, смешанная форма изучения дисциплины эффективно организует самостоятельную работу студентов. Гибкая система тестирования способствует систематическому контролю знаний студентов, что освобождает преподавателя от рутинной работы по проверке смешанной формы обучения приводит к повышению интереса к занятиям, происходит естественное освоение современных коммуникационных средств и средств организации работы, что способствует развитию информационно-коммуникационной компетентности бакалавра.

Эффективное использование модели смешанного обучения дает возможность студентам осваивать теоретические знания, овладевать практическими навыками для решения задач в профессиональной области, формировать базу необходимых профессионально важных качеств, которые им непосредственно пригодятся в своей профессиональной области.

С целью исследования эффективности применения разработанного курса в среде Moodle по дисциплине «Фармакогнозия» была разработана анкета, которая включает 10 вопросов и каждому вопросу соответствует от 3 до 6 индикаторов. Основными критериями являются: полнота материалов, доступность, удобность использования учебных материалов, размещенных в электронной учебной среде LMS Moodle. При составлении учитывались следующие характеристики: самостоятельная работа студентов, методы и средства обучения, которые использовались преподавателем, успехи при формировании компетенций.

Разработанный курс по дисциплине «Фармакогнозия» был апробирован на студентах бакалавриата по направлению 04.03.01 «Химия» профиля «Медицинская и фармацевтическая химия» и по направлению 44.03.05 «Педагогическое образование» с двумя профилями «Биология» и «Химия» очной формы обучения. Было проанкетировано 36 человек.

В нашем случае анкетирование проводилось среди двух групп студентов (36 чел.) факультета естественных наук, будущих бакалавров, обучающихся по направлению 04.03.01 «Химия» профиля «Медицинская и фармацевтическая химия» и по направлению 44.03.05 «Педагогическое образование» с двумя профилями «Биология» и «Химия» очной формы обучения. Далее будут приведены краткие результаты анкетирования.

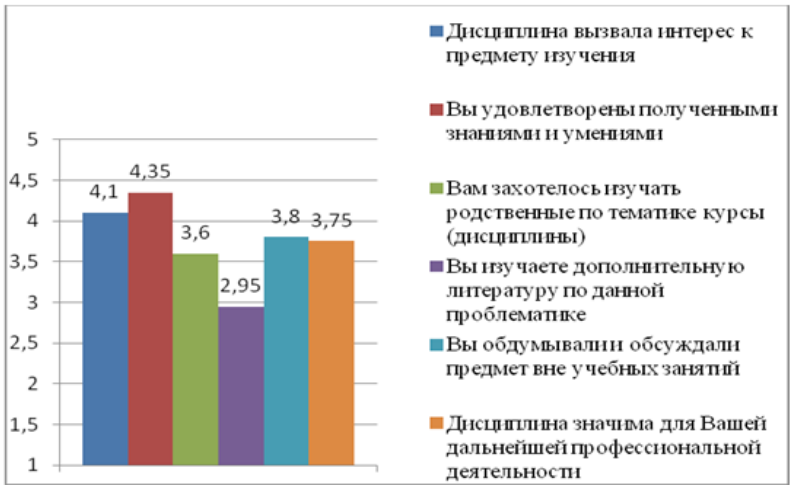


Рис.3. Ответы студентов на вопрос 1

При анализе первого вопроса анкеты: «Насколько интересна для Вас была изученная дисциплина?» можно отметить, что первые два показателя имеют самые высокие значения из

этого можно сделать следующий вывод: дисциплина вызывает интерес и учащиеся удовлетворены уровнем полученных знаний. Низкий балл 2,95 у показателя о дополнительной литературе (рис. 3).

При оценивании качества организации и проведения аудиторных занятий студенты оценили по максимуму, это связано, во-первых, с новизной излагаемого материала, во-вторых, с использованием инновационных электронных форм обучения совместно с традиционными (рис. 4).

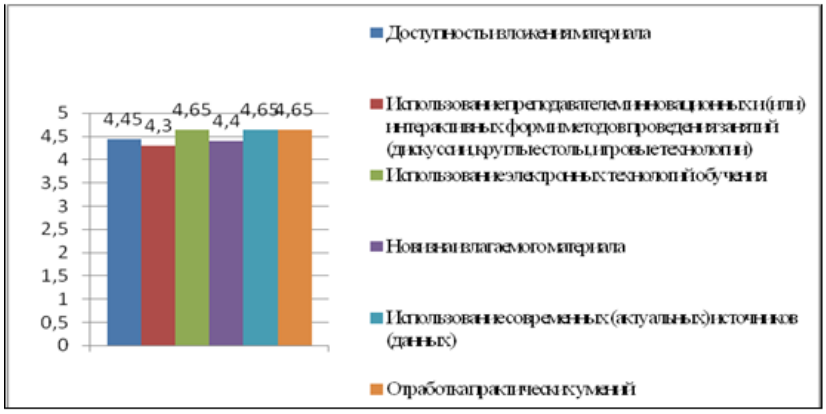


Рис. 4. Ответы студентов на вопрос 2

По результатам оценивания используемых преподавателем форм и методов контроля качества знаний студентов, было выявлено, что все показатели на высоком уровне (рис. 5).

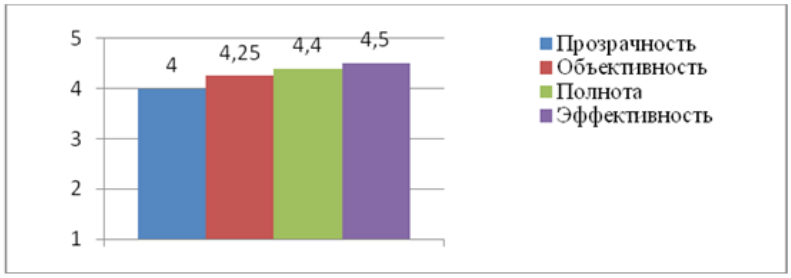


Рис. 5. Ответы студентов на вопрос 3

При ответе на вопрос № 4: «Оцените, пожалуйста, используемые преподавателем формы и методы контроля качества знаний студентов по следующим индикаторам?» студенты оценили следующим образом: полнота и системность знаний 3,9, сформированность умений 3,7 и использование знаний и умений при решении профессиональных задач 3,6. В целом, за сформированность компетенций баллы у студентов выше среднего значения (рис. 6).

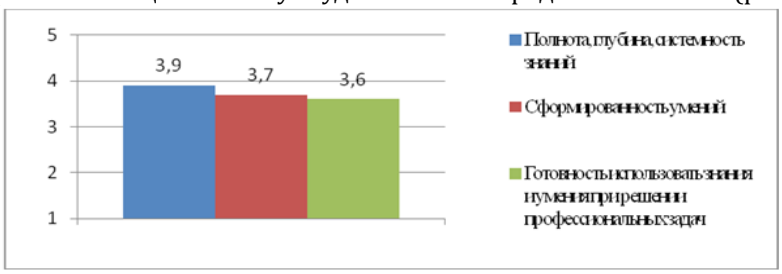


Рис. 6. Ответы студентов на вопрос 4

Учащиеся отметили удобность использования системы Moodle, при чем затруднений при работе с электронным ресурсом у них практически не возникало (рис. 7).

Из представленных данных анкетирования видно, что максимальное значение 48% соответствует количеству проведенного времени в неделю от 1 до 3-х часов, 32% — до 1 часа и 20%- более 3-х часов (рис. 8).

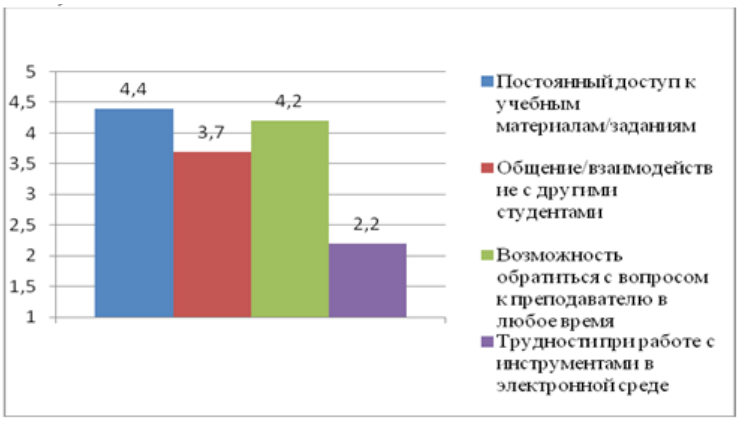


Рис. 7. Ответы студентов на вопрос 5

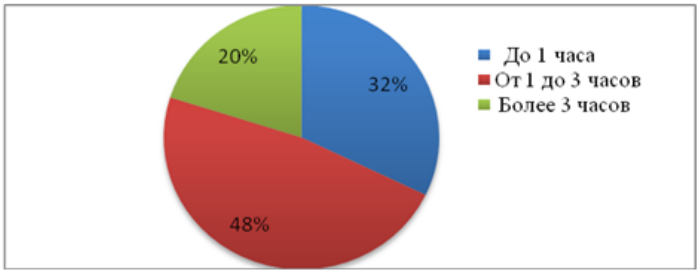


Рис. 8. Ответы студентов на вопрос 6

Все критерии вопроса: «Оцените по 5-бальной шкале полезность использования следующих возможностей Moolde для вашего обучения» были отмечены высокими баллами, из этого следует, что для студентов удобно, когда они имеют постоянный доступ к учебным материалам и существует возможность получить дополнительные баллы (рис. 3).

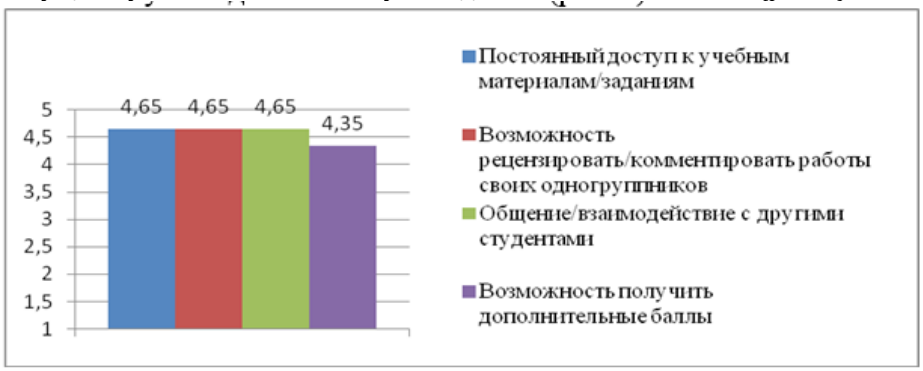


Рис. 9. Ответы студентов на вопрос 8

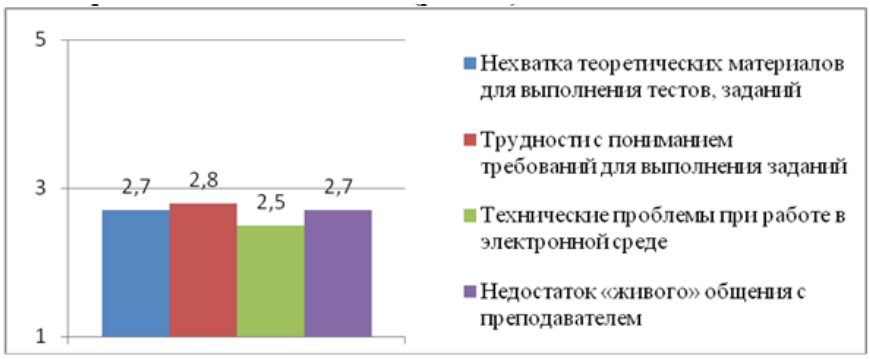


Рис. 10. Ответы студентов на вопрос 9

Ответ на вопрос о том, какие трудности испытывали студенты в период обучения и в какой мере, позволяет в полной мере оценить отрицательные стороны использования электронного

курса, но по полученным данным видно, что трудностей при освоении данной дисциплины, с точки зрения методического обеспечения практически не возникло (рис. 10).

Анкетирование проведенное среди студентов, обучающихся с использованием формы смешанного обучения, показало, что положительными моментами использования данной модели является то, что оно дает больше свободы обучающимся в выборе времени на изучение дисциплины, дает возможность работать с дополнительными ресурсами, создает условия для общения с преподавателям и одногруппниками с целью уточнения непонятных моментов при выполнении заданий, при ответе на тестовые задания имеется возможность сразу просматривать оценки за выполненные работы, и устранять пробелы в знаниях.

Главное, что смешанное обучение предоставляет студенту больше гибкости (возможность планировать самостоятельное время обучения), развивать познавательную активность и использовать незадействованный ресурс самостоятельной работы по изучению учебного материала. И при этом данная среда обучения дает возможность не терять социальный контакт, активно участвовать в процессе обучения с группой, тем самым, остается возможность работать в коллективе, а также приобретаются навыки принятия коллективных решений.

Литература

1. Родионова О.В., Вронская Г.Т. Информатика и информационные технологии в подготовке современного учителя. В сборнике: Современная наука: реальность и перспективы: Материалы международной научно-практическо конференции. — Липецк, 2013. — С. 130–132.
2. Родионова О.В., Мусатова И.Л. Формирование IT-компетенций будущих специалистов в условиях перехода на новые образовательные стандарты. // Педагогика и современность. — 2014. — № 1. — С. 25–29.
3. Бойкова О.И., Коломииц Н.В., Половецкая О.С., Силкина И.В., Никишина М.Б., Фирсова Е.С. Использование системы дистанционного обучения LMS MOODLE при изучении дисциплины «Фармакогнозия». В сборнике: Вопросы образования и науки: теоретический и методический аспекты. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. –Тамбов, 2015. — С. 16-18.
4. Никишина М.Б., Бойкова О.И., Половецкая О.С. Актуальность разработки пакета учебно-методических материалов для учебных дисциплин в рамках выполнения ВКР. В сборнике: Обеспечение качества учебного процесса: традиции и инновации. Материалы XLII учебно-методической конференции профессорско-преподавательского состава, аспирантов, магистрантов, соискателей ТГПУ им. Л. Н. Толстого. Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого. — Тула, 2015. — С. 155-157.
5. Половецкая О.С., Силкина И.В., Никишина М.Б., Бойкова О.И., Коломииц Н.В., Фирсова Е.С. Использование виртуальных лабораторий при изучении дисциплин химического цикла в Вузе. В сборнике: Современное общество, образование и наука сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. -Тамбов, 2015. — Ч.13. — С. 128-130.
6. Родионова О.В., Мусатова И.Л. Современные средства обучения с использованием информационных технологий. В сборнике: Новые информационные технологии в образовании Материалы VI Международной научно-практической конференции. 2013. — С. 302-306.
7. Губина Т.Н., Дякина В.А. Проблемное поле развития информационно-технологической культуры на современном этапе информатизации образования // Проблеми формування інформаційної культури особистості: Зб. матеріалів Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнародною участю / за загал. редакцією Г. І. Батичко. — Маріуполь: МДУ, 2013. — С. 181-183.

Комаров А.И.[1], Панченко В.М.[2]

[1] Московский государственный университет информационных технологий, радиотехники и электроники (МИРЭА), соискатель, кафедра “Интеллектуальные технологии и системы”, komarov-aig@yandex.ru

[2] Московский государственный университет информационных технологий, радиотехники и электроники (МИРЭА), к.т.н., проф. кафедры “Интеллектуальные технологии и системы”, pvm36@yandex.ru

ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ИНТЕРАКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Программированное обучение, интерактивность, технологии программ единичных экспериментов, SCORM, технология разделяемых единиц контента, полиэкранная технология деятельности, системный подход, компьютерные средства обучения.

АННОТАЦИЯ

В статье отмечаются особенности реализации комплекса методического и технологического обеспечения ИТ-образования, на базе которого для поддержки интерактивного обучения формируется система данных и знаний об образовательном процессе обучаемого.

Реализация идей интерактивного программированного обучения с использованием информационных технологий требует применения ряда системно-взаимосвязанных технологий: разделяемых единиц контента (ТРЭК), рационально-эмпирических комплексов (РЭКС), технологии программ единичных экспериментов (ТПЕЭ), компьютерных средств обучения (КСО), образующих систему баз данных и знаний (БД и БЗ) с обратной связи для перманентной идентификации обучаемого и учебного контента.

Анализ компьютерных средств обучения, а также системы решаемых на этой основе педагогических задач, показывает влияние информационных технологий на распределение ролей между участниками и организаторами учебного процесса, на усовершенствование механизмов сбора, обработки и форм представления информации, на преобладание задач контроля и оценивания уровней знаний и умений в КСО. Также стоит отметить, что в основу методов исследования и разработки компьютерных технологий обучения (КТО) перспективно закладывать методологию структуралистского направления развития системологии, методы теории циклов в интерпретации методологии системотехники, результаты исследований в области креативной педагогики и когнитивной психологии [1]. Таким образом, при обучение с применением ИТ следует учитывать дидактические особенности и методологические возможности современных средств обучения на каждом из этапов организации познавательной деятельности обучаемого (ПДО).

Комплекс технологий поддержки учебной деятельности: РЭКС, ТРЭК, ТПЕЭ, технология полиэкранной деятельности обучаемого (ТПОДО), БД и БЗ о ходе обучения, программное обеспечение по сбору и обработке данных, средства принятия решений (ПР) удобно выделять на общей архитектуре образовательной системы (Learning Technology Systems Architecture LTSA) [2], которая описывается в зарубежном стандарте IEEE-1484.1-2003 Standard for Learning Technology. Отметим лишь некоторые объекты и отношения этой архитектуры и после преобразований представим в виде изоморфной ей схемы (рис. 1).

Рис. 1. Система основных технологий образовательного комплекса с ИТ

Принципы программированного обучения в условиях развития массовых онлайн курсов (MOOC; Coursera, EdX, Udacity, Khan Academy, и др.) и средств статистической обработки данных по принципу новых задач формируют систему для систематического накопления и исследования данных ПДО.

Организация ПДО как одноканальной системы массового обслуживания (рис.2) находит свою реализацию в применении технологии разделяемых единиц контента (ТРЕК) по заданной учебной программе испытаний, то есть ТПЕЭ [3].

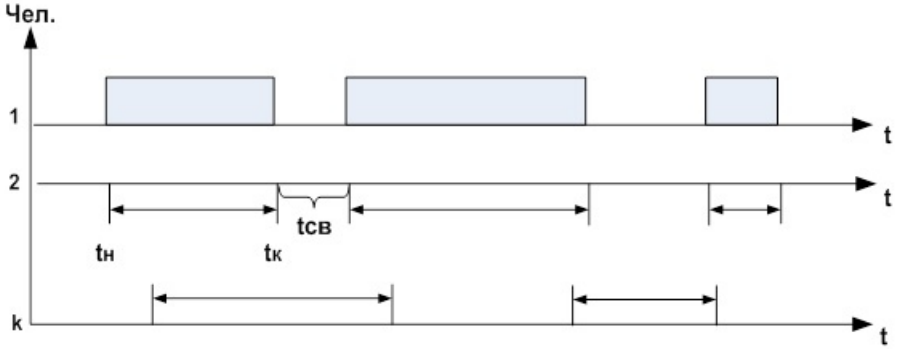


Рис.2. Схема протекания учебного процесса в модульно-кадровом пространстве электронных форм обучения (1,2…k — номера учащихся; tн –время начала работы с модулем; tк — время окончания; tсв — перерыв)

Схема общей постановки учебного процесса на основе ТПЕЭ, приведённая на рис.2, в определённой степени предопределяет ряды временных интервалов, а, следовательно, и круг вытекающих из них доступных для исследования классов задач идентификации параметров обучаемых и задач двойственной кластеризации и распознавания образов.

Чтение, переписывание, набор текста на клавиатуре, конспектирование в данной системе являются основными элементарными операциями познавательной деятельности обучаемого.

В качестве средства организации программно-управляемого процесса самостоятельного освоения авторских информационных материалов репозитория (электронных библиотек) в настоящее время используется понятие «модуль» (М1, М2,…), и его составляющие, представленные в форме просмотровых последовательностей кадров (страниц), например: М1(К1…К13) и М2(К1…К11) [4, 5].

Для каждого кадра модуля по методике ТПЕЭ определяются формы учебного задания, например, из следующего ряда: изучить (прочитать (действие Д1), выделить ключевые понятия, законспектировать (переписать) (Д2), набрать текст (Д3); составить конспект (указание к составлению конспекта У1): заголовки и нумерацию порций сохранить в качестве заголовков электронного конспекта и использовать данные при определении скорости набора текста; конспектировать рисунки и таблицы в электронную тетрадь в личную папку студента (ЛПС) (указание У2) и т.д.

Эксперимент в данном случае всегда связан с измерением времени и анализом получаемых

данных в зависимости от среды и форм представления информации.

Можно отметить, что применение технологий ТРЕК совместно с ТПЕЭ является основой создания эффективных средств анализа и управления учебной деятельностью в системах электронного обучения.

Сбор и обработка затрат времени на овладение модульно-кадровым потоком информации с учётом ретроспективных, текущих и экспертных данных содержит ценную информацию для организации процессов косвенной оценки и контроля для управления реальным учебным процессом.

В ходе исследования определен порядок учета и состав ретроспективных (априорных), текущих (апостериорных) и экспертных данных, подлежащих регистрации при прохождении обучения и обработке данных наблюдений. В рамках проведения занятий по дисциплинам «Общая теория систем», «Теория принятия решений» на кафедре «Интеллектуальных технологий и систем» в МГТУ МИРЭА осуществлялся сбор соответствующих данных по различным лабораторным работам. В перечень данных были включены следующие позиции: данные зачетных книжек, данные о посещении занятий, данные о выполнении контрольных заданий, квалиметрические данные обучаемых по заданным и простейшим видам деятельности, общие временные затраты на выполнение лабораторных работ.

Программное обеспечение, поддерживающее этот процесс, должно осуществлять оценку ретроспективной деятельности обучаемого на основе полученных априорных и апостериорных данных в совокупности и на основе их свёртки по формуле оценки гипотез Байеса. Результат оценки может заключаться в рекомендациях по изменению формы и глубины изложения материала, средств и методов его подачи. Кроме этого компьютеризация средств обработки данных и управления способствует выявлению проблемных мест в структуре изучаемого курса персонально для каждого участника познавательного процесса.

Совместное применение технологий ТРЕК и ПЕЭ возможно осуществить разными средствами (с разной степенью автоматизации). В качестве простейшей реализации ТРЕК+ПЕЭ авторами было разработано программное средство для проведения и сбора данных ПЕЭ (в среде Excel, VBA) по базовым видам деятельности. Так как основные принципы требующие отслеживание времени на работу с учебными модулями заложено в SCORM (Sharable Content Object Reference Model) и его развитие «Experience API» (xAPI) [6, 7], то при определенных навыках возможно использовать современные системы управления обучения (Learning management system — LMS), в том числе и свободно распространяемые (Moodle, eFront, Open Elms, ILIAS и др.).

Применение LMS требует различных дополнительных временных и материальных затрат на развертывание и сопровождение (хостинг, доменное имя, администрирование сайта/сервера и т.д.).

Возможность вести специальные базы данных (БД), в том числе в LMS, и базы знаний (БЗ) необходима для постановки и решения новых задач двойственной кластеризации: учебных модулей по времени их освоения, формирование кластеров обучаемых по выделенным кластерам типовых учебных модулей [2].

Исследование полученных таким образом данных может осуществляться в рамках LMS, ограниченными средствами, либо после выгрузки данных о ПДО в открытый формат (xml, csv, txt и др.), средствами статистической обработки данных.

Для решения наиболее простых исследовательских задач был создан инструмент статистической обработки данных ПЕЭ (регрессионно-корреляционный анализ), обладающий, в том числе обучающим эффектом, благодаря применению масочной технологии [8] (среда Excel, VBA). Также разработано средство учета и обработки данных о базовой оценке и коэффициентах доверия (посещение, ответы на вопросы), также с применением масочной технологии (среда Excel, VBA).

В качестве мощных инструментов для статистического анализа возможно использовать средства STATISTICA, SPSS. Авторами используется свободная среда разработки программного обеспечения с открытым исходным кодом для языка программирования R — Rstudio.

Практика показала, что в условиях ограниченной материальной поддержки образовательного процесса, круг доступных технологий и средств обучения значительно снижается, появляется ряд довольно жестких требований, который необходимо учитывать: использование свободного программного обеспечения желательно с открытым кодом, использование кроссплатформенных решений.

Даже MS Excel, который является широко применяемым приложением, как показал опыт,

не всегда доступен, а при запуске через тот же Apache OpenOffice используемые макросы без доработки зачастую не функционируют.

Именно требование к возможности по доработке БД и БЗ обусловливает необходимость использования LMS с открытым кодом, авторами в работе была использована система управления обучением Moodle.

При составлении и изложении учебных материалов должен применяться системный подход описания предметной области, основу которого составляет рационально-эмпирические комплексы систем (РЭКС) [9, 10].

Уровни РЭКС приведены на рис.3. Здесь принята система обозначений: уровни: Y1 — знаково-лингвистический, Y2 — теоретико-множественный, Y3- абстрактно-алгебраический, Y4 — логико-математический, Y5 — топологический, Y6 — информационный, Y7 — динамический, Y8 — эвристический, а также операции: R(A)-операция абстрагирования, R(K)-операция конкретизации; выделены предметные области: ПОЗ — предметная область знаний, ПОД — предметная область деятельности; эмпирические системы ядра по Клиру (Э1, Э2, Э3): D — исходные системы данных, F- системы порождения.

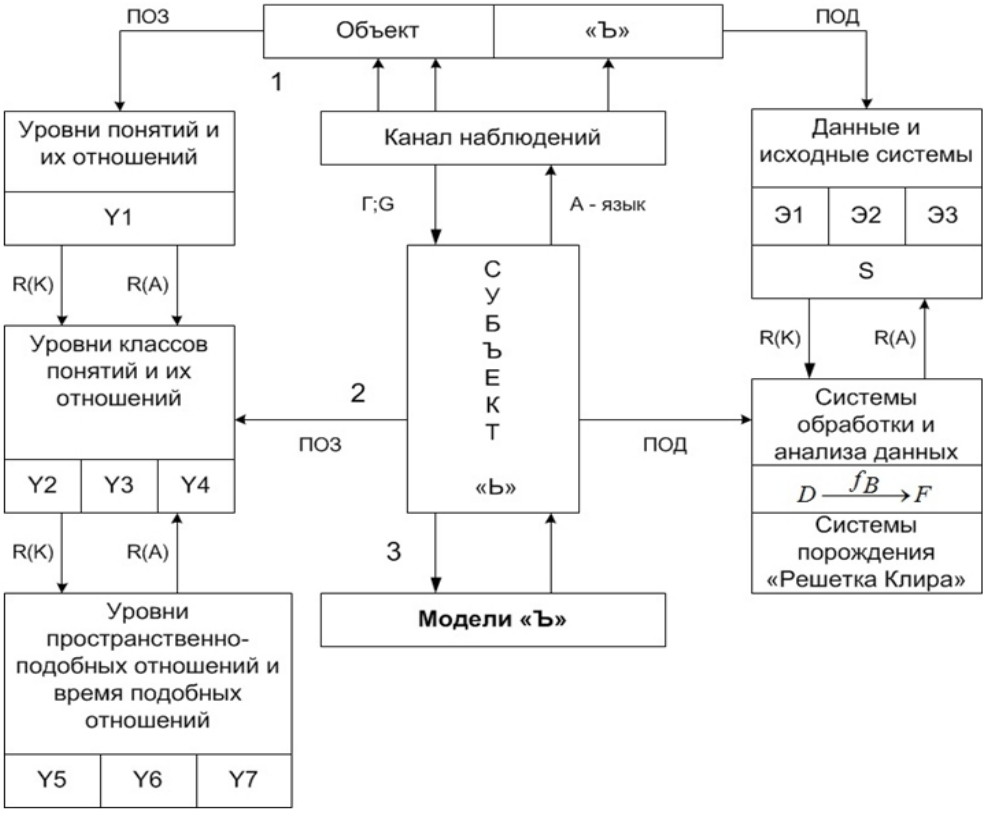


Рис. 3. Уровни рационально-эмпирических комплексов систем

В качестве программного средства, реализующего один из примеров применения РЭКС, была создана имитационная модель сбора статистических данных, построенная по аналогии с доской Гальтона или треугольника Паскаля (среда Excel, VBA). Созданная модель масочного пространства на основе треугольника Паскаля/доски Гальтона в среде Excel с мультивходовостью, принципом линейного наложения масок, операцией сдвига точки вброса, обладает возможностью определить, задаваясь вероятностью выбора, путь пошагового перемещения, менять по ходу исследования объемы выборок и другие лабораторные действия. Можно спроектировать (запрограммировать) циклический процесс выгрузки порождаемых имитатором данных в формате, доступном для анализа их в R-studio.

Учебный курс должен быть составлен с применением различных медиа средств, с различной глубины изложения материала и определенной структурой модулей [9].

Программированное обучение в части самостоятельной ПДО может касаться регламентирования и систематизации использования дополнительных технических средств, помогающих повысить степень усвоения материала. Например, использование дополнительного

монитора используется в обучении с применением технологии полиэкранной деятельности обучаемого (ТПОДО), так ТПОДО была применена при обучении решению транспортной задачи по дисциплине исследование операций — использовалось разработанное веб-приложение.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Развитие информационных технологий и сфер их использования открывает новые возможности для реализации программированного интерактивного обучения. Системное применение указанных в работе технологий, программных и аппаратных средств позволяет сформировать цельный образовательный комплекс, который учитывает особенности познавательной деятельности обучаемых, а также особенности, обусловленные реализацией программных средств и ограничениями материально-технической базы образовательного заведения.

Литература

1. В. В. Нечаев, В.М. Панченко, А.И. Комаров «Дидактическая формализация современных обучающих систем: особенности и модели» Научно-практический журнал «Открытое образование», 2010 г. №6
2. Комаров А.И. Панченко В.М., Нечаев В. В. «Роль системы данных и знаний в обеспечении ИТ-образования», Современные информационные технологии и ИТ-образование [Электронный ресурс] / Сборник научных трудов IX Международной научно-практической конференции / под ред. В.А. Сухомлина. — Москва: МГУ, 2014. — 258 с. — ISBN 978-5-9556-0166-6
3. Комаров А.И., В.М. Панченко «Информационный и технологический базис формирования систем открытого образования», Научный и общественно-информационный журнал «Информационные и телекоммуникационные технологии», 2013 г. — №20. — С. 66-74.
4. Башмаков А.И., Башмаков И.А. Разработка компьютерных учебников и обучающих систем. — М.: Информационно-издательский дом «Филинъ», 2003. — 616 с.
5. Норенков И.П., Зимин А.М. Информационные технологии в образовании — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. — 352с.
6. Официальная документация ADL SCORM 1.2 http://www.adlnet.gov/scorm/scorm-version-1-2/
7. Спецификация программ в сфере дистанционного обучения. Официальный сайт http://tincanapi.com
8. Клир Дж. Системология. Автоматизация решения системных задач. — М.: Радио и Связь, 1990. — 540с.
9. Нечаев В.В., Панченко В.М., Комаров А.И. «Межпредметный системообразующий базис организации процесса подготовки специалистов по научным направлениям» Научно-практический журнал «Открытое образование», 2012 г. №5
10. Нечаев В. В., Панченко В.М., Комаров А.И. «Методическое обеспечение ИТ-образования в вузе: от технологии подготовки учебных материалов к организации индивидуальной учебной деятельности обучаемого». Современные информационные технологии и ИТ-образование / Сборник трудов VII МНПК. Под ред. проф. В.А. Сухомлина. — М.: ИНТУИТ.РУ, 2012. — 1050с.

Лыткина Е.А., Чиркова Л.Н.

[1] Северный Арктический федеральный университет им. М.В.Ломоносова (САФУ), Архангельск, кандидат технических наук, доцент кафедры информатики и информационной безопасности, адрес e.lytkina@agtu.ru

[2]Северный Арктический федеральный университет им. М.В.Ломоносова (САФУ), Архангельск, кандидат педагогических наук, доцент кафедры экспериментальной математики и информатизации образования, адрес lncir@yandex.ru

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ В СИСТЕМЕ ВУЗОВСКОЙ ПОДГОТОВКИ (НА ПРИМЕРЕ САФУ ИМ. М.В.ЛОМОНОСОВА)

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Электронное обучение, высшее образование, информатика, интернет-экзамен.

В настоящее время в сфере высшего образования для формирования профессиональных и общекультурных компетенций будущих инженеров требуются принципиально новые условия обучения, а именно, предоставление обучающимся возможности построения индивидуальных образовательных траекторий, основанных на использовании сетевого взаимодействия с другими учреждениями высшего профессионального образования, и использования электронного обучения и дистанционных образовательных технологий [6].

Для системы российского образования электронное обучение является достаточно новым явлением. Электронное обучение — это «обучение, построенное с использованием информационных и телекоммуникационных технологий, охватывающее весь спектр действий, начиная от поддержки процесса обучения, до доставки учебного контента слушателям» [5].

Спектр действий включает следующие компоненты:

1. Поддержка процесса обучения (техническая, программная).
2. Каналы связи, обеспечивающие доступ к электронным образовательным ресурсам.
3. Возможность поиска, сбора, обработки, преобразования и хранение информации с целью создания нового информационного продукта.
4. Методическое сопровождение.

Применение в России электронного обучения в очной форме образования, позволяет решить проблемы реализации новых образовательных стандартов и перехода на многоуровневую систему образования. Реализация электронного обучения требует создания электронной среды или платформы данного вида обучения [7]. Одной из таких платформ является система управления обучением (система-LMS) SAKAI, представляющей из себя программную оболочку с открытым исходным кодом, которую разрабатывает и использует сообщество научных учреждений, коммерческих организаций и частных лиц по всему миру.

Весь контент внутри системы SAKAI представлен пользователям в виде отдельных электронных дистанционных курсов (ЭДК), актуальный набор которых индивидуален для каждого. Курсы в зависимости от настроек системы могут создавать либо все пользователи, либо только пользователь, использующий права администратора.

На сегодняшний день система SAKAI занимает лидирующие позиции среди систем поддержки образования. Крупнейшие и наиболее авторитетные университеты мира выбирают ее за низкую стоимость, надежность и возможность тонкой настройки системы под их конкретные требования.

Именно система SAKAI используется в САФУ им. М.В.Ломоносова для реализации электронного обучения. В стенах данного университета нами было проведено педагогическое исследование, в ходе которого выявлен уровень обученности студентов технических направлений подготовки по учебной дисциплине «Информатика» с использованием в учебном процессе ЭДК. Для сравнения результатов обучения проводилась работа и с группой студентов, обучающихся по дисциплине «Информатика» без использования ЭДК.

Для решения задач оценки уровня обученности и мониторинга качества обучения различные ученые предлагают применять педагогическое тестирование и статистические методы контроля качества на базе информационных и коммуникационных технологий (ИКТ). Такие исследователи как Буравлев А.И. и Переверзев В.Ю. [3] отмечают, что тестирование позволяет

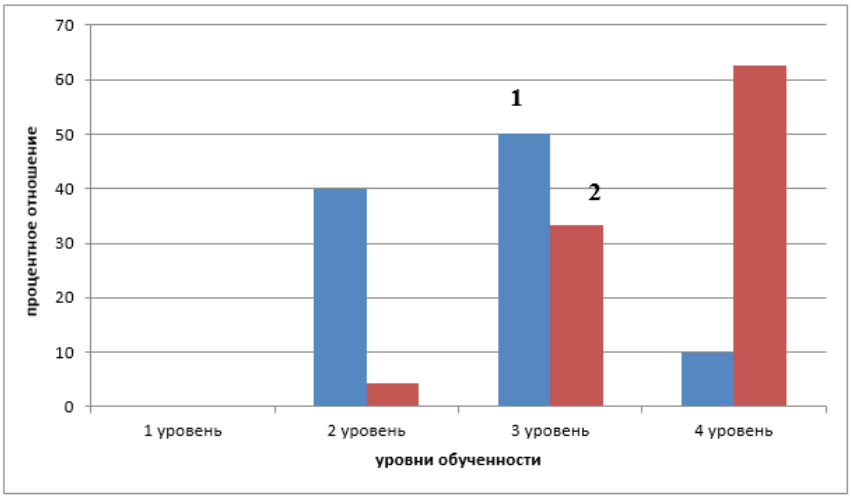
решить следующие педагогические задачи:

- определение у обучаемых уровня полученных знаний и умений;
- получение оценки соответствия фактического уровня обученности заданным требованиям;
- получение сравнительной оценки уровня обученности у различных групп обучаемых.

С точки зрения педагогических аспектов тестирования, следует отметить, прежде всего, использование тестов успеваемости, тестов умений, а также различных тестов для диагностики уровня обученности — выявления степени усвоения знаний, умений по различным учебным предметам [1].

В данном исследовании уровень обученности студентов определялся по итогам интернет-экзамена в рамках проекта «ФЭПО» [4], который является одной из широко востребованных вузами объективных процедур оценки качества подготовки студентов и учащихся. В условиях модернизации образования и внедрения в образовательный процесс ФГОС ВПО в проекте ФЭПО реализована технология независимой оценки результатов обучения студентов на основе компетентностного подхода. В проекте «ФЭПО» предложены новая многоуровневая модель педагогических измерительных материалов и модель оценки результатов обучения студентов. В основу модели оценки результатов по «ФЭПО» положена методология В.П. Беспалько [1, 2] об уровнях усвоения знаний и постепенном восхождении обучающихся по образовательным траекториям. Для студента вуза полным освоением учебного материала по изучаемой дисциплине считается достижения третьего и четвёртого уровня обученности по В.П. Беспалько.

Структура содержания интернет-экзамена по дисциплине «Информатика» представляет тематическое наполнение отдельных ее разделов (дидактических единиц) и перечень учебных элементов. Выделенные разделы дисциплины (дидактические единицы), их тематическое раскрытие зафиксированы в структуре и положены в основу содержания тестовых заданий банка дисциплины. Перечень учебных элементов отражает требования к знаниям и умениям, которые студент должен приобрести в результате освоения дисциплины или отдельных ее разделов.



1- без ЭДК, 2 - с использованием ЭДК

Рисунок 1 — Достигнутые уровни обученности студентов с использованием и без использования ЭДК

Полученные показатели и критерии оценки результатов обучения для бакалавров 1 курса не использующих и использующих в своем учебном процессе ЭДК представлены на диаграмме (рисунок 1). Как видно из рисунка первому уровню обученности соответствует 0 % студентов, второму уровню — 40 % (с использованием ЭДК) и 4,2 % (без ЭДК), третьему уровню — 50 % и 33,3 % соответственно и четвертому уровню — 10 % и 62,5 % соответственно. Таким образом, использование ЭДК при изучении дисциплины «Информатика» положительно сказывается на достижении более высоких уровней обученности, что особенно заметно по количеству студентов, освоивших материал дисциплины на четвертом уровне.

$$U_{эмп} = (n_1 - n_2) + \frac{n_x \cdot (n_x + 1)}{2} - T_x,$$

- без ЭДК, 2 — с использованием ЭДК.

Для получения статистического вывода по полученным данным была предложена

основная (нулевая) гипотеза H_0, которая заключалась в следующем: распределение оценок студентов по результатам интернет-экзамена, у студентов не использующих ЭДК в учебном процессе не отличается от распределения оценок у студентов использующих ЭДК. Основным результатом проверки статистической гипотезы является определение статистической значимости или *p*-уровня значимости. Инструментом для определения статистической значимости является статистический критерий. Нами был выбран критерий Манна-Уитни (критерий-*U*), так как он является непараметрическим и может быть использован для сравнения величин, измеренных в порядковой шкале; также критерий-U предназначен для оценки различий между двумя выборками по уровню какого-либо признака [9, 10]. Основная идея критерия-*U* основана на представлении всех значений двух выборок в виде одной общей последовательности упорядоченных (ранжированных) значений [8].

Таким образом, в ходе статистической обработки полученные данные по результатам интернет-экзамена были проранжированы, подсчитаны суммы рангов (98,5 и 496,5) и выявлена большая из них. Далее, с использованием в формуле большей суммы рангов, был определен эмпирический критерий-*U* по формуле [10]:

$$U_{эмп} = (n_1 - n_2) + \frac{n_x \cdot (n_x + 1)}{2} - T_x,$$

где n_1 — количество испытуемых в выборке 1;

n_2 — количество испытуемых в выборке 2;

T_x — большая из двух ранговых сумм;

n_x — количество испытуемых с большей суммой рангов.

Полученный эмпирический критерий-U равный 43,5 сравнили с критическим критерием-U (табл. 2 приложение 1) [10] и выявили, что U*эмп.* (43,5) < U*кр.* при уровне значимости p=0,05. Таким образом можно сделать вывод, что гипотеза H_0 отвергается, то есть распределение оценок студентов по результатам интернет-экзамена, не использующих ЭДК отличается от распределения оценок студентов использующих ЭДК. При p=0,05 имеется статистическая значимость результата исследования, что подтверждает научную гипотезу H_1.

Таким образом, статистически доказано, что использование ЭДК по учебной дисциплине «Информатика» как основного элемента электронного обучения в вузе позволило бакалаврам технических направлений подготовки достичь более высокого уровня обученности.

Поэтому применение электронного обучения в вузе позволяет сформировать новые компетенции в общекультурной и профессиональной сфере, а также способствует развитию информационной культуры и повышает интерес к самостоятельному непрерывному образованию и саморазвитию в дальнейшей жизни.

Литература

1. Беспалько, В.П. Критерии оценки знаний учащихся и пути оптимизации процесса обучения. // Сб. тр. “Теория поэтапного формирования умственных действий и управление процессом обучения”- М.: 1962.
2. Беспалько, В.П. Слагаемые педагогической технологии. М.: Педагогика, — 1989.- 192 с.
3. Буравлев, А.И. Выбор оптимальной длины педагогического теста и оценка надежности его результатов [Электронный ресурс] / А.И. Буравлев, В.Ю. Переверзев //Дистанционное образование. — 1999. — №2 // Режим доступа: http://www.ejoe. ru/sod/99/2_99/st160.html (дата обращения: 10.05.2014).
4. Единый портал тестирования в сфере образования [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.i-exam.ru. (дата обращ. 6.05.2013).
5. Лыткина, Е.А. К проблеме проектирования содержания образования учебного предмета "Информатика" для электронного обучения бакалавров технических направлений подготовки / Е.А. Лыткина, Л.Н. Чиркова // «Информационная среда образования и науки». ФГНУ «Институт информатизации образования» РАО, (РИНЦ) — 2014. — Вып. 20. — С. 20-24.
6. Лыткина, Е.А. Опыт проектирования структуры и содержания электронного дистанционного курса с учетом компетентностной модели выпускников технических направлений подготовки / Е.А. Лыткина, Л.Н. Чиркова // Современные информационные технологии и ИТ-образование. Сб. трудов IX межд. науч.-практ. конфер. /под ред. В.А.Сухомлина. -М.:ИНТУИТ.РУ, (РИНЦ) - 2014. — Т.1, 957 с., — С. 624-631.
7. Мосин, В.П. Электронное обучение в вузе — достоинства и недостатки // Электронное обучение в непрерывном образовании. -2015. Т. 1. -№ 1 (2). -С. 331-336.
8. Наследов, А.Д. Математические методы психологического исследования. Анализ и интерпретация данных. Учебное пособие. — СПб.: Речь, — 2004. — 392 с.
9. Патронова, Н.Н. Статистические методы в психолого-педагогических исследованиях: учебное пособие / Н.Н. Патронова, М.В. Шабанова. — Архангельск: ИПЦ САФУ, — 2013. — 202 с.
10. Сидоренко, Е.В. Методы математической обработки в психологии. — СПб.: ООО «Речь», — 2003. — 350 с.
11. Андропова Е.В. Опыт использования свободного программного обеспечения в сфере образовательных услуг [Текст] / Андропова Е.В., Губина Т.Н., Губин М.А. // Педагогическая информатика. — № 1. — 2009. — С. 85-89.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И ЛУЧШАЯ ПРАКТИКА ИТ-ОБРАЗОВАНИЯ

Гиренко А.Ф.[1], Новопашин М.А.[2]

[1]Федеральное государственное автономное учреждение Государственный научно-исследовательский институт информационных технологий и телекоммуникаций «Информика», г. Москва, к.ф.-м.н., начальник отдела web-технологий, gaf@informika.ru

[2]Федеральное государственное автономное учреждение Государственный научно-исследовательский институт информационных технологий и телекоммуникаций «Информика», г. Москва, аспирант, maxboar@gmail.com

АРХИТЕКТУРА МАТЕМАТИЧЕСКО-ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ, ПРЕДСТАВЛЯЮЩИХ СОБОЙ УЗЛЫ ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ СИСТЕМЫ ХРАНИЛИЩ ЕДИНОЙ КОЛЛЕКЦИИ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ (ЦОР), СПОСОБНОЙ ПОДДЕРЖИВАТЬ РАСПРЕДЕЛЕННУЮ СЕТЬ УЗЛОВ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Электронная библиотека, цифровые образовательные ресурсы, децентрализованное хранилище, проектирование программных средств.

АННОТАЦИЯ

Целью статьи является разработка научно-методических основ и концепции построения децентрализованной системы образовательных ресурсов на базе системы хранилищ электронных образовательных ресурсов для создания единого информационного пространства, обеспечивающего доступ и распространение ресурсов от поставщика к потребителю.

Современный учебный процесс сложно представить без использования компьютерных учебников, задачников, тренажеров, лабораторных практикумов, справочников, энциклопедий, тестирующих и контролирующих систем и других компьютерных средств обучения. В настоящее время для самого широкого круга пользователей создано огромное количество качественных информационно-образовательных ресурсов. Свободный доступ к ресурсам даёт возможность образовательному сообществу продуктивно использовать наиболее актуальные и современные методические, научные и учебные материалы.

На сегодня Единая коллекция ЦОР (http://school-collection.edu.ru/) стала одним из самых популярных федеральных образовательных ресурсов для общеобразовательных учреждений РФ. Согласно статистическим данным Ramblers Top100, LiveInterne к сайту Коллекции обращаются до 40 тыс. уникальных пользователей в день, а в рейтинге образовательных ресурсов Рунета она еженедельно занимает 9-11 места.

В настоящее время Коллекция насчитывает более 111 тыс. различных учебных материалов. Так в Коллекции представлены наборы цифровых образовательных ресурсов к большому количеству учебников, рекомендованных Минобрнауки к использованию в школах России, инновационные учебно-методические разработки, разнообразные тематические и предметные коллекции, а также другие учебные, культурно-просветительские и познавательные материалы.

Разработка децентрализованной системы хранения образовательных ресурсов на базе системы хранилищ электронных образовательных ресурсов Единой коллекции ЦОР позволит создать единое информационное пространство для обеспечения доступа и распространения ресурсов.

Децентрализованная система и её узлы в частности оперируют четырьмя видами данных:

- потоковые и транзитные данные;
- данные сохраненные в виде распределенного кеша;
- файловые данные;
- данные генерируемые самой системой в процессе функционирования.

Потоковые данные — это данные, которые непрерывно получаются пользователем от источника потокового вещания. К таким данным относятся, например, аудио и видео трансляции

или сообщения службы живого текстового общения. Транзитные данные — данные требующие срочной передачи и предназначенные для других узлов. Если при передаче транзитных данных фиксируется факт частого появления данных определенного размера и имеющих определенную хеш-сумму, то эти данные также направляются и сохраняются в виде распределенного кеша.

Данные, сохраненные в виде распределенного хеша, представляют собой блоки данных, каждому из которых поставлены в соответствие следующие параметры: размер, хеш и набор статистических параметров (такие как время доступа, относительная частота обращения и число обращений).

Контентная единица представляет собой набор файлов, которые воспринимаются модулями, подключенными к транспортному ядру узла как неделимая единица. В свою очередь транспортное ядро узла при хранении и передаче этих данных разбивает их на более мелкие блоки в зависимости от специального алгоритма.

Принципиальная схема структуры контентной единицы представлена в соответствии с рисунком 1.

Блоки бывают разного размера и каждый файл находящийся в рамках контентной единицы разбивается на блоки по-своему. Алгоритм разбиения файлов на блоки анализирует всю информацию контентной единицы и часть информации из распределенного кеша данных и выбирает размеры блоков так, чтобы максимально понизить избыточность данных, как внутри самой контентной единицы, так и во всей распределенной системе вцелом.

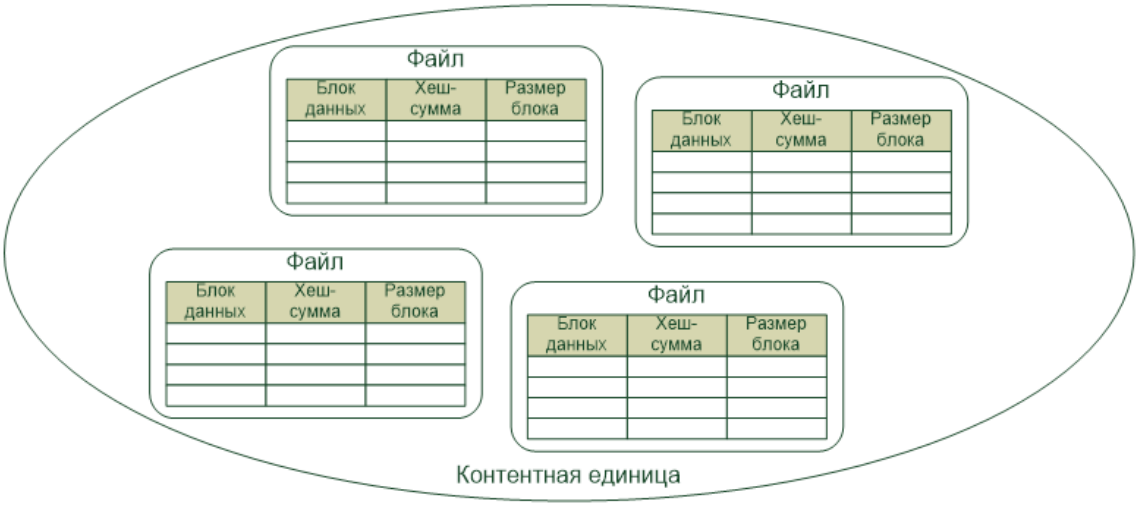


Рисунок 1 — Принципиальная схема контентной единицы

От каждого выделенного блока рассчитывается хеш-сумма по одному из известных алгоритмов (MD4, MD5, SHA1). Таким образом, каждый файл контентной единицы начинает представлять из себя набор групп состоящих из блока данных, размера этого блока и вычисленной хеш-суммы. Контентная единица в свою очередь начинает представлять из себя набор групп, состоящих из блока данных, размера этого блока и хеш-суммы, но без повторений между группами совокупности размера блока и хеш-суммы. Также частью контентной единицы становится карта блоков, позволяющая воссоздать изначальный набор файлов из группы неповторяющихся блоков данных.

Карта блоков представляет собой дерево файлов, в котором каждое файловое имя поставлено в соответствие со строкой хешей (или хеш-строкой). Каждая хеш-строка представляет собой набор конкатенированных групп, состоящих из размера блока и его хеш-суммы, благодаря тому, что размер блока в бинарном виде и хеш-сумма представляют собой строки постоянной дины. Карта блоков сама по себе представляет строку, все данные в которой записаны с помощью заранее оговоренного языка байт-разметки, такого как, например, bencode.

Описательную функцию при передаче данных между узлами децентрализованной системы выполняют специальные блоки данных, называемые метаданными.

Метаданные описывают контентную единицу, как с пользовательской точки зрения, так и с точки зрения системы.

Метаданные могут содержать в себе следующие виды информации:

- системная информация;
- идентификационная информация;
- описательная информация.

Системная информация представляет собой карту блоков, которые представлены в виде строки.

Идентификационная информация представляет собой общий хеш контентной единицы. Общий хеш контентной единицы содержит в себе размер контентной единицы и хеш, который рассчитывается из карты блоков.

Описательная информация представляет собой свободно кастомизируемую информацию, что означает, что ее состав легко варьируется. Такая информация может содержать в себе:

- название;
- текстовое или гипертекстовое описание;
- сопутствующие гипертексту файлы;
- изображения;
- ключевые слова;
- информация об источнике (распространителе).

Передаче контентных единиц, как и при передаче любых других данных система при должна избегать передачу избыточных объемов информации.

В качестве примера рассмотрим простой случай. Допустим, контентная единица представляет из себя набор N-го числа похожих файлов, которые имеют в составе общий набор байт и отличный от других составляющий k_i -процентов от объема i-ого файла.

Общий объем контентной единицы рассчитывается по формуле:

$$S=\sum_{i=1}^{N} S_i ,$$

где

$S_i=\left(1-k_i\right) S_i+k_i\left(S_i\right)$ — объем i-го файла, при этом

$\left(1-k_i\right) S_i$ - общая часть

$k_i\left(S_i\right)$ - отличающая часть

Обозначим общую для всех файлов часть, как *D,* таким образом формула принимает вид $S=\sum_{i=1}^{N}\left(D+k_i S_i\right)$, следовательно получаем формулу

$$S=ND+\sum_{i=1}^{N} k_i S_i$$

При этом передаваемый объем файлов с помощью правильно рассчитанных блоков можно рассчитать по формуле

$$S_{передав.}=D+\sum_{i=1}^{N} k_i S_i .$$

Разница между фактическим и передаваемым объемами $\left(N-1\right) D$ — показывает экономию данных в байтах при передаче.

Данные, сохраненные в виде распределенного кеша, представляют собой набор групп, каждая из которых включает в себя: размер блока данных, хеш-сумму блока данных, блок данных и набор статистических параметров.

В набор статистических параметров входят:

- время последнего обращения;
- время предыдущего обращения;
- относительная частота обращений;
- число обращений к данным.

При поступлении нового запроса к данным статистические параметры меняются в зависимости от времени последнего доступа и накопленных ранее данных. Эти параметры рассчитываются по следующим формулам:

$$\Delta T_{N+1}=\frac{\left(\Delta T_{N+1}-T_N\right)+N/f_N}{N+1}$$

- формула расчета среднего времени между обращениями для N+1 обращения с учетом предыдущих статистических значений ,

$$f_{N+1}=\frac{N+1}{\left(T_{N+1}-T_N\right)+N/f_N}$$

- формула расчета нового значения относительной частоты обращений к данным для для N+1 обращения с учетом предыдущих статистических значений, где:

- f_N –предыдущая относительная частота обращения;
- T_N — предыдущее время обращения;
- f_{N+1} — новое значение относительной частоты обращения;
- T_{N+1} — последнее время обращения;
- N — число обращений;
- ΔT_{N+1} — среднее время между обращениями.

После получения метаданных и всех блоков контентной единицы в распределенном кеше данных, воссоздание изначального набора данных производится по схеме в соответствии с Рисунком 2.

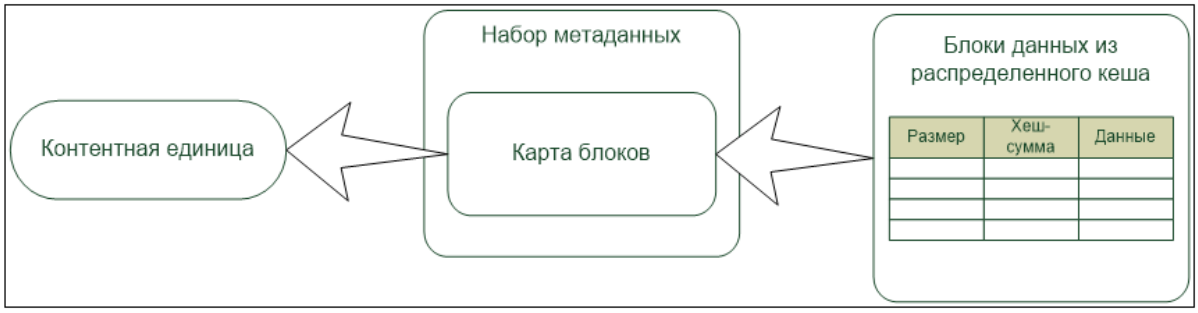


Рисунок 2 — Схема воссоздания набора файлов из блоков данных с помощью карты блоков

Набор файлов контентной единицы собирается на узле децентрализованной системы с помощью карты блоков, которая в свою очередь находиться в наборе метаданных. Имея карту блоков, можно произвести поиск блоков данных, соответствующих каждому файлу контентной единицы, в распределенном кеше данных. Если заменить в хеш-строке отдельного файла каждый набор (размер, хеш-сумма) на соответствующий блок данных, то в конечном итоге будет получен исходный файл. Если восстановленные файлы разместить в соответствии с деревом файлов, взятом из карты блоков, можно получить исходное состояние контентной единицы. Таким образом при наличии карты блоков и наличии всех необходимых блоков данных в распределенном кеше данных можно получить исходное состояние контентной единцы полученной через сеть.

Когда контентная единица загружена, существует несколько видов работы с ее данными.

Данные хранятся в кеше и в виде файлов сохраненных в файловой системе. В этом случае одни и те же данные хранятся дважды, но в разном виде. Транспортное ядро системы и ее модули работают с данными хранимыми в распределенном кеше. Пользователь работает с данными хранимыми в файловой системе, он может их удалять и изменять, однако, это не влияет на данные которыми оперирует система. Для того, чтобы изменения сохранились в системе, необходимо пересчитать карту блоков контентной единицы и занести в ее метаданные информацию об обновлении версии;

Данные хранятся либо в виде файлов, либо в виде распределенного кеша. В этом случае данные хранятся в виде файлов, если загружена соответствующая контентная единица, при этом система работает с файлами, активно используя карту блоков. Такое хранение данных не безопасно, так как пользователь может делать с файлами все, что угодно. Одно из решений в таком случае — блокировать запись к файлам, что снижает удобство их использования, однако, вполне подходит для задачи распространения и дальнейшей передачи данных, например, без использования средств децентрализованной сети.

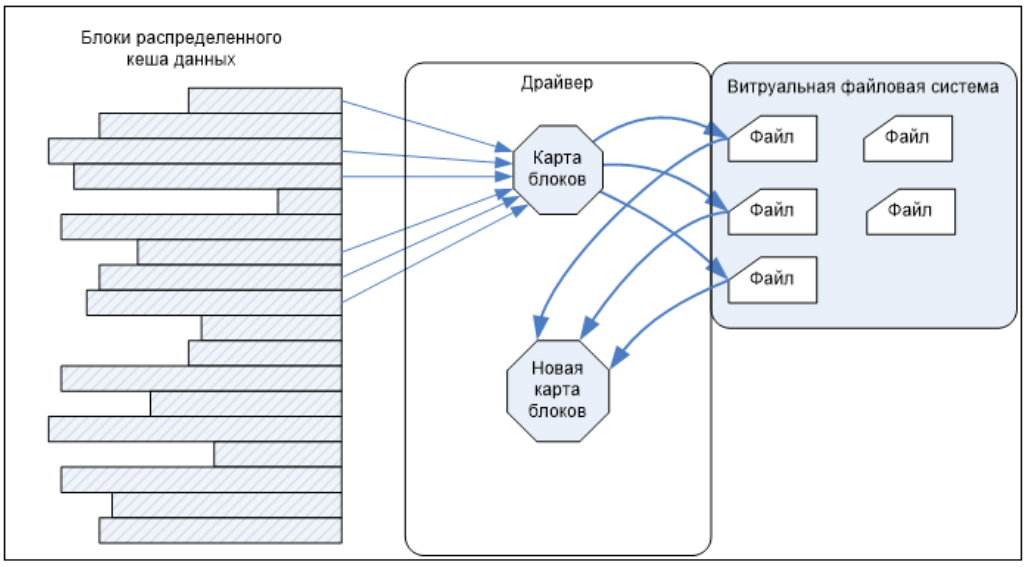


Рисунок 3 — Использование виртуальной файловой системы для интерпретации карты блоков

Контентная единица представляет собой узел виртуальной файловой системы, как показано в соответствии с Рисунком 3.

В операционной системе устанавливается драйвер, который использует карту блоков из метаданных контентной единицы, чтобы выбирать блоки данных из распределенного кеша данных, для того, что бы собрать воедино файл к которому пользователь обращается по имени. При удалении или изменении файлов в виртуальной файловой системе пользователем блоки данных из распределенного кеша не удаляются, вместо этого запоминается соответствующая новая карта блоков.

Программное обеспечение отдельного узла децентрализованной системы строится по модульному принципу. Ядро системы представляет собой исполняемый файл который может функционировать в виде сервиса операционной системы или в виде фонового процесса. С целью максимально возможного упрощения кода ядра системы, чтобы иметь возможность создавать "легкие" узлы или разворачивать программное обеспечение узла в условиях ограниченных аппаратных ресурсов, большинство функций переложено на внешние системные модули системы, например, ядро практически полностью ограничивается в отношении дисковых операций, для этого в системе должен быть установлен специальный модуль. Это позволит, например, хранить распределенный кеш данных в файловой системе, либо с помощью другого модуля — в базе данных, что для ядра системы будет представлять аналогичные операции с модулем. Поэтому большинство функций реализуемых в ядре системы, связаны с обработкой socket-соединений, исполняемых потоков (нитей) и оперированием очередями из пакетов данных в оперативной памяти. Принципиальная схема архитектуры программных средств узла показана в соответствии с Рисунком 4.

Модули в системе служат для различных целей, они могут выполнять как системные функции необходимые для функционирования узла, как участника децентрализованной сети, так и выполнять полезную пользователю нагрузку и быть непосредственно связанными с выполнением задач, возложенных на децентрализованную систему. Модуль, подключаемый непосредственно к ядру программного обеспечения узла децентрализованной системы, представляет из себя функциональную библиотеку, подгружаемую динамически при запуске главного исполняемого файла. Некоторые библиотеки находятся и выполняются в памяти постоянно, другие ядро в случае бездействия может выгружать из памяти.

Рисунок 4 — Принципиальная схема архитектуры программных средств узла

Можно выделить следующие группы модулей:

- модули хранения кеша;
- модули шифрования трафика;
- модули подключаемой логики;
- рабочие модули.

Модули хранения кеша предназначены для осуществления важной функции системы, от которой зависит обмен данными статической природы (т.е. те данные, которые предназначены для фиксации на носителе информации). Кеш может храниться в виде набора файлов, представляющих отдельные блоки, в виде одного большого, специальным образом индексируемого файла, в виде таблицы какой-либо базы данных и т.п.

Модули шифрования трафика также являются важной частью программного обеспечения узла и предназначены для обеспечения безопасности передачи данных и поддержания связи с узлами, которые требуют обязательного шифрования трафика.

Модули подключаемой логики призваны внести гибкую кастомизацию системы, особенно во время периода экспериментальной эксплуатации. Эти модули служат для подгрузки из различных источников подпрограмм алгоритмы, которых влияют на эффективное выполнение функций системы и концепцию децентрализованной сети в целом. Внешние алгоритмы могут быть подгружены с помощью:

- функциональной библиотеки содержащей скомпилированный код;
- внешнего, компилируемого в операционный код скрипта;
- внешнего интерпретируемого скрипта;
- параметрического уравнения особым образом записанного в файл;
- набора конфигурационных переменных.

Рабочие модули призваны выполнять функции понятные пользователю системы, такие как:

- сбор статистических и аналитических данных;
- репозиторий модулей системы;
- обновление системы и отдельных её модулей;
- веб-интерфейс системы;
- подсистема видеоконференций.

К ним же относится и модуль регионального хранилища образовательных ресурсов.

Каждый модуль идентифицируется на этапе компиляции специальной кодовой структурой, содержащей уникальный идентификатор модуля как программного продукта и версию этого модуля. Исходя из этой кодовой структуры, ядро системы в процессе функционирования будет передавать полученные данные непосредственно нужному модулю. Это означает, что адресация данных, передаваемых по сети, включает не только идентификатор узла, но и идентификатор модуля, которому эти данные предназначаются.

Отдельным модулям системы, чаще из группы рабочих модулей, предоставляется возможность обращаться и, следовательно, использовать функционал других модулей системы, это делается посредством специальной очереди пакетов пересылаемых между модулями в ядре системы.

Стрельчёнок Г.В.[1], Лепихин Т.А.[2], Лабзо К.С.[3]

[1]Санкт-Петербургский государственный университет, студент, Neveral@bk.ru

[2]Санкт-Петербургский государственный университет, доцент, LepikhinTA@gmail.com

[3]Санкт-Петербургский государственный экономический университет, старший преподаватель, Goldfishksu@list.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ВЫЯВЛЕНИЯ ПЛАГИАТА ИСХОДНЫХ КОДОВ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Плагиат, программный код, анализ структуры программ, частота появления оператора.

АННОТАЦИЯ

В статье затрагиваются вопросы исследования и анализа программного кода на предмет заимствования.

Введение

Некоторое время назад научные и образовательные сообщества стали заинтересованы в выявлении заимствования одних идей другими, т.е. в задаче проверки на плагиат, как в научных статьях, так и в выпускных и прочих работах. Поскольку в настоящее время систем довольно много, то обратим внимание еще на одну проблему этой области — вопрос заимствования программного кода [1].

Основные отличия и связанные с ними трудности заключаются в том, что программный код по своему синтаксису естественно похож, поскольку разными людьми могут использоваться одни и те же конструкции языка программирования. Следовательно, простая проверка на совпадение слов не даст адекватных результатов. Поэтому необходимо разрабатывать критерии, по которым все же можно определить факты заимствования.

Возможны разнообразные подходы [1] к решению поставленной задачи. Определим важные моменты, по которым такую проверку можно провести:

1. Структура и характеристики программы.
2. Стиль программирования.
3. Идентификационные метки.

Анализ структуры и характеристик программы

Структура программы не является парадигмой программирования, поэтому от программиста к программисту меняется и, следовательно, остается возможность определить отличия одной структуры от другой.

К особенностям структуры и характеристикам программы следует отнести следующие элементы:

- наличие комментариев и стиль их добавления;
- расположение блочных конструкций, скобок и т.д.;
- порядок формирования функций и их количество;
- вложенность структур;
- частота использования каких-либо операторов.

Такие характеристики мало меняются, если код заимствован, поскольку при заимствовании кода вносятся незначительные изменения, обычно касающиеся переименования переменных и смена мест операторов, если это не влияет на ход выполнения алгоритма.

Рассмотрим подробнее одну из указанных характеристик — частоту использования различных операторов. Поскольку количество операторов — неотъемлемая часть алгоритма программы, то частота их использования меняется редко и крайне незначительно.

Рассмотрим частоты появления операторов в определенном фрагменте программы. Частота определяется как количество появлений конкретного оператора, деленное на количество появлений всех операторов. Частоты можно изобразить в виде гистограммы. На рис. 1 изображена гистограмма некоторой программы. На оси абсцисс отложены порядковые номера операторов, а на

оси ординат — частоты (в процентах) появлений этих операторов.

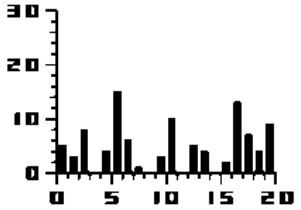


Рис. 1. Частота появлений операторов

При маскировке нелегально заимствованного фрагмента злоумышленник может изменить некоторые операторы и добавить новые, но в целом изменения, вероятно, будут малы, и ожидается, что распределение частот останется практически тем же. Конечно, близкие значения частот во фрагментах различных программ еще не являются доказательством факта заимствования, но дают повод к подозрению.

Перейдем теперь к анализу размещения операторов в теле программы. Возьмем две последовательности операторов и сравним их для того, чтобы получить взаимную корреляцию операторов этих последовательностей.

Сравнение будет проводиться следующим образом. Первый оператор одной последовательности сравнивается с первым оператором другой последовательности. Если операторы одинаковы, то счетчик совпадений увеличивается на единицу. Далее берутся вторые операторы, сравниваются, и при совпадении счетчик опять инкрементируется. Этот процесс продолжается до тех пор, пока не будут выбраны все операторы. В том случае, когда длины последовательностей различны, сравнение производится по длине более короткой последовательности.

После того, как все операторы выбраны, количество совпадений запоминается, а затем производится повторное сравнение, но перед этим более короткая последовательность сдвигается так, что ее первый оператор сравнивается со вторым оператором более длинной, второй — с третьим, и так далее. Когда будет получено еще одно число, характеризующее количество совпадений, оно также запоминается, одна из последовательностей опять сдвигается, опять производится сравнение, и так до тех пор, пока более короткая последовательность не сдвинется циклически столько раз, сколько есть операторов в более длинной. Полученная информация изображается в виде гистограммы, на оси абсцисс которой откладывается величина смещения одной последовательности операторов относительно другой, а на оси ординат — количество совпадений операторов при таком смещении. На рис. 2 представлена гистограмма взаимной корреляции двух коротких программ.

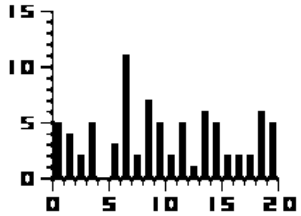


Рис. 2. Взаимная корреляция частоты операторов двух программ

Пик, наблюдаемый на седьмой позиции, возник из-за того, что в этих программах встречаются одинаковые фрагменты. Кроме закономерной, может возникнуть заметная случайная корреляция, поэтому каждый случай высокого значения корреляции следует анализировать другими методами.

Как уже отмечалось, близкие значения характеристик двух различных программ не означают, что в одной программе присутствуют фрагменты другой. Данное обстоятельство является недостатком описанного метода. Однако необходимо отметить, что он позволяет легко автоматизировать процесс выявления подозрительных участков программного кода и при использовании совместно с другими методами может дать значительные результаты.

Анализ стиля программирования

Стиль программирования подразумевает определенные особенности структурирования программ разработчиком. Поскольку разработчики мыслят по-разному, то и стили

программирования могут существенно розниться. Это обстоятельство позволяет использовать анализ стиля программирования для доказательства факта заимствования.

В качестве примеров таких особенностей можно назвать заготовки, наработанные программистом в процессе работы, части кода из более ранних версий программы, фрагменты, написанные при разработке программы, но не удаленные после того, как они стали ненужными.

Еще одной стилевой особенностью являются ошибки. Воспроизведение ошибок может служить доказательством заимствования, поскольку маловероятно, чтобы один разработчик самостоятельно и независимо повторил ту же ошибку, что и другой.

Следует отметить, что некоторые ошибки могут быть присущи разным людям. Это обстоятельство было выявлено в целом ряде новых технологий, в основе которых заложены трудноразрешимые концепции. При использовании этих технологий разработчикам оказываются свойственны однотипные ошибки, однако ясно, что если ошибка очевидна, то маловероятно, чтобы другие могли ее повторить.

Стилевые особенности не очевидны автору из-за того, что это его собственные неконтролируемые особенности, поэтому для облегчения выявления плагиата можно вводить в программу дополнительные стилевые нюансы. Это могут быть ошибки, которые не сказываются на работоспособности программы, или избыточный код, который может включаться с намерением ввести злоумышленника в заблуждение. В частности, такие приемы нужны для того, чтобы заставить злоумышленника выполнять лишнюю работу по выяснению, является ли данный код действительно избыточным или же он предназначен для вызова в некоторых исключительных ситуациях.

Анализ стиля программирования является эффективным методом, поскольку устранение стилевых особенностей приводит к переписыванию программы и выявлению неэффективных частей программы, которые могли появиться из-за использования программистом не самых эффективных алгоритмов. В то же время, если программа, в которой использована часть исходного текста другой программы, представлена в машинном коде, то процедура поиска таких стилевых особенностей может стать очень сложной. Это обусловлено тем, что компиляторы устраняют избыточность кода и сглаживают особенности стиля программирования.

Завершая часть, посвященную анализу стиля программирования, следует отметить одно немаловажное преимущество описанного метода, а именно то, что с его помощью можно установить авторство фрагмента программы, даже если разработка и распространение программы были выполнены до принятия мер по защите от нелегального копирования.

Анализ идентификационных меток

Под идентификационными метками понимается по сути «отпечатки» программиста. Для того, чтобы такие «отпечатки» зафиксировать необходимо осуществить подготовительные действия. В качестве таких действий проводится «токенизация» исходного кода программы.

Для токенизации программы необходимо каждому оператору присвоить свой код — *токен*. Затем весь код программы будет представлен в виде строки из токенов. Причем при таком подходе имена переменных будут проигнорированы, поскольку не участвуют в токенизации. Следовательно, изменение имен переменных злоумышленником никак не повлияет на структуру токенов.

После проведения токенизации можно перейти к поиску отпечатков разработчика. Для формирования системы поиска необходимо создать некую базу данных программ одного разработчика, где выявлять схожие наборы токенов. Эти наборы и будут являться отпечатками программиста.

Проводя анализ всевозможных программ с выявлением похожих наборов будет свидетельствовать о наличии плагиата в исходном коде.

Заключение

Известно, что системы проверки текстов на плагиат используются довольно широко. Системы же проверки заимствования программного кода востребованы в курсах по программированию во время сдачи зачетов, контрольных и экзаменов, чтобы избежать копирования кода одних студентов другими.

В частности в настоящее время проводятся работы по созданию универсальной системы выявления заимствования программного кода для применения в следующих дисциплинах, курсах и возможных случаях:

1.Дисциплина «Практикум на ЭВМ» Санкт-Петербургского государственного университета.

2.Дисциплина «Информатика» Санкт-Петербургского государственного экономического

университета.

3.Олимпиады по информатике и программированию.

4.Проверка кодов программ выпускных квалификационных работ и магистерских диссертаций.

Литература

1. Чепрасов Д.А. Анализ алгоритмов выявления плагиата в кодах программ, написанных на языках высокого уровня. XVIII Международная научно-практическая конференция «Современные техника и технологии». Сер.7: Информатика и управление в технических системах. Томск.

Смирнов С.П.[1], Харитонова И.Ю.[2]

[1] ООО МЕРА-НН, г.Дзержинск Нижегородской области, ведущий программист, ssmir@mera.ru

[2] Дзержинский политехнический инфситут (филиал) Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е.Алексеева, г. Дзержинск, к.т.н., доцент кафедры энергетики, экономики, прикладной математики, p.matem@rambler.ru

МЕТОДОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ КВАЛИФИКАЦИЙ И КОМПЕТЕНЦИЙ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Информационная система, клиент-серверная система, архитектура системы, плагины, функциональность приложения.

АННОТАЦИЯ

В статье обсуждается один из вариантов методологии разработки информационной системы, создаваемой с целью сбора информации о востребованности тех или иных компетенций и квалификаций у работодателей с одной стороны и наличием таковых со стороны выпускников высших учебных заведений с другой. Предполагается, что такая система поможет первым в пополнении штата своих работников необходимыми кадрами, а вторым повысить эффективность поиска достойного места работы.

В современную эпоху информационных технологий, активно воздействующих на общество, главной ценностью каждого субъекта являются его знания и компетенции. Достаточное количество межуниверситетских проектов и научных разработок посвящено проблеме определения методологии создания рамок квалификаций и компетенций для различных предметных областей. Рамки квалификаций в предметных областях должны служить инструментом для обмена информацией между вузами разных стран, с помощью которого можно будет сопоставить результаты обучения, выявить лучшие практики и повысить качество образования. Кроме того, рамки квалификаций также должны выполнять функции связи между системой образования и требованиями рынка труда.

Использование опыта работы в проекте «Информатика и менеджмент: Квалификационные рамки в Болонском стиле» [1 — 3] дает возможность применения основных его идей с целью создания информационной системы для Нижегородского региона, агрегирующей следующие наборы данных:

- данные о результатах обучения студентов и сформированных у них компетенциях;
- исторические данные, о рынке вакансий включая данные предварительного автоматического анализа;
- сведения о возможностях приобретения необходимой квалификации (наличие соответствующих направлений подготовки в региональных образовательных учреждениях).

Предполагается, что создание такой информационной системы позволит достичь следующих целей:

- оптимизировать планирование (для всех групп участников);
- ускорить и упросить взаимодействие участников.

Информационная система рассчитано на следующие группы пользователей:

- администраторы системы;
- HR службы предприятий;
- писатели — любые пользователи, имеющие права на запись системы в эту группу включены в том числе и образовательные использующие систему для планирования обучения;
- студенты.

Каждая группа является абстрактной и может реализовываться в виде нескольких групп пользователей отличающихся назначением и уровнем привилегий.

Способы использования информационной системы для каждой группы пользователей различны. Так для «писателей» предусматривается просмотр отчётов о состоянии рынка вакансий и статистики запросов информации о студентах. Группа «HR» имеет возможность выполнять подбор студентов на основе требований к компетенциям (загрузка резюме выбранных студентов, имеющихся в системе, получение опубликованных контактов для назначения собеседования). Студенты имеют возможность использования хранимой в системе информации для генерации актуального резюме, дополнения личного профиля информацией о дополнительном обучении и опыте работы, просмотра отчётов о состоянии рынка вакансий, фильтрации вакансий, основываясь на данных профиля студента.

Проект представляет собой клиент-серверную систему (рисунок 1) с реализацией клиента в виде десктопного приложения, то есть это система, логика работы которой требует наличия оператора. И клиент и сервер содержат в себе модель для подключения плагинов, позволяющий расширять функциональность основного приложения.

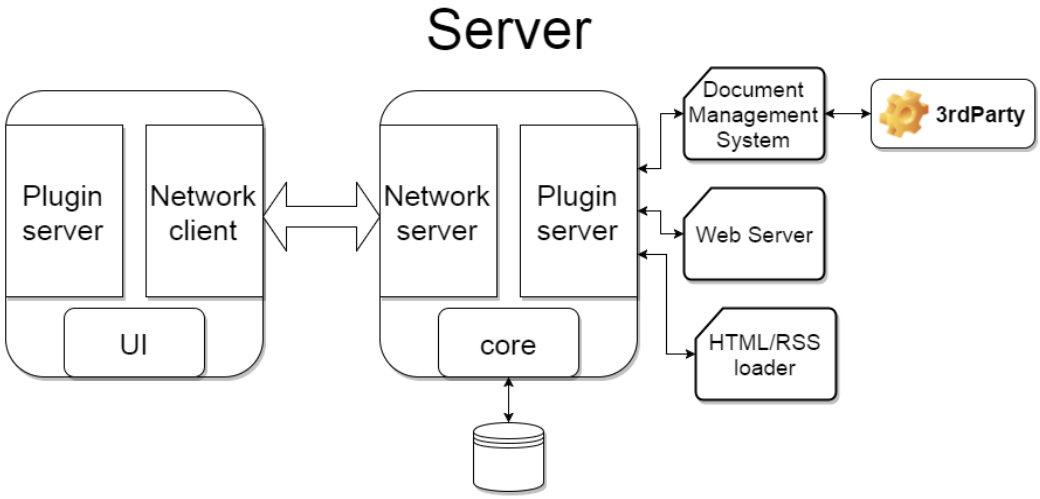


Рисунок 1. Схема системы

Клиент представляет собой легковесный способ взаимодействия пользователя с удалённым сервером. Он не содержит в себе собственной бизнес-логики и служит только для использования серверного API. Возможно расширение модуля NetworkClient дополнительной прослойкой кеша, однако это должно быть прозрачно для всех вышестоящих модулей. Плагины, расширяющие функциональность клиента, добавляют дополнительные диалоговые окна и способы отображения полученных данных.

Сервер содержит в себе основной функционал реализации бизнес-логики системы, а также модель для подключения клиентов. Вся дополнительная функциональность, включая хранилище документов, и веб-интерфейс реализуется подключаемыми к серверу плагинами. Это позволяет уменьшить постоянно находящуюся в памяти программу динамически включая и отключая требуемую функциональность. Также основная программа не будет зависеть от реализации плагина. Это может быть как библиотека, функции которой вызываются сервером, так и средство для взаимодействия со сторонним сервером. Рассмотрим основные плагины сервера

DocumentManagementSystem — это плагин для подключения сервера к репозиторию документов.

WebServer — самостоятельно либо используя сторонний сервис реализует веб интерфейс сервера.

HTML/RSSloader–загрузчик информации с указанных сайтов. Может работать в виде отдельного сервиса, в этом случае плагин выступает как средство взаимодействия с этим сервисом.

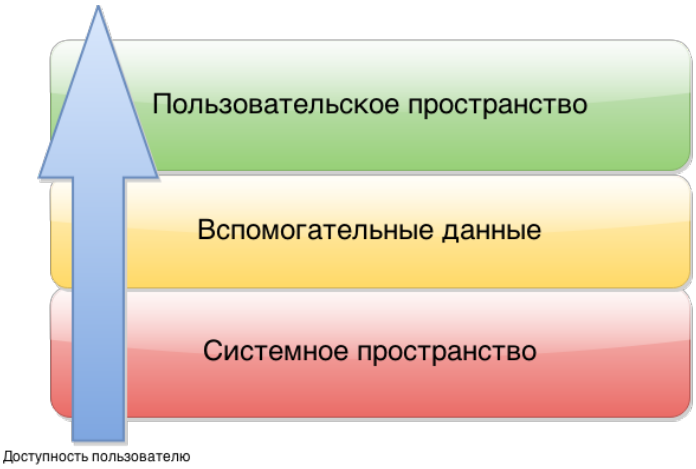
Основные идеи архитектуры базы данных — пространство данных проекта состоит из трех частей:

1.пользовательское пространство;

2.системное пространство;

3.вспомогательные данные.

В данной версии, все три пространства существуют в единой базе данных.



Пользовательское пространство:

Пользователь имеет полный доступ к сущностям в этом пространстве. В следующей версии пользователь получит возможность изменять схему данных произвольным образом.

Все записи каждой сущности имеют идентификатор, уникальный для всей базы данных.

В пользовательском пространстве нет информации о связи таблиц.

Сущности делятся на два типа

Источники — представляют собой конечные данные. Листья дерева зависимостей объектов. Содержат имя (уникальное для сущности) описание и комментарий.

Карточки — представляют собой набираемые элементы. Кроме имени и описания могут содержать в себе неограниченное число полей со связями на любые данные пользовательского пространства.

Все записи всех типов возможно группировать по заданным пользователем категориям.

Категории не учитываются при связывании и служат исключительно для фильтрации и быстрого поиска.

Категория по умолчанию — “GLOBAL”

Вспомогательные данные:

Сущности в данном пространстве доступны на изменение данных. Но изменять схему пользователь не может.

Пользовательское пространство содержит следующие сущности:

Название	Описание	Применение
DataUnit	Хранилище категорий,	Используется в пользовательском пространстве.
CardTemplate	Шаблоны карточек	Используется для указания структуры и свойств полей в карточках. В каждой записи каждой сущности карточки есть идентификатор используемого ей шаблона
DataInfo	Справочная информация по сущностям	Используется как подсказка, содержащая описание сущности

Системное пространство:

- пользователь не может напрямую менять содержимое системных таблиц;
- возможность просмотра системных таблиц предоставляется исключительно в целях отладки и не доступна реальному пользователю;
- все связи между таблицами и записями существуют в системном пространстве;
- после изменения данных, содержащихся в сущностях системного пространства, с использованием средств не входящих в проект MOS, работоспособность системы не гарантируется;
- данные, хранящиеся в системном пространстве не подлежат индексации с использованием уникальных идентификаторов;
- в системном пространстве содержатся данные критически важные для работы системы глобальной идентификации. Повреждение или изменение этих данных может привести к нарушению доступа к некоторым либо всем сущностям пользовательского пространства

Пространство содержит следующие сущности:

Название	Описание	Применение
RefMap	Расшифровка префиксов таблиц	Используется для расшифровки идентефикатора записи в пользовательском пространстве, для каждого префикса содержит: 1. Имя таблицы в базе данных; 2. Тип таблицы; 3. Идентификатор информационной записи в таблице DataInfo; 4. Описание сущности.
TableType	Типы таблиц	Используется как справочная таблица для RefMap
LinkMap	Хранилище связей	Используется для связывания данных в пользовательском пространсве. Подробнее об этом механизме см. Раздел «Механизм связей»
LinkTypes	Типы связей	Используется как справочная таблица для LinkMap

Неопределённая структура пользовательского пространсва на этапе проектирования системы и изменение его в дальнейшем накладывает определённые требования на архитектуру данных.

1)возможность вычислительно быстрого изменения схемы прользовательского пространства;

2)более сложные типы связей чем те, что предоставляют используемые СУБД;

3)логические связи, представляющие собой отношения данных (например отношение «является частью»)

Данным требованиям удовлетворяет механизм связей MOS. Для связывания даных используются записи в таблице LinkMap, расположенной в системном пространстве. В данном релизе используется только один тип связи, называемый HasAs. Типы связей содержатся в таблице LinkTypes.

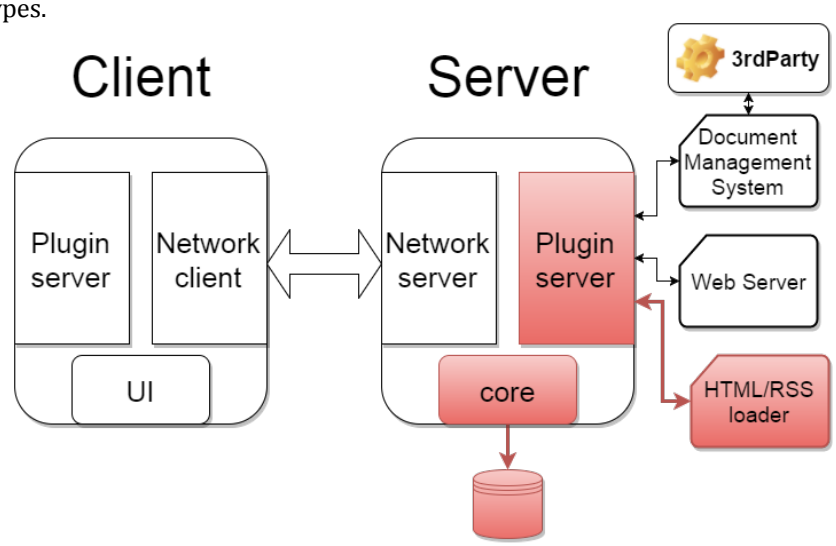


Рисунок 2. Схема связи с Интернет-ресурсами

Рассмотрим пример использования системы категорией пользователей «писатель», предполагающий просмотр рынка вакансий.

ШАГ 1. Писатель создает или импортирует в системе следующие сущности:

- набор карточек и источников согласно текущей архитектуре данных;
- скрипты парсинга данных в соответствии со структурой загружаемого ресурса. Необходимо выполнять это для каждого нового источника, так как структура данных в разных источниках различается;
- шаблон отчета (если таковой еще не существует);
- настройка задания с указанием периодичности сборки.

ШАГ 2: Основываясь на текущих настройках, сервер с определённой периодичностью опрашивает указанные Интернет-ресурсы, собирая из них интересующую пользователей информацию. Это могут быть как RSS-ленты (наиболее удобный вариант) так и обычные страницы. Основываясь на правилах парсинга, загруженные ресурсы импортируются в систему источников и карточек. Далее происходит связывание данных для создания целостной структуры (рисунок 2).

ШАГ 3. Пользователь открывает отчёт, генерирующийся исходя из шаблона и накопленных данных. Пользователь может сохранить отчёт в хранилище документов. Либо настроить автоматическую генерацию с сохранением в хранилище.

Можно рассмотреть соответствующие примеры использования начальной версии системы другими категориями пользователей. В ближайшее время планируется существенно расширить функциональность данной системы.

Литература

1. Харитонова И.Ю., Сергеев С.Ф. Анализ профессиональных стандартов российской федерации в области икт как подготовительный этап построения секторальной рамки квалификаций «Информатика — Менеджмент» / Вестник ГУУ № 19, 2014;
2. Харитонова И.Ю., Сергеев С.Ф. Роль рамок квалификаций/компетенций в формировании образовательных программ ИКТ направлений подготовки высшего профессионального образования / / Вестник ГУУ № 19, 2014;
3. Харитонова И.Ю. Использование профессиональных стандартов РФ в области ИКТ и европейской рамки ИКТ-компетенций при разработке рамки квалификаций для области Информатика / Международный научно-исследовательский журнал, № 10, 2014.
4. Андропова Е.В. и др. Содержание управленческих компетенций будущего инженера в условиях диверсификации производства / Е.В. Андропова, Ю.И. Брезгин, В.Е. Медведев // Вестник ТГПУ. - 2011. - Выпуск 2 (104). - С. 153-156.

Харитонова И.Ю.[1], Смирнов С.П.[2]

[1] Дзержинский политехнический институт (филиал) Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е.Алексеева, г. Дзержинск, к.т.н., доцент кафедры энергетики, экономики, прикладной математики, p.matem@rambler.ru

[2] ООО МЕРА-НН, г.Дзержинск Нижегородской области, ведущий программист, ssmir@mera.ru

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ КАК ПРОЦЕСС УПРАВЛЕНИЯ ЗНАНИЯМИ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Компетенции, квалификации, образовательные стандарты, профессиональные стандарты, информационная система.

АННОТАЦИЯ

В статье обсуждается проблема проектирования образовательных программ высшего образования. Рассматривается актуальность учета требований работодателей, присутствующих в профессиональных стандартах Российской Федерации в области ИТ.

Современная эпоха — эпоха управления знаниями. Человек, с его знаниями и компетенциями становится основным фокусом информатизации. Основной рычаг управления знаниями — оценка компетенций потенциальных и существующих работников и определение вектора развития компетенций с учетом развития науки, техники и потребностей членов общества. Формирование и развитие компетенций и закрепление их через получение соответствующих квалификаций — основная задача высшей школы.

Развитие высшего профессионального образования на современном этапе характеризуется двумя противоположными тенденциями. С одной стороны — стремление высшей школы сформировать у каждого студента необходимый объем знаний, обеспечивающий надежный фундамент для профессиональной и социальной состоятельности каждого выпускника, его профессиональной адаптации и возможности обучения в течение жизни. С другой стороны — желание выпускника как можно быстрее получить узко-специфические умения и знания, позволяющие с самого старта карьеры быстро найти работу.

В некоторых случаях эти две тенденции являются взаимоисключающими. Как удовлетворить и требования работодателей и сохранить положительный опыт фундаментального высшего образования, выраженный в образовательных стандартах? Но каждый университет старается в имеющихся условиях найти достойный компромисс и удовлетворить большинство из ожиданий студентов с одной стороны и выполнить социальный заказ государства с другой стороны. Эта непростая задача решается каждым образовательным учреждением в процессе проектирования и модернизации существующих образовательных программ [1].

Начиная процесс проектирования каждой образовательной программы в настоящее время, необходимо сначала выбрать соответствующие направлению подготовки профессиональные стандарты [2] и далее в процессе разработки учебных планов, рабочих программ и учебно-методических комплексов дисциплин учитывать требования выбранных профессиональных стандартов к результатам обучения и формируемым компетенциям. Но, как показывает практика, требования к знаниям, умениям и навыкам, представленные в профессиональных стандартах, зачастую невозможно напрямую учитывать в планируемых результатах обучения конкретной дисциплины. Требуется учесть богатый опыт, накопленный академическим сообществом и аккумулированный в образовательных стандартах, который позволит, пройдя через освоение цепочки необходимы предварительных этапов (ее можно назвать «технологическиой образовательной цепочкой») по формированию базовых концепций, принципов, навыков, подойти к формированию необходимых компетенций.

Таким образом, для овладения конкретной компетенцией, соотнесенной с требованиями

работодателей, присутствующих в профессиональных стандартах ИТ-области, требуется зачастую включить ее элементы в качестве результатов обучения, планируемых для нескольких дисциплин учебного плана.

Кроме актуализации профессиональных стандартов, важно учитывать еще и региональную составляющую, и общеевропейские требования к результатам обучения и к сформировавшимся компетенциям, изложенным в соответствующих европейских документах.

Адекватная оценка регионального рынка вакансий и прогнозирование его на несколько ближайших лет является важной частью планирования эффективного обучения. Особое внимание следует уделить следующим критериям (все указанные критерии выбираются для конкретного направления подготовки):

- общее количество вакансий для выбранной специальности — позволяет оценить общую потребность в специалистах и сложность их трудоустройства;
- соотношение количества вакансий и количества резюме — позволяет обнаружить перенасыщение рынка специалистами;
- количество вакансий соответствующих заявленным знаниям и умениям выпускника без требований стажа.

Данные три параметра следует собирать для города обучения студента, для области, в которой находится этот город и для всей страны. Так как не исключена возможность переезда специалиста в случае выгодного предложения от работодателя. Также будут полезны и другие показатели, демонстрирующие тенденции рынка вакансий в целом:

Востребованность специалистов разных направлений в виде процентного соотношения количества вакансий этого направления к общему количеству — также эффективный показатель. Данный индекс следует генерировать для разных уровней детализации специальностей. Пример проведенного статистического исследования представлен на рисунке 1.

На рисунке указаны только самые популярные подкатегории. Цифрами указано общее количество вакансий в подкатегории. Hh.ru не предоставляет возможности получения суммарной статистики по отельным требуемым языкам программирования, хотя это является важным критерием для планирования обучения студентов.

На основе текущих значений востребованности компетенции, соответствующей каждому узлу этого дерева, и истории их изменения, возможно планировать соотношение изучаемых дисциплин для студентов направлений подготовки, по которым производилась выборка. При этом результат такой балансировки должен полностью удовлетворять всем учитываемым стандартам.

Работодателю, желающему принимать на стажировку студентов и пополнять свой штат за счёт выпускников, сложно определять реальный уровень компетентности студента без явного собеседования. Решать эту проблему помогает набор документов подтверждающих компетентность определённого уровня в определённой узкой области знаниями. Такими документами являются сертификаты выдаваемыми признанными экспертами области знания (Microsoft, Cisco, и т.д.). Данный сертификат выдаётся после прохождения курса читаемого сертифицированными специалистами данной области и после сдачи экзамена. В качестве примера приведём выдержку из описания сертификата MicrosoftMCSD:

- ApplicationLifecycleManagement
- (https://www.microsoft.com/learning/ru-ru/mcsd-application-lifecycle-management.aspx)
- MCSD: Application Lifecycle Management
- Solutions Developer — Всемирно признанный стандарт непревзойденного мастерства разработчиков.

Этот сертификат подтверждает профессиональные знания и умения в области управления полным циклом разработки приложений. Получение сертификата MCSD: Application Lifecycle Management свидетельствует о квалификации, достаточной для работы в таких должностях, как разработчик, специалист по приложениям и руководитель информационно-технологических проектов.

Сертификация по этой программе MCSD требует сдачи экзамена на подтверждение квалификации один раз в два года для демонстрации устойчивых умений в выбранной области.

Управление знаниями потенциальных и существующих работников необходимо осуществлять с учетом богатого европейского опыта [3], ярким представителем которого является Европейская рамка ИКТ-компетенций e-CF [4 — 6].

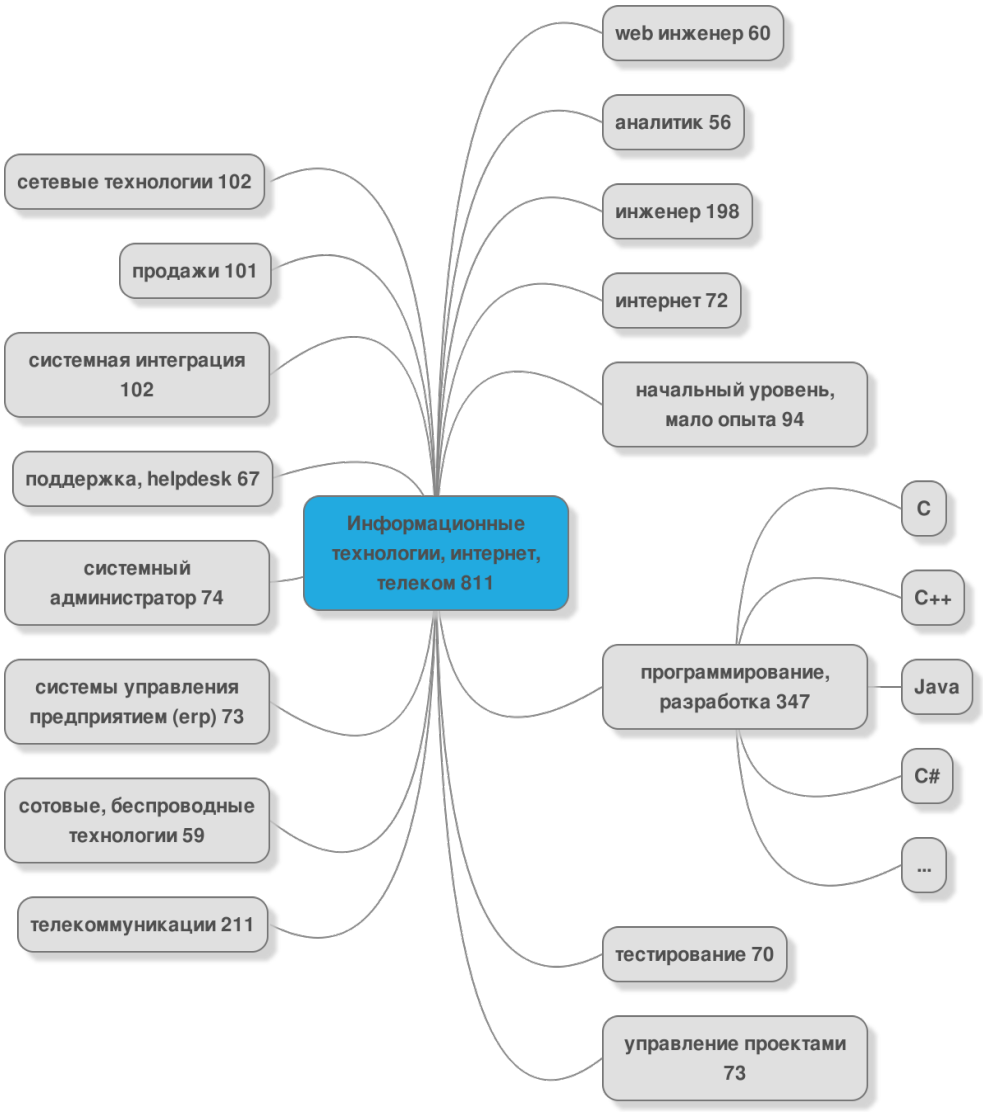


Рисунок 1 Дерево вакансий с сайта hh.ruза 23.09.2015

При проектировании e-CF приняли соглашение об уровне детализации описания или другими словами, делимости компетенций, позволяющей выдерживать различные структуры данных на едином уровне, который тем не менее, может быть детализирован на следующем уровне иерархии, если это будет необходимо. В отношении делимости компетенций было принято решение: компетенции составляют целостную комплексную и действующую в течение длительного периода времени концепцию, поэтому должны находиться на самом нижнем уровне делимости. Тем не менее, совсем просто определить уровень границ компетенции в отношении уровня делимости. Как результат применения здравого смысла, выявленного в результате дискуссий, эксперты e-CF выбрали прагматичный подход, основанный на том, что отдельная компетенция не должна быть ниже уровня отдельного вида умения, так как определение компетенции уже содержит в себе понятие «умения», но не может достигать уровня описания должностных обязанностей.

В e-CF содержатся компетенции, которые необходимы на рабочем месте. Всего определено 5 уровней компетенций: от уровня e-1 до уровня e-5, они соответствуют квалификационным уровням 3-8 EQF (более низкие уровни EQF 1-2 европейской рамке квалификаций) не применимы к ИКТ-сектору.

Отличительными особенностями этой структуры являются следующие показатели:

- структура рамки e-CF является наиболее поздней разработкой, учитывающей лучшие образцы существующих систем;

- все определения e-CF имеют в своей основе ИТ-стандарты отрасли, принципы Болонского процесса и последние достижения в области теорий трудовых отношений;
- e-CF служит основой для большого числа других взаимосвязанных стандартов и других международных проектов.

В сложившейся ситуации обилия разнородной информации, связанной с требованиями работодателей, наилучшим выходом было бы использование рамки квалификаций, построенной с учетом всех перечисленных документов. Это и являлось темой международного TEMPUS-проекта INARM — «Информатика и менеджмент: Квалификационные рамки в Болонском стиле», в рамках которого была разработана методология создания квалификационных рамок в области «Информатика».

Основная проблема, которая решалась в рамках данного проекта состояла в том, чтобы сопоставить эти рамки квалификаций и компетенций, отражающие не только сиюминутные требования работодателей, и образовательные стандарты, которые методически выстраивают формирование явно выраженных компетенций на основе основных, фундаментальных знаний.

Для решения этих задач было решено использовать информационную систему, основанную на Банке компетенций и квалификаций. В качестве базового элемента этой системы можно предложить описание результатов обучения, требуемых для выполнения каждой конкретной обобщенной трудовой функции. В рамках проекта, было предложено построить «Паспорта результатов обучения», где вся информация, касающаяся конкретной обобщенной трудовой функции, была систематизирована и структурирована в соответствии с европейским стандартом ECCE [7]- проект «Использование результатов обучения в инженерном образовании» (Engineering observatory on Competence based Curricula for job Enhancement, далее ECCE) в рамках которого была разработана модель как применить понятие «результаты обучения» Болонского процесса к высшему инженерному образованию.

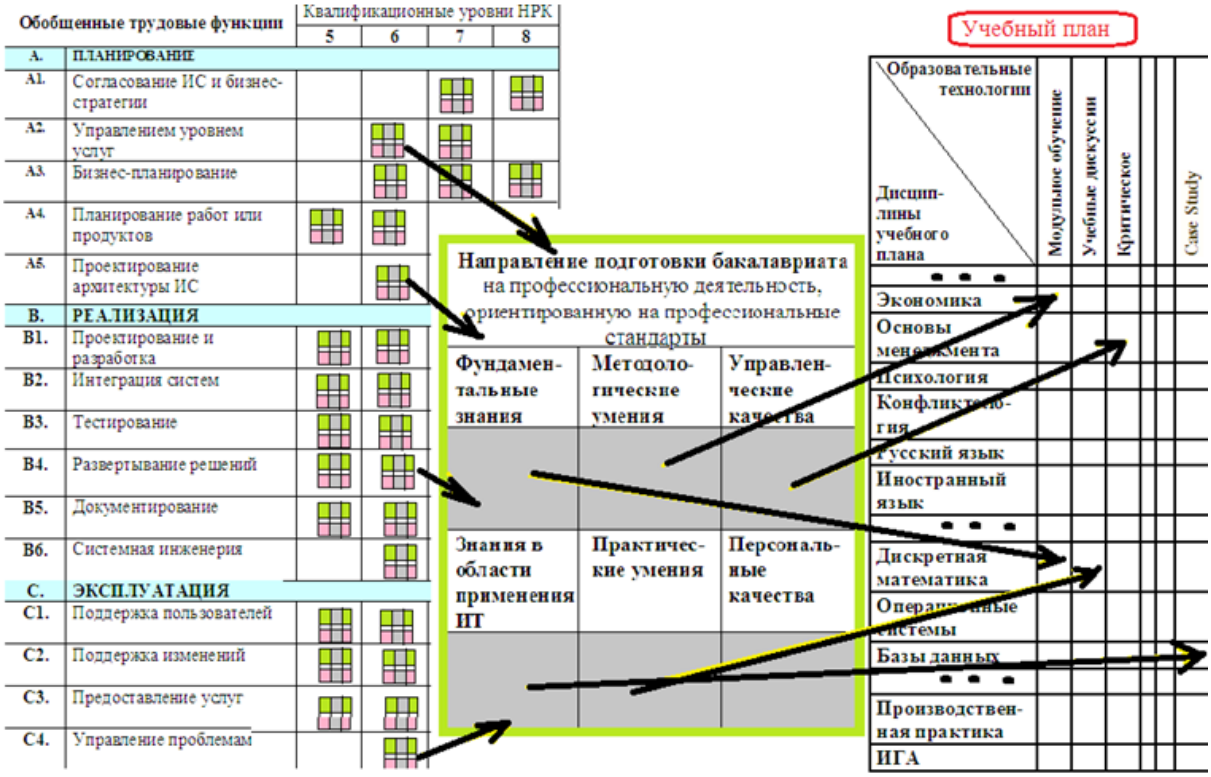


Рисунок 2 Схема использования паспорта результатов обучения при проектировании рабочих программ дисциплин

Построенная и постоянно обновляемая по предложенной в проекте INARM методологии секторальная рамка [8-10]] позволит, за счет классификации результатов обучения по подсекторам, каждому необходимому результату обучения сопоставить соответствующую образовательную технологию и соответствующий блок учебного плана. Схема такого использования представлена на рисунке 2. Это может значительно упростить процесс

модернизации существующих и создания новых образовательных программ в каждом высшем образовательном учреждении.

Создание информационной системы, аккумулирующей всесторонние требования к выпускнику высшего учебного заведения, которая бы помогла при проектировании образовательных программ, явилось логическим продолжением работы, начатой в проекте INARM.

Принципы и алгоритмы, используемые в информационной системе, можно продемонстрировать на примере создаваемого в настоящий момент Банка компетенций и квалификаций Нижегородской области, который позволит каждой заинтересованной стороне (работодателям, образовательным учреждениям и гражданам, выстраивающим свою профессиональную траекторию) иметь самые современные сведения о необходимых работодателям компетенциях и возможностях регионального рынка труда.

Литература

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" (с изменениями и дополнениями) / Система ГАРАНТ: http://base.garant.ru/70291362/#ixzz3dtuzlQ4c / [электронный ресурс];
2. Профессиональные стандарты РФ в области информационных технологий / http://www.apkit.ru/committees/education/meetings/standarts.php [электронный ресурс];
3. Сухомлин В.А, Международные образовательные стандарты в области информационных пехнологий / ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА № 1 (37) 2012;
4. ГОСТ Р 16234-1 Европейская рамка ИКТ-компетенций 2.0 Часть 1. Общая европейская рамка компетенций ИКТ-специалистов для всех секторов индустрии;
5. ГОСТ Р 16234-2 ЕВРОПЕЙСКАЯ РАМКА ИКТ-КОМПЕТЕНЦИЙ 2.0 Часть 2 Руководство по использованию европейской рамки ИКТ-компетенций;
6. ГОСТ Р 16234-3 Европейская рамка ИКТ-компетенций 2.0 Часть 3 Создание e-CF — соединение методологических основ и опыта экспертов;
7. ECCE — Engineering observatory on Competence based Curricula for job Enhancement /
8. Харитонова И.Ю., Сергеев С.Ф. Анализ профессиональных стандартов российской федерации в области икт как подготовительный этап построения секторальной рамки квалификаций «Информатика — Менеджмент» / Вестник ГУУ № 19, 2014;
9. Харитонова И.Ю., Сергеев С.Ф. Роль рамок квалификаций/компетенций в формировании образовательных программ ИКТ направлений подготовки высшего профессионального образования / / Вестник ГУУ № 19, 2014;
10. Харитонова И.Ю. Использование профессиональных стандартов РФ в области ИКТ и европейской рамки ИКТ-компетенций при разработке рамки квалификаций для области Информатика / Международный научно-исследовательский журнал, № 10, 2014.
11. Сухомлин В.А., Андропова Е.В. Диверсификация программ профессиональной подготовки в международных образовательных стандартах в области информационных технологий // Вестник Московского университета. Серия 20. Педагогическое образование. — 2013, № 1. — С. 73-87.

Дацун Н.Н.[1], Уразаева Л.Ю.[2]

[1] Пермский государственный национальный исследовательский университет, г.Пермь, к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедры математического обеспечения вычислительных систем, nndatsun@inbox.ru

[2] Сургутский государственный педагогический университет, г. Сургут, к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедры высшей математики и информатики, delovoi2004@mail.ru

МОДЕЛИ ОБУЧАЮЩИХСЯ МАССОВЫХ ОТКРЫТЫХ ОНЛАЙН КУРСОВ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

MOOC, модель, параметры, оценивание, индивидуальная траектория обучения.

АННОТАЦИЯ

В статье на основе открытых источников Интернет и открытых образовательных ресурсов предложено формальное описание моделей обучающихся массовых открытых онлайн курсов. Значения параметров статической и динамической компонент моделей могут быть получены средствами MOOC-платформы и использованы для снижения уровня отсева и индивидуализации обучения.

Понятие «MOOC» (Massive Open Online Course или «массовый открытый онлайн курс») за последние годы стало активно развивающимся направлением открытого образования, в котором заинтересованными сторонами выступают как гиганты ИТ-индустрии, так и университеты с высокими рейтингами. Возможность получения высококачественного высшего образования огромному количеству обучающихся по всему миру («Massive») предоставляется путем участия в бесплатных («Open») онлайн курсах («Online Courses»).

Отличительной особенностью MOOC являются большие и сверхбольшие объемы учебной информации и количество участников. Статистика из Интернет-источников о количестве участников некоторых MOOC в 2011-14 гг. приведена в работах [1-5] (табл.1). Статистика показывает, что ведущие университеты мира размещают курсы на собственных платформах или на платформах, созданных ими в консорциумах с другими университетами или ИТ-компаниями. MOOCs для многих стран является предложением доступа к качественному образованию для тех, кто проживает в отдаленных или неблагополучных районах. После 2013 г. некоторые MOOC-платформы преодолели рубеж миллиона зарегистрированных обучающихся. Таким образом, MOOC составляют угрозу академической системе образования, подрывая существующую бизнес-модель современного высшего образования.

Свободная регистрация и асинхронное использование контента курса привлекает большое количество обучающихся с разнообразными интересами и опытом. Главным недостатком MOOCs является высокий уровень отсева обучающихся курса: показатель успешного завершения MOOC, остается достаточно низким и составляет от 0,9% до 19,2% (табл.1) [2, 3]. Более высокие результаты показывают участники ИТ-курсов [2, 3]: например, 26,4% завершили обучение MOOC «M102 — MongoDB for DBAs» [2]. Вторым существенным недостатком MOOCs признано увеличение «шаблонизации» обучения и сокращение возможностей индивидуализации процесса обучения.

Таблица 1. Данные о курсах MOOC

курс / университет	поступили, чел.	завершили, чел.	удержание обучающихся, %	продолжительность, недели	платформа	источник
2011 г.						
Introduction to Machine Learning / Stanford University	104000	13000	12,5	10	Coursera	[2, 4]
Introduction to Artificial Intelligence / Stanford University	160000	20000	12,5	10	Udacity	[2]

2012 г.						
6.002x — Circuits and Electronics / MIT	154763	7157	4,6	14	MITx	[2, 4]
CS50x — Introduction to Computer Science I / Harvard University	150349	1388	0,9	13	EdX	[2]
Functional Programming Principles in Scala / École Polytechnique Fédérale de Lausanne	50000	9593	19,2	7	Coursera	[2]
2013 г.						
A Beginner's Guide to Irrational Behavior / Duke University	142839	3892	2,7	8	Coursera	[2]
Data Analysis / Johns Hopkins University	102000	5500	5,4	8	Coursera	[2, 5]

Образовательным сообществом пристально изучаются причины подписки обучающихся на МООС и причины их отсева. Используя информацию источников Интернет, выделим параметры статической компоненты модели обучающихся МООС, которые могут быть использованы для индивидуализации обучения на курсе [3]. Эти параметры фиксируются средствами МООС-платформы при подписке обучающегося на курс и во входных опросах курса.

Уровень курса и, как следствие, профессиональный опыт целевой аудитории следует учитывать при исследовании причин поступления обучающихся на МООС [6].

Обозначим EL множество образовательных уровней требований МООС:

$$EL=\{el_{i_{11}}, i_1 \in [1, nl]\},$$

где nl — количество вариантов образовательного уровня.

Для МООС высшего профессионального образования $nl=3$: $EL=\{HS, UG, GS\}$, где HS = «high school level content», UG = «undergraduate level content», GS = «graduate level course».

Обозначим RM множество причин регистрации обучающихся на МООС:

$$RM=\{rm_{i_{i_2}}, i_2 \in [1, nr]\},$$

где nr — количество причин регистрации на курсе.

Причинами подписки на МООС указаны ($nr=4$) [7]:

1. Желание узнать о новой теме или расширить имеющиеся знания (rm_1);
2. Любопытство (rm_2);
3. Личный вызов (rm_3);
4. Желание собрать больше свидетельств завершения обучения (rm_4).
5. Данные исследования [6] позволили расширить это множество ($nr=6$) [3]:
6. Бесплатность курса (rm);
7. Процесс обучения забавный и интересный (rm_6).

Авторами работы [6] как наиболее популярные указаны причины rm и rm_6.

Мотивы подписки обучающихся на МООС отличаются. Доля подписавшихся, которые указывают причину rm_4, зависит от значения параметра *EL*:

$$rm_4 = \begin{cases} 15\%, & если \quad el_i = HS; \\ 33\%, & если \quad el_i = UG; \\ 20\%, & если \quad el_i = GS. \end{cases}$$

Обозначим DR множество причин отсева обучающихся МООС:

$$DR=\{dr_{i_3}, i_3 \in [1, nd]\}$$

где nd — количество причин отсева обучаемых курсов.

Значения элементов этого множества получены из работы [7] ($nd=3$):

4.Отсутствие стимула (dr_1);

5.Неспособность понять содержание материала и отсутствие того, к кому можно обратиться за помощью (dr_2);

6.Наличие других приоритетов для выполнения (dr_3).

Результаты работ [6, 8] позволили расширить множество DR ($nd=4$) с учетом цифрового разрыва между странами с разным индексом человеческого развития (Human Development Index, HDI). Успешными обучающимися МООС являются продвинутые пользователи новых технологий, в основном из стран с очень высоким и высоким HDI. Поэтому фактором влияния на траекторию обучения может быть использован демографический показатель из профиля обучающегося, отображаемый в dr_4 *HDI,* $dr_4 \in [0,1]$. Сдерживающим фактором действительно массового распространения МООС является широкополосный доступ в Интернет в странах со средним и низким HDI.

Каким образом МООС может адаптироваться к особенностям технологических возможностей обучающихся и снижения влияния параметра DR ? Обозначим ER множество образовательных ресурсов МООС (не содержащих задания с оцениванием):

$$ER=\{er_{i_4}, i_4 \in [1, ne]\},$$

где ne — количество образовательных ресурсов курса.

Варианты качества видео ресурсов МООС указаны авторами [6] ($ne=3$):

5.HD видео-лекции (er_1);

6.Уменьшенные версии видео-лекций (er_2);

7.Аудио-версии лекций (er_3).

Тогда рекомендуется для МООС:

$$er_i = \begin{cases} er_1, & \text{если} \quad dr_4 \geq 0.7; \\ er_2 \\ \text{или } er_3, & \text{если} \quad dr_4 < 0.7. \end{cases}$$

Таким образом, статическая компонента SM модели обучающегося МООС, основанная на результатах его регистрации на курсе и первого входа, представляет собой тройку $SM = < EL, RM, DR >$ [3]. Программными средствами МООС-платформы при выборе обучающимся соответствующего курса фиксируется элемент модели EL Значения параметра RM могут быть получены из входных опросов, предусмотренных в курсе. Определение dr_4 может быть автоматически выполнено на основе информации из профиля обучающегося или по его IP-адресу.

Далее рассмотрим расширение модели обучающегося путем включения в нее набора параметров динамической компоненты, основанных на структуре взаимодействия обучаемых с образовательными ресурсами МООС [9] и другими участниками курса.

Спектр педагогических подходов, на которых базируются современные МООС разнообразен. Его границы представлены педагогическими моделями xMOOCs и cMOOCs соответственно. Модель xMOOCs ориентирована на приобретение и дублирование знаний (передачей знаний от учителя к ученику). Модель cMOOCs сосредоточена на создании и генерации нового знания силами самих обучающихся [10]. Вне зависимости от педагогической модели МООС могут иметь несколько периодов жизни (например, один раз в календарном или учебном году) [2] и два режима эксплуатации:

- Фиксированный. Имеет указанные и контролируемые сроки начала и завершения;
- Свободный. Режим самостоятельного изучения («self-paced») [11].

Далее рассматриваются результаты обучения за отдельный период жизни курса с фиксированным режимом эксплуатации.

Такой традиционный показатель эффективности МООС как «процент отсева» как предполагает двоичную классификацию обучающихся [6]. Обозначим множества:

1. L («Learners», обучающиеся). Все, кто подписались на курс. $L=\{l_i\}, i \in [1, nL]$, где nL — общее количество подписанных обучающихся;

2. Co («Completers», завершившие). Те, кто прошли курс, придерживаясь ожиданий инструктора на протяжении всего курса. $Co=\{Co_i\}, i \in [1, nCo]$, где nCo — количество обучающихся, успешно завершивших обучение;

3. NCo («Non completers», не завершившие). Все остальные. $NCo=\{nCo_i\}$, $i\in[1, nNCo]$, где $nNCo$ — количество обучающихся, не завершивших курс.

Тогда:

$$L = Co \cup NCo$$
$$Co \neq \emptyset;\ NCo \neq \emptyset \quad (1)$$
$$Co \cap NCo = \emptyset$$

Типология обучающихся вида NCo поможет выявить различия в моделях поведения «не завершивших» и в траекториях их обучения, что позволит индивидуализировать процесс обучения с целью удержания NCo на курсе.

Выделим параметры динамической компоненты модели обучающихся, рассмотрев аспекты поведения в разные моменты их деятельности на курсе:

1. Длительность посещения курса в целом;
2. Индивидуальное участие при выполнении заданий для каждого модуля курса;
3. Траекторию взаимодействия с курсом.

МООС с фиксированным режимом эксплуатации имеют учебный план и график обучении в течение 6-14 недель. Поэтому в качестве одного из параметров деятельности на курсе обучающихся из NCo используется длительность посещения ими этого курса [4]. Обозначим:

- Sh («Shoppers», покупатели). Посещали курс 5 или меньше дней;
- Dab («Dabblers», дилетанты). Посещали курс от 6 до 15 дней;
- $Auditors$ (аудиторы). Посещали курс 16 дней или более.

Тогда динамическая компонента DM модели обучающегося МООС представляет собой тройку $DM=<L, Course, LSt>$, где в дополнении к (1):

$$NCo = Sh \cup Dab \cup Auditors$$
$$Sh \neq \emptyset;\ Dab \neq \emptyset;\ Auditors \neq \emptyset \quad (2)$$
$$Sh \cap Dab \cap Auditors = \emptyset$$

LSt — статус обучающегося l_i на курсе $Course$.

Введем обозначения:

- nw. Длительность курса $Course$ (недели);
- lc. Длина курса (календарные дни), *lc=nw ×7;*
- vis. Параметр ежедневного посещения обучающимся курса $Course$.
- $vis_k(l_i)=\begin{cases}1, & \text{если обучающийся } l_i \text{ посещал } Course \text{ в } k\text{-й день курса;}\\ 0, & \text{иначе;}\end{cases}$
- v_i^k. Информация о посещении $Course$ обучающимся l_i в k-й день курса.

$$v_i^k=\begin{cases}1, & (\sum_{j=1}^{lc} vis_j(l_i)\,|\,j=k)\geq 1;\\ 0, & (\sum_{j=1}^{lc} vis_j(l_i)\,|\,j=k)=0;\end{cases}$$

- nd_i. Количество дней, в которые обучающийся l_i посещал курс $Course$.

$$nd_i = \sum_{k=1}^{lc} v_i^k .$$

Тогда в DM с учетом длительности посещения курса в дополнении к (1):

$$LSt(l_i)=\begin{cases} Sh, & если \quad nd_i \le 5; \\ Dab, & если \quad 5 < nd_i \le 15; \\ Auditors, & если \quad nd_i > 15. \end{cases} \tag{3}$$

Определим параметры модели обучающихся, определяющие индивидуальное участие в МООС в каждый период оценки элементов курса [6]. Обозначим:

- Ont («On track», успевающие). Выполнили задания с оценкой вовремя;
- Beh («Behind», отстающие). Выполнили задания с оценкой с опозданием;
- $Auditing$ («Auditing», проверяющие). Наблюдали, но не выполняли задания с оценкой.

Обозначим:

$ass_j^k(l_i) = \begin{cases} 1, & \text{если } l_i \text{ получил оценку задания модуля } k \text{ на неделе } j; \\ 0, & \text{иначе.} \end{cases}$

Тогда в DM с учетом индивидуального участия при выполнении заданий для каждого модуля курса, дополняя модель (1), имеем:

$$LSt(l_i)=\begin{cases} Ont, & если \quad \forall k \in [1, nw] (ass_k^k(l_i)=1; \\ Beh, & если \quad \exists k \in [1, nw] (j>k, ass_j^k(l_i)=1); \\ Auditing, & если \quad \neg \exists k \in [1, nw] (ass_k^k(l_i)=1). \end{cases} \tag{4}$$

Формализуем расширение модели (1) по стилю траектории взаимодействия с курсом [6]. Обозначим:

- Co («Completing», выполнившие). Выполнили большинство из заданий с оценкой;
- Aud («Auditing», проверяющие). Выполняли задания с оценками нечасто или вообще не выполняли, вместо этого, наблюдали видео-лекции;
- Dis («Disengaging», отключенные). Выполнили задания с оценкой в начале курса, но потом заметно снизили свою активность;
- $Samp$ («Sampling», выборочные). Просмотрели хотя бы одну видео-лекцию.

Тогда:

$NCo = Aud \cup Dis \cup Samp$

$Aud \neq \emptyset;\ Dis \neq \emptyset;\ Samp \neq \emptyset$

$Aud \cap Dis \cap Samp = \emptyset$

Введем обозначения:

4) NWA. Множество, содержащее количество заданий, подлежащих оцениванию на неделях курса $Course$. $NWA = \{nwa_i\}, i \in [1, nw]$;

5) na. Общее количество заданий курса $Course$, подлежащих оцениванию: $na = \sum_{i=1}^{nw} nwa_i$;

6) vc. Параметр просмотра обучающимся ресурсов контента курса $Course$.

$vc_k(l_i) = \begin{cases} 1, & \text{если обучающийся } l_i \text{ просмотрел ресурс контента модуля } k; \\ 0, & \text{иначе;} \end{cases}$

7) nm. Общее количество модулей курса;

8) nvr_i. Количество просмотров ресурсов контента курса обучаемым l_i.

$$nvr_i = \sum_{k=1}^{nm} vc_k(l_i) ;$$

- nca_i^j . Количество заданий всех модулей курса, выполненных обучающимся l_i на неделе j. $nca_i^j = \sum_{k=1}^{nm} ass_j^k(l_i)$;
- nc_i . Общее количество заданий курса, выполненных обучаемым l_i . $nc_i = \sum_{j=1}^{nw} nca_i^j$;
- ap . Количество недель активности обучающихся; это первые недели после регистрации на курсе ($2 \le ap < nw/2$);
- $ncap$. Количество заданий с оценкой, которые должны быть выполнены за период активности обучающегося l_i . $ncap = \sum_{i=1}^{ap} nwa_i$;
- $ncnp$. Количество заданий с оценкой, оставшихся после окончания периода активности обучающегося l_i . $ncnp = \sum_{i=ap+1}^{nw} nwa_i$;

Тогда в DM с учетом траектории взаимодействия с курсом в дополнении к (1):

$$LSt(nCo_i) = \begin{cases} Aud, & если\ nc_i \approx 0 \,\&\, nrv_i \le nv; \\ Dis, & если\ \forall k \in [1, nw](\sum_{j=1}^{ap} ass_j^k(nCo_i) = ncap \,\& \\ & \quad \sum_{j=ap+1}^{nw} ass_j^k(nCo_i) << ncnp); \\ Samp, & если\ nc_i \approx 0 \,\&\, nrv_i \ge 1. \end{cases} \quad (5)$$

Таким образом, рассмотренные выше параметры динамической компоненты DM модели обучающихся МООС, основанной на результатах их взаимодействия с образовательными ресурсами и элементами МООС, не зависят от предметной области контента курса и используемых в нем педагогических подходов. Эти параметры модели обучающихся МООС учитывают только факт употребления ресурсов контента курса и осуществления такого вида деятельности как выполнение заданий с оцениванием. Однако они не в полной мере учитывают регулярность индивидуальной деятельности обучающихся и не затрагивают совместную деятельность и взаимодействие обучающихся курса.

Регулярность деятельности на курсе создает предпосылки успешного завершения курса для MOOCs, основанных на любом педагогическом подходе. Факторы совместной работы оказывают влияние на модель обучающихся курсов в разной степени: в большей степени для cMOOCs, чем для xMOOCs.

Расширим динамическую компоненту DM модели обучающихся с целью учета:

1. Регулярности выполнения обучающимися заданий с оцениванием;
2. Степени вовлеченности в совместную деятельность.

Определим параметры расширения модели (1) с учетом этих факторов [12, 13]. Обозначим:

1. Act («Active participants», активные участники). В полной мере участвовали в МООС, в том числе потребляя контент, выполняя тесты, экзамены, письменные задания и оценивание друг друга, активно участвуя в дискуссиях через социальные медиа платформы;
2. $Pass$ («Passive participants», пассивные участники). Употребляли контент курса и ожидали обучение, обычно не участвовали в деятельности или обсуждениях;
3. **Lurk** («Lurkers», избегающие [13] или «Observers», наблюдатели [12]). Активно работали в течение курса, но не взаимодействовали активно с другими обучающимися;
4. DrI («Drop-Ins», приходящие только на краткий период). Частично или полностью активно участвовали в избранной теме курса, но не пытались завершить весь курс;

5. NSh («No-shows», не показывающиеся). Подписались на курс, но не пытались ничего в нем делать.

Введем обозначения:

- WSt . Статус обучающегося l_i на курсе $Course$ по результатам употребления ресурсов контента и выполнения заданий с оцениванием.

$$WSt(l_i)=\begin{cases} work, & если \quad \forall k\in[1,nw](vc_k(l_i)=1\wedge ass_k^k(l_i)=1); \\ obs, & если \quad \forall k\in[1,nw](vc_k(l_i)=1\wedge ass_k^k(l_i)=0); \\ nosh, & если \quad \forall k\in[1,nw](vc_k(l_i)=0\wedge ass_k^k(l_i)=0); \end{cases}$$

- $disc$. Параметр участия обучающегося в обсуждениях модуля *k* курса.

$$disc_k(l_i)=\begin{cases} 0, & \text{если } l_i \text{ не участвовал в дискуссиях;} \\ 1, & \text{если } l_i \text{ обращался за помощью индивидуально инструктору;} \\ 2, & \text{если } l_i \text{ обращался за помощью в общих дискуссиях;} \\ 3, & \text{если } l_i \text{ отвечал на вопросы в общих дискуссиях;} \\ 4, & \text{если } l_i \text{ задавал вопросы и отвечал на вопросы в общих дискуссиях.} \end{cases}$$

Тогда в DM с учетом регулярности индивидуальной деятельности и степени вовлеченности в совместную деятельность имеем в дополнении к (1):

$$LSt(l_i)=\begin{cases} Act, & если \quad \forall k\in[1,nw](WSt_k(l_i)=work\wedge disc_k(l_i)>2); \\ Pass, & если \quad \forall k\in[1,nw](WSt_k(l_i)=obs\wedge disc_k(l_i)=0); \\ Lurk, & если \quad \forall k\in[1,nw](WSt_k(l_i)=work\wedge disc_k(l_i)=0); \\ DrI, & если \quad \exists k\in[1,nw](WSt_k(l_i)=work\wedge disc_k(l_i)>2); \\ NSh, & если \quad \forall k\in[1,nw](WSt_k(l_i)=nosh\wedge disc_k(l_i)=0). \end{cases} \quad (6)$$

Определим параметры динамической компоненты *DM* модели обучающихся с целью учета их индивидуальных потребностей:

1. В общении с инструктором курса;
2. В командной работе;
3. Лидерства.

Эти факторы основаны на измерениях МООС, использованных в работе [14] для выделения функциональных групп обучающихся курса программной инженерии в «перевернутом классе» на основе классификации 6 архетипов [15]. Обозначим:

- $Part$ («Participant learners», участвующие обучающиеся). Очень заинтересованы в содержании курса и задают вопросы;
- $Avoid$ («Avoidant learners», замкнутые обучающиеся). Работают как можно меньше, или только незадолго до мертвой линии;
- $Indep$ («Independent learners», независимые обучающиеся). Работают самостоятельно и редко обращаются за помощью;
- Dep («Dependent learners», зависимые обучающиеся). Часто обращаются за помощью;
- $Coll$ («Collaborative learners», совместные обучающиеся). Предпочитают работать в команде;
- $Comp$ («Competitive learners», конкурентные обучающиеся). Хотят все сделать лучше, чем другие участники курса.

Введем обозначения:

9) GR . Множество, содержащее значения высших баллов за задания, подлежащие

оцениванию. $GR=\{gr_i\}, i\in[1,na]$;

- grA . Оценка, полученная обучающимся за выполнение задания.

$$grA_j(l_i)=\begin{cases}=0, & \text{если обучающийся } l_i \text{ не получил оценку за задание } j;\\ \neq 0, & \text{иначе;}\end{cases}$$

$0\le grA_j(l_i)\le gr_j, j\in[1,na]$;

- ba . Пороговое значение оценивания деятельности обучающихся на курсе $Course$. Достижение ba гарантирует обучающемуся статус успешно завершившего этот курс;
- rl . Номер недели курса («мертвая линия»), позже которой начинать активную деятельность на курсе нет смысла, так как объем работ, обязательных к выполнению, превышает возможные ресурсы обучающегося;
- p . Количество недель курса (порог, отделяющий от «мертвой линии»), в течение которых резко повышается активность деятельности обучающегося на курсе как попытка успеть выполнить обязательный объем работ с учетом его возможных ресурсов;

10) tp . Параметр участия обучающегося в командной работе.

$$tp_k(l_i)=\begin{cases}1, & \text{если } l_i \text{ участвует в выполнении работ модуля } k \text{ в команде;}\\ 0, & \text{иначе.}\end{cases}$$

Тогда в DM с учетом потребностей в общении с инструктором курса, командной работе и лидерства имеем в дополнении к (1):

$$LSt(l_i)=\begin{cases}Part & если\ \forall k\in[1,nw](WSt_k(l_i)=obs\ \&\ 1\le disc_k(l_i)\le 2\ \&\\ & \quad tp_k(l_i)=0);\\ Avoid, & если\ \sum_{j=1}^{na} grA_j(l_i)\approx ba \| \forall k\in[1,nm](\sum_{j=rl-p}^{rl}(ass_j^k(l_i)>\\ & \quad \sum_{j=1}^{nw}(ass_j^k(l_i)\mid j\notin[rl-p,rl])\ \&\ tp_k(l_i)\in[0,1]);\\ Indep, & если\ \forall k\in[1,nw](WSt_k(l_i)=work\ \&\ disc_k(l_i)=0\ \&\\ & \quad tp_k(l_i)=0);\\ Dep, & если\ \forall k\in[1,nw](WSt_k(l_i)=work\ \&\ 1\le disc_k(l_i)\le 2);\\ & \quad tp_k(l_i)\in[0,1]);\\ Coll, & если\ \forall k\in[1,nw](WSt_k(l_i)=work\ \&\ tp_k(l_i)=1);\\ Comp, & если\ \forall k\in[1,nw](WSt_k(l_i)=work\ \&\ disc_k(l_i)=3)\ \&\\ & \quad \forall j\in[1,na](grA_j(l_i)\approx \max_{1\le k\le nL,\,k\ne i}(grA_j(l_k))\ \&\\ & \quad tp_k(l_i)\in[0,1]);\end{cases} \qquad (7)$$

Данные параметров динамической компоненты *DM* модели обучающихся МООС могут быть собраны программными средствами МООС-платформы в процессе функционирования курса и использованы для проектирования индивидуальной траектории обучения.

Некоторые из предложенных параметров компоненты *DM* могут быть использованы для снижения уровня отсева обучающихся с курса уже на этапе его проектирования. Так уменьшение длительности курса *nw* приводит к смещению «мертвой линии» *rl* ближе к началу курса. Это в свою очередь, будет подталкивать обучающихся типа «Avoidant learners» к более регулярной деятельности из-за риска не уложиться в срок, запланированный ими личным порогом *p* . Уменьшение *nw* будет настраивать обучающихся типа «Behind» на выполнение заданий с меньшим отставанием, а у обучающихся типа «Disengaging» это не оставит времени на снижение активности. Участники из категории «Drop-Ins» в коротком курсе имеют более высокую вероятность приблизиться к пороговому значению *ba* и выполнить задания хотя бы еще одного модуля для увеличения своего прогресса на курсе.

Определенную роль может сыграть реинжиниринг МООС с высокими показателями отсева на протяжении нескольких периодов жизни. Улучшение модульности структуры курса, укрупнение

заданий с оцениванием, создание инструкций по их выполнению, аккумулирование популярных вопросов в форумах типа «FAQ» («часто задаваемые вопросы») направлено на перевод обучающихся категорий «Passive participants», «Participant learners» и «Dependent learners» в категорию активных участников.

Для всех типов обучающихся, у которых параметры модели зависят от модульности и длительности курса, уменьшение nw и/или реструктуризация МООС может приблизить их к более гарантированному завершению курса. Статистика подтверждает выявленный потенциал снижения уровня отсева с курса: короткие и модульные МООС имеют показатели завершения выше, чем длинные [2, 16].

Разные виды деятельности обучающихся МООС, подлежащие оцениванию, обычно имеют различные весовые коэффициенты в формирующей и суммарной оценке [17]. Эти коэффициенты можно сделать адаптивными с учетом типа обучающегося. Например, для категории «Independent learners» вес участия в командной работе следует увеличивать (по отношению к весу этого вида деятельности обучающихся типа «Collaborative learners») с целью поощрения командного стиля работы с целью ускорения прогресса работы независимого обучающегося к пороговому значению ba .

Предложенная в данной работе формализация моделей обучающихся МООС может быть использована в учебной аналитике действующих курсов, а также при разработке новых МООС с целью выявления резервов снижения уровня отсева обучающихся и индивидуализации процесса обучения.

К дальнейшим направлениям исследований следует отнести расширение модели обучающихся параметрами их участия в совместном/коллегиальном оценивании заданий других участников курса.

Литература

1. Jordan K. Initial Trends in Enrolment and Completion of Massive Open Online Courses // International review of research in open and distance learning. — 2014. — Vol. 15, Iss. 1. — P. 133–160.
2. Jordan K. MOOC completion rates: The data. URL: http://www.katyjordan.com/MOOCproject.html.
3. Дацун Н.Н., Уразаева Л.Ю. Параметры статистической компоненты модели обучаемого в МООС / Интеграция науки и практики: проблемы, перспективы, развитие — Старый Оскол: ООО «Оскольская типография», 2015. — С. 11-15.
4. DeBoer J., Ho A.D., Stump G.S., Breslow L. Changing «Course»: Reconceptualizing Educational Variables for Massive Open Online Courses // Educational researcher. — 2014. — Vol. 43, Iss. 2. — P. 74-84.
5. Fisher A., Anderson G.B., Peng R., Leek J. A randomized trial in a massive online open course shows people don't know what a statistically significant relationship looks like, but they can learn // PeerJ Computer Science. — 2014. — Vol. 2. — Article e589. URL: https://peerj.com/articles/589/
6. Kizilcec R.F., Piech C., Schneider E. Deconstructing disengagement: analyzing learner subpopulations in massive open online courses. Proc. of the Third International Conference on Learning Analytics and Knowledge. — 2013. — P. 170-179.
7. Hew K. F., Cheung W. S. Students' and instructors' use of massive open online courses (MOOCs): Motivations and challenges // Educational research review. — 2014. — Vol. 12. — P. 45-58.
8. Poy R., Gonzales-Aguilar A. MOOC success factors: some critical considerations // Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação. — 2014. — Iss. spe1. — P. 105-118.
9. Дацун Н.Н. , Уразаева Л.Ю. Параметры динамической компоненты модели обучаемого в МООС / Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине. Часть III. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015. — С. 78-80.
10. Auyeung V. Review: To MOOC or not to MOOC: Issues to consider for would-be MOOC academic leads // Higher Education Research Network Journal. — 2015. — P. 64-71.
11. Дацун Н.Н., Уразаева Л.Ю. Обеспечение подготовки ИТ-студентов с использованием массовых открытых онлайн курсов // Информатика и образование. — 2015. — №6. — С.30-36.
12. Hill P. Emerging student patterns in MOOCs: A (revised) graphical view. URL: http://mfeldstein.com/emerging-student-patterns-in-moocs-arevised-graphical-view/.
13. Milligan C., Littlejohn A., Margaryan A. Patterns of engagement in connectivist MOOCs // Journal of Online Learning and Teaching. — 2013. — Vol. 9, № 2. URL: http://jolt.merlot.org/vol9no2/milligan_0613.htm.
14. Berkling K., Thomas C. Looking for Usage Patterns in e-Learning Platforms / Proc. of the 6th International Conference on Computer Supported Education. — 2014. — P. 144-152.
15. Grasha Anthony F. A matter of style: The teacher as expert, formal authority, personal model, facilitator, and delegator // College Teaching. — 1994. — Vol. 42, № 4. — P. 142-149.
16. Jordan K. Massive open online course completion rates revisited: Assessment, length and attrition // International Review of Research in Open and Distance Learning. — 2015. — Vol. 16, № 3. — P. 341-358.
17. Hickey D.T., Quick J.D., Shen X. Formative and summative analyses of disciplinary engagement and learning in a big open online course / Proc. of the Fifth International Conference on Learning Analytics And Knowledge. — 2015. — P. 310-314.

Татаринов В.В.

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, к.ф.-м.н., доцент кафедры «Экология и промышленная безопасность», viktor.tatarinov@bk.ru

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ПОСТРОЕНИЮ КУРСА ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ОТДЕЛЕНИЙ ТЕХНИЧЕСКИХ УНИВЕРСИТЕТОВ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Высшая математика, математическое моделирование, мультидисциплинарный курс, MATLAB, Partial Differential Equation Toolbox.

АННОТАЦИЯ

В статье обсуждаются особенности методики построения курса по дисциплине «Высшая математика» с иностранными слушателями Подготовительных отделений технических университетов. Предложен мультидисциплинарный подход, включающий в себя элементы: классической высшей математики; прикладной математики; новых информационных технологий. Показана его реализация на примере темы «Дифференциальные уравнения в частных производных».

Математика является неотъемлемой частью инженерной подготовки [1], поэтому с иностранными слушателями, готовящимися к поступлению в МГТУ им. Н.Э. Баумана, обязательно проводятся занятия по дисциплинам «Математика» (при поступлении на первый курс) или «Высшая математика» (при поступлении в магистратуру или аспирантуру).

Цель преподавания дисциплины «Высшая математика» на Подготовительном отделении Факультета международных образовательных программ состоит в содействии приобретению иностранными слушателями системы математических знаний и умений, необходимых для применения в практической деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования в магистратуре или аспирантуре в технических университетах Российской Федерации. Данная дисциплина является начальной и базовой для последующего обучения.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов, в том числе, следующих компетенций:

- исследовательские навыки;
- способность приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии;
- фундаментальная подготовка по основам профессиональных знаний и готовность к использованию их в профессиональной деятельности;
- навыки работы с компьютером;
- владение методом алгоритмического моделирования при анализе постановок математических задач;
- владение методами математического и алгоритмического моделирования при решении прикладных задач;
- владение методами математического и алгоритмического моделирования при анализе теоретических проблем и задач.

В этой связи классические курсы высшей математики для иностранных слушателей не «работают», как в силу требований, предъявляемых в магистратуре или аспирантуре технического университета, так и начальной подготовки слушателей, включая языковую подготовку.

Сформулируем общие требования к курсу высшей математики, исходя из данных условий.

Во-первых, ограниченность во времени сроком не более одного года. Достаточно отметить, что комплекс учебников «Математика в техническом университете», используемых в МГТУ им. Н.Э. Баумана, насчитывает 21 выпуск, начиная от «Введения в анализ» [2] и, заканчивая «Математическим моделированием в технике» [3].

Во-вторых, курс должен носить, по-существу, мультидисциплинарный характер и включать в себя элементы:

- классической высшей математики;

- прикладной математики;
- новых информационных технологий.

В-третьих, курс подразумевает большую самостоятельную работу слушателей, в том числе и под руководством преподавателя, и должен давать необходимые знания для дальнейшей учебы и научной работы в магистратуре или аспирантуре.

Рассмотрим возможное построение курса на примере одной из тем курса.

Одной из ключевых тем «Высшей математики» в данном контексте является тема «Дифференциальные уравнения в частных производных» (ДУЧП), поскольку она является одной из базовых в многочисленных приложениях моделирования различных процессов.

Кратко опишем предлагаемую схему изучения данной темы.

Вводится определение дифференциального уравнения в частных производных, как уравнения относительно неизвестной функции нескольких переменных, ее аргументов и ее частных производных различных порядков

$$F\left(x_1, x_2, \dots, x_n, \frac{\partial u}{\partial x_1}, \frac{\partial u}{\partial x_2}, \dots, \frac{\partial u}{\partial x_n}, \dots, \frac{\partial^k u}{\partial x_1^{k_1} \dots \partial x_n^{k_n}}\right) = 0$$

Проводится изложение линейных однородных дифференциальных уравнений в частных производных первого порядка.

Далее рассматриваются типы уравнений второго порядка в частных производных. Уравнение вида

$$a\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + 2b\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + c\frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + F\left(x, y, u, \frac{\partial u}{\partial x}, \frac{\partial u}{\partial y}\right) = 0$$

в области ***D*** принадлежит:

9. *гиперболическому типу*, если в этой области $b^2 - 4ac > 0$;
10. *параболическому типу*, если в этой области $b^2 - 4ac = 0$;
11. *эллиптическому типу*, если в этой области $b^2 - 4ac < 0$.

Дается определение *уравнения характеристик* дифференциального уравнения в частных производных второго порядка. Рассматриваются способы приведения ДУЧП второго порядка к каноническому виду.

Решается *уравнение свободных колебаний струны*

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$$

с *начальными условиями*

$$u|_{t=0} = \varphi(x)$$
$$\left.\frac{\partial u}{\partial t}\right|_{t=0} = \psi(x)$$

методом *Даламбера*

$$u(x,t) = \frac{\varphi(x-at) + \varphi(x+at)}{2} + \frac{1}{2a}\int_{x-at}^{x+at} \psi(y)\,dy$$

Проводится решение уравнения колебания струны, закрепленной на концах,

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$$

с *начальными условиями*

$$u|_{t=0} = \varphi(x)$$
$$\left.\frac{\partial u}{\partial t}\right|_{t=0} = \psi(x)$$

и *граничными условиями*

$$u|_{x=0} = u(0,t) = 0,$$
$$u|_{x=l} = u(l,t) = 0$$

методом Фурье

$$u(x,t)=\sum_{k=1}^{\infty}\left(a_k\cos\frac{ak\pi}{l}t+b_k\sin\frac{k\pi}{l}t\right)\sin\frac{k\pi}{l}x$$

где $a_k=\frac{2}{l}\int_0^l\varphi(x)\sin\frac{k\pi}{l}x\,dx$ и $b_k=\frac{2}{ak\pi}\int_0^l\psi(x)\sin\frac{k\pi}{l}x\,dx$.

Рассматривается уравнение теплопроводности для нестационарного случая

$$\frac{\partial u}{\partial t}=a^2\Delta u\,.$$

Проводится решение задачи Коши для следующих трех случаев.

1. *Неограниченный стержень*.
2. *Полуограниченный стержень* (*стержень, ограниченный с одной стороны*).
3. *Стержень, ограниченный с обоих концов.*

А также рассматривается уравнение теплопроводности для стационарного случая (уравнение Лапласа).

Решение задачи Дирихле

$$\Delta u=0$$

для круга

$$u|_{r=R}=f(\varphi)$$

получаемое в виде *интеграла Пуассона*

$$u(r,\varphi)=\frac{1}{2\pi}\int_{-\pi}^{\pi}f(\tau)\frac{R^2-r^2}{R^2-2rR\cos(\tau-\varphi)+r^2}d\tau$$

позволяет завершить обзор наиболее известных математических методов для решения ДУЧП.

Затем, как нам представляется, можно перейти к простейшим возможностям системы MATLAB – символьное решение ДУЧП. Здесь можно сравнить аналитические решения и «компьютерные», что позволит лучше понимать преимущества и недостатки и тех, и других.

Далее следует уделить внимание разностным методам для уравнений в частных производных.

В этом случае, например, *уравнение Пуассона* можно рассматривать в более сложном виде

$$\Delta u=f(x,y)$$

Однако, области *G*, на которой задано уравнение, необходимо сопоставить некоторую сетку; функции *f*(*x*, *y*) – *сеточную функцию* $f_{ij}=f(x_i, y_j)$, заданную только в узлах сетки, и совпадающую в этих узлах с ней и представимую в виде вектор-столбца

$$\hat{f}=\begin{bmatrix}f_{11}\\f_{21}\\\dots\\f_{mn}\end{bmatrix}$$

(для *u*(*x*, *y*) аналогично); оператор Лапласа аппроксимируется разностным оператором Лапласа

$$\Delta u|_{(x_i,y_i)}\approx\frac{u(x_{i+1},y_j)+u(x_{i-1},y_j)+u(x_i,y_{j+1})+u(x_i,y_{j-1})-4u(x_i,y_j)}{h^2}.$$

Окончательно получается система линейных уравнений в виде

$$A\hat{u}=-h^2\hat{f}$$

где *A* – квадратная матрица, *h* – параметр сетки.

Аналогичным образом могут быть рассмотрены и другие уравнения.

При рассмотрении ДУЧП с этой точки зрения, обучаемым в качестве самостоятельной работы могут предлагаться задания с элементами программирования в MATLAB.

Вариационно-разностные и проекционно-разностные методы (методы конечных элементов) реализованы в пакете Partial Differential Equation Toolbox [4]. Пакет состоит из набора функций, автоматизирующих реализацию метода конечных элементов для решения различного типа ДУЧП второго порядка и их систем: эллиптических, параболических и гиперболических. Кроме того, в состав пакета входит приложение pdetool с графическим интерфейсом пользователя.

Выделяются следующие этапы решения уравнений в частных производных.

1. Конструирование (построение) области, в которой решается уравнение.

2. Ввод уравнения в частных производных.
3. Определение начальных и граничных условий.
4. Триангуляция области.
5. Решение уравнения.
6. Визуализация результата.

Начинать этот подраздел можно опять с *уравнения Пуассона*, взяв конкретную функцию, например, $f(x, y)=16(x^2+y^2)$

$$\Delta u=16(x^2+y^2)$$

на единичном круге.

Обычными средствами PDE Toolbox проводится триангуляция области (рис. 1).

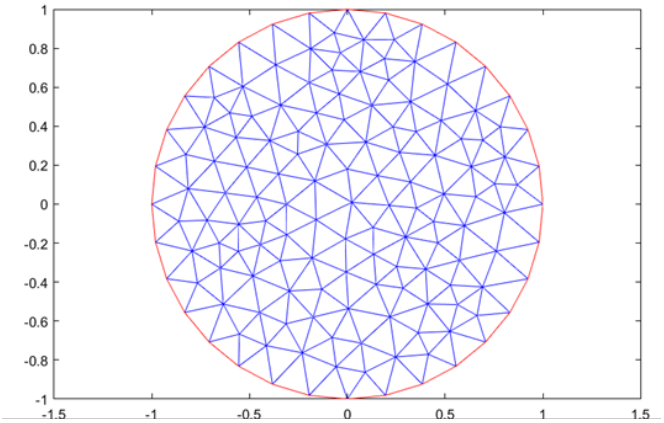


Рис. 1. Триангуляция единичного круга

Затем строится цветной график приближенного решения (рис. 2), на котором цвет точек соответствует высоте (значению) решения *u*(*x*, *y*), а палитра цветов отображается справа от рисунка.

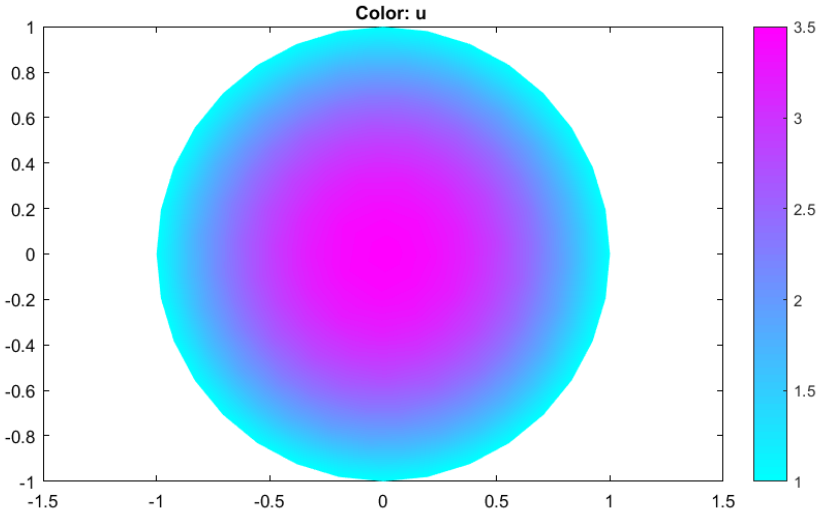


Рис. 2. Двумерный график приближенного решения уравнения $\Delta u=16(x^2+y^2)$

Это же решение может быть представлено и в трехмерном виде (рис. 3).

Очевидно, что на границе PDE Toolbox проходит разделение между чисто учебным материалом и научными исследованиями. Общих рекомендаций в этом случае разработать не возможно, многое зависит от направления последующего обучения и запросов слушателей. Однако, это прекрасная возможность для научной работы слушателей Подготовительного отделения на самостоятельных занятиях.

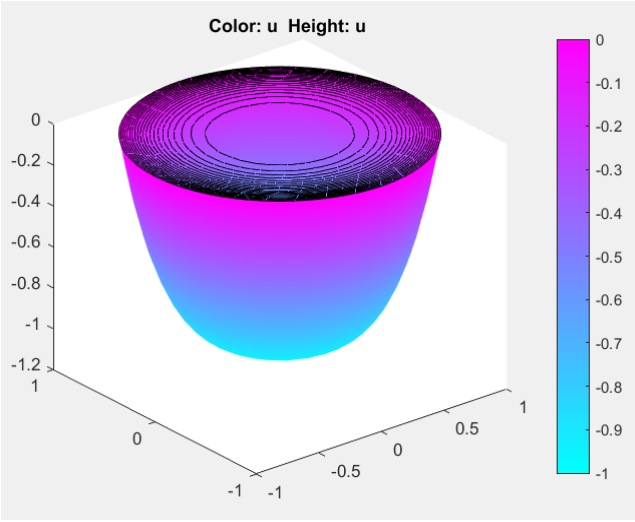


Рис. 3. Трехмерный график приближенного решения уравнения $\Delta u = 16\left(x^2 + y^2\right)$

Таким образом, в работе с иностранными слушателями, как представляется, удается удержать фундаментальность подготовки по высшей математике и прикладную компоненту, реализуемую новыми информационными технологиями.

В целом программа темы «Дифференциальные уравнения в частных производных» может быть представлена так.

1. Линейные однородные дифференциальные уравнения в частных производных первого порядка.
2. Типы уравнений второго порядка в частных производных.
3. Уравнение колебаний струны.
3.1. Решение уравнения колебания струны методом Даламбера.
3.2. Решение уравнения колебания струны, закрепленной на концах, методом Фурье.
4. Уравнение теплопроводности.
4.1. Уравнение теплопроводности для нестационарного случая.
4.2. Уравнение теплопроводности для стационарного случая.
5. Задача Дирихле для круга.
6. Символьное решение ДУЧП.
7. Разностные методы для уравнений в частных производных.
8. Решение ДУЧП в MATLAB.
9. Решение ДУЧП с помощью функций Partial Differential Equation Toolbox.

Аналогичным образом можно раскрывать и другие темы курса «Высшая математика».

В заключении отметим, что, на наш взгляд, такой подход эффективен не только для иностранных слушателей, но также и для отечественных магистров.

С учетом того, что в ближайшее время все большее число поступающих в магистратуру будет поступать из смежных областей и (или) после работы в научно-производственной сфере, роль подобных мультидисциплинарных курсов будет только возрастать.

Литература

1. Захарова И.В., Кузенков О.А., Солдатенко И.С. Проект MetaMath программы Темпус: применение современных образовательных технологий для совершенствования математического образования в рамках инженерных направлений в российских университетах. / Современные информационные технологии и ИТ-образование. Сборник избранных трудов IX Международной научно-практической конференции. Под ред. проф. В.А. Сухомлина. – М.: ИНТУИТ.РУ, 2014, С. 159 – 171.
2. Морозова В.Д. Введение в анализ: Учеб. для вузов / Под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1996. – 408 с. (Сер. Математика в техническом университете; Вып. I.
3. Зарубин В.С. Математическое моделирование в технике: Учеб. для вузов / Под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. – 2-е изд., стереотип. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. – 496 с. (Сер. Математика в техническом университете; Вып. XXI, заключительный).
4. www.mathworks.com, Partial Differential Equation Toolbox™ User's Guide, R2015b.
5. Губина, Т.Н. Использование систем компьютерной математики в научно-исследовательской деятельности студентов в рамках курсов по выбору [Текст] / Т.Н. Губина, Е.В. Андропова // Известия ТулГУ. Естественные науки. Вып.1. — Тула: изд-во ТулГУ, 2009. — С.83-91.

Дворяткина С.Н.

Елецкий государственный университет им. И.А.Бунина, г. Елец, д.п.н., профессор кафедры математики и методики ее преподавания, sobdvor@yelets.lipetsk.ru

МОДИФИКАЦИЯ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ КАЧЕСТВА УСВОЕНИЯ СТУДЕНТАМИ УЧЕБНОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА В КОНТЕКСТЕ ФРАКТАЛЬНОГО ПОДХОДА НА ОСНОВЕ ИКТ[13]

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Квалиметрия знаний студентов, показатель междисциплинарной связанности понятий, ключевые математические понятия.

АННОТАЦИЯ

В статье актуализируется значимость фрактальных методов диагностики и обосновываются их преимущества по сравнению с существующими квалиметрическими системами контроля и оценивания знаний обучаемых. Показана практическая реализация системы квалиметрии знаний студентов на основе фрактальных методов в составе адаптивной компьютеризированной обучающей системы задач на языке программирования C#.

Принципиальный вопрос эффективности функционирования любой педагогической системы — это объективная диагностика, оценка качества учебно-познавательной деятельности студентов и эффективности управленческой деятельности преподавателей. Диагностика и оценка качества являются одними из результативных методов современной педагогической практики, необходимым механизмом осуществления мониторинга функционирования и развития дидактической системы в частности и всего образовательного процесса в целом — фиксирования того, что и как выполнено.

Педагогическая диагностика ориентирована на решение задач, которые состоят в следующем:

1. В определении показателей эффективности деятельности субъектов управления в соответствии с критериями и требованиями получения конечного результата;
2. В установлении факта готовности студентов на произвольном этапе обучения к дальнейшей учебной или профессиональной деятельности;
3. В установлении динамики формирования и развития учебно-познавательных процессов;
4. В получении информации об уровне и характере учебно-познавательной деятельности студентов, степени их обученности;
5. В выявлении мотивационных аспектов личности студентов, их интересов и потребностей.

На стадии профессионального математического образования основными формальными показателями усвоения учебного материала являются такие количественные показатели как академическая успеваемость по предметам математического цикла, прирост результатов, затраты учебного времени при решении задач. Иногда в диссертационных или иных научных работах исследователи для установления степени овладения студентами учебным материалом используют коэффициент усвоения объема понятий и коэффициент полноты сформированности умения оперировать понятиями при решении задач, определяемые по классической диагностической методике А.В. Усовой [1]. Основные компоненты учебно-познавательной деятельности студентов выявляются только в динамике, в движении, в развитии. Вне динамики, по одному только уровню усвоения учебного материала трудно оценить потенциал учебно-познавательных действий. Поэтому в диагностику качества обучения и управления учебным процессом ученые включают такой показатель, как темп усвоения знаний или коэффициент автоматизации. Данный показатель характеризует умение как навык в овладении осваиваемыми способами деятельности. Однако следует заметить, что процесс усвоения знаний, формирования умений — процесс, который характеризуется не только количественными показателями, но и

13 Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ, проект № 15-06-10687

качественными. Количественные показатели в определенной мере отражают качественную сторону изучаемого явления, а качество раскрывается через количество. В связи с чем, в системе критериев оценки развития когнитивной сферы обучаемых следует учитывать как количественные характеристики, так и качественные особенности учебно-познавательной деятельности студентов.

Сегодня разработаны и широко внедряются новые методики диагностирования знаний студентов и контроля результатов обучения, в частности, автоматизированные системы управления качеством подготовки специалистов, электронные систем квалиметрии профессиональных знаний, системы тестового контроля, рейтинговые системы контроля знаний студентов, кейс-методы, портфолио и др. Данные методики позволяют не только количественно, но и качественно оценить уровень усвоения учебного материала. Однако раскрыть индивидуальные особенности личности, наиболее полно выявить интегративные способности и проявления творческой самостоятельности в образовательном процессе, установить глубину усвоения междисциплинарных связей между изучаемыми дескрипторами на основе существующих систем оценивания и контроля знаний существующими способами комплексно не представляется возможным.

Обеспечение оперативности контроля учебной деятельности студентов с анализом возрастания или убывания энтропии и, согласно информации, полученной благодаря установлению быстрых обратных связей, дозирование обращений к банкам учебной информации, позволяющее устанавливать уровень и глубину междисциплинарных связей, возможно только с использованием фрактальных методов. Применение фрактальных методов для диагностики результатов обучения способствует усвоению и закреплению междисциплинарного знания, активизации различных способов восприятия информации и типов мышления, создает условия и механизмы для обеспечения развития обучающегося в направлении более глубокого и полифункционального освоения учебного предмета, обогащения учебной и профессиональной мотивации и различных стимулов, исключая возможность механического заучивания понятийного материала, односторонность развития и обеднения эмоциональной сферы будущих специалистов.

Система квалиметрии знаний студентов на основе фрактальных методов в составе разработанной нами адаптивной компьютеризированной обучающей системы задач (АОСЗ) [2] включает следующие компоненты: информационную модель обучения на базе учебного тезауруса согласно модульной программы учебной дисциплины, кластерно-фасеточную модель диагностирования обученности студентов, педагогические контрольные материалы, в том числе дидактические тесты, математическую модель рейтинговых показателей, рейтинговые квалиметрические шкалы.

Базой для разработки системы квалиметрии знаний студентов является учебный тезаурус дисциплины (система ключевых математических понятий). Разработка структуры ключевых понятий проводилась также на основе фрактальных методов с использованием базовых свойств фракталов — самоподобие и сохранение инварианта, что позволило не только установить логические связи между отдельными понятиями конкретной предметной области, но и контролировать, оптимизировать процесс интеграции знания в целом [3]. Более того фрактализация предоставила возможность осуществить структурирование содержания учебного материала для студентов различных направлений подготовки с лавинообразным нарастанием межпредметных связей и их управляемостью посредством установления принудительной корреляции кластеров информационного пространства на разных уровнях взаимопроникновения фрактальных структур, не ограничивая познания узкоспециализированной областью.

На основе учебного тезауруса формируется информационная модель для автоматизации процесса обучения (блок учебно-информационного материала АОСЗ), представленная в виде матрицы учебно-познавательных задач. Продвижение по матрице позволяет рассчитать вероятность нахождения на определенном уровне освоения содержания с учетом глубины фрактального представления учебных элементов и автоматически производить коррекцию направления предоставления к рассмотрению предлагаемого задачного материала с учётом градаций сложности (по горизонтали) и глубины проблемности (по вертикали) (рис. 1).

По горизонтали устанавливаем следующие уровни: модульный, предметный, межпредметный, междисциплинарный, конверсионно-радиантный. По вертикали выделяем уровни усвоения учебного материала, т.е. уровни формирования математической компетентности:

1 — уровень усвоения базовых школьных математических знаний (пропедевтика);

2 — уровень усвоения вузовских базовых фундаментальных математических знаний;

3 — уровень общепрофессиональной подготовки (умение применять математические знания в приложении к сфере профессиональных дисциплин);

4 — уровень практической самореализации (личностное и профессиональное самосознание, самооценка и саморазвитие).

Рассмотренные уровни коррелируют с уровнями развития мыслительной деятельности студентов (репродуктивный, поисковый, исследовательский, креативный).

Рис. 1. Блок учебно-информационного материала адаптивной компьютеризированной обучающей системы задач в виде классификационной матрицы

Информация о результатах и параметрах выполнения заданий автоматически заносится в накопительный банк информации по пользователям. Выполнение большинства заданий всех уровней по вертикали и горизонтали позволяет получить максимальную степень заполнения объёма и глубину детализации учебного элемента без их взаимопроникновения, однако при определённых внешних воздействиях преподавателя возможно формирование единой мультифрактальной информационной структуры на любом уровне.

В рамках информационной модели обучения и выделенных уровней можно сформировать фрактально-фасеточную модель технологии обучения и диагностирования успешности студентов, обладающую высокой вариативностью. Под фасетой подразумевается структурная единица, включающая определенный объем учебной информации, находящейся на определенном уровне и характеризующейся конкретным дескриптором. Через оценку сложности и проблемности материала в каждой фасете создается единая система для оценки обученности студентов.

Для активизации квалиметрического аппарата необходимо определить интенсивность и дисперсию вероятностных процессов, приводящих систему из одного состояния в другое, которое характеризуется рядом параметров, в частности темпом накопления учебной информации. Применение теории фракталов позволило решить данную задачу. Учебно-понятийные конструкты мы рассматриваем как развивающиеся самоподобные структуры, отражающие свойство самоподобия целого в любых его делимых частях в связи с идентичной схемой построения всех структурных элементов содержания обучения, которые можно представить стохастическими фракталами.

Усвоение структурного элемента знания предполагает не только степень усвоения объема понятия, полноты сформированности умения оперировать понятиями при решении практических и профессиональных задач, но и установление существенных связей и отношений данного понятия с другими понятиями системы. В связи с чем, для оценки качества усвоения учебного

материала информационного блока применяем *коэффициент глубины усвоения связей и отношений данного понятия с другими* (показатель междисциплинарной связанности понятий) — фрактальная размерность D потока информационного кластера (плотность заполнения кластеров), автоматически вычисляемый АОСЗ через показатель Н-Херста. Фрактальная размерность D связана с показателем Н-Херста простым соотношением: *D + H = 2*.

Расчет показателя Херста, устанавливающий меру персистентности (склонность процесса к трендам), позволяет прогнозировать динамику процесса усвоения учебного материала. Показатель Херста H связывают с коэффициентом нормированного размаха $\frac{R}{S}$, где R — размах соответствующего временного ряда, S — стандартное отклонение. Рассмотрим алгоритм расчета показателя Херста для одномерного временного ряда (n)*:*

Рассмотрим одномерный временной ряд x(n), где n — номер некоторого случайного события отвечает дискретному моменту времени t(n).

1. Пусть x(n) — количество междисциплинарных понятий, связанных с усвоением одного ключевого понятия, на шаге n по выборке длиной к, где к — период дискретизации всего временного интервала T, включая аудиторную и самостоятельную работу, отводимого на изучение понятия. Частота дискретизации равна: $k = \frac{T}{n}$, n — число замеров.

Число усвоенных понятий определяется через количество верно решенных задач согласно междисциплинарной матрице.

2. Определяем среднее значение измеряемой величины на шаге n за период дискретизации k: ;

$$\overline{\xi}(n,k) = \frac{\sum_{j=1}^{n} \xi_j}{k}$$

3. Определяем отклонение ряда измерений x(n) от среднего значения: $X_j(n;k) = \xi_j(n) - \overline{\xi}(n;k);$

4. Находим размах накопленных сумм: ;

$$R(n;k) = \max_{r \le n} \sum_{j=1}^{r} X_j(n;k) - \min_{r \le n} \sum_{j=1}^{r} X_j(n;k)$$

5. Определяем стандартное отклонение рассматриваемого временного ряда: $S(n;k) = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^{n} (\xi_j - \overline{\xi}(n;k))^2}{k}}$;

6. Показатель Херста H определяем из формулы $\frac{R}{S} = \left(\frac{n}{2}\right)^H$;

7. Связь показателя Херста H и размерности D Хаусдорфа-Безиковича выражается равенством D=2-H.

На основании предложенного алгоритма был разработан программный модуль на языке программирования C#, ориентированный на индивидуальное оценивание глубины знаний.

Выбор ключевого понятия, общее время, отведенное на изучение понятия, количество усвоенных понятий за период дискретизации (k) автоматически загружаются из блока Artificial intelligence адаптивной компьютеризированной обучающей системы задач. В связи с тем, что блоком Ai прогнозируется и рассчитывается не только качество усвоения материала (полнота и степень его усвоения, полнота усвоения связей понятий с другими понятиями и др.), но и количество итераций по фрактальному представлению математических понятий, которые использовал студент, то программа позволяет как количественно вычислять коэффициент глубины усвоения связей и отношений данного понятия с другими, так и наглядно демонстрирует степень усвоения конкретного учебного элемента (рис. 2).

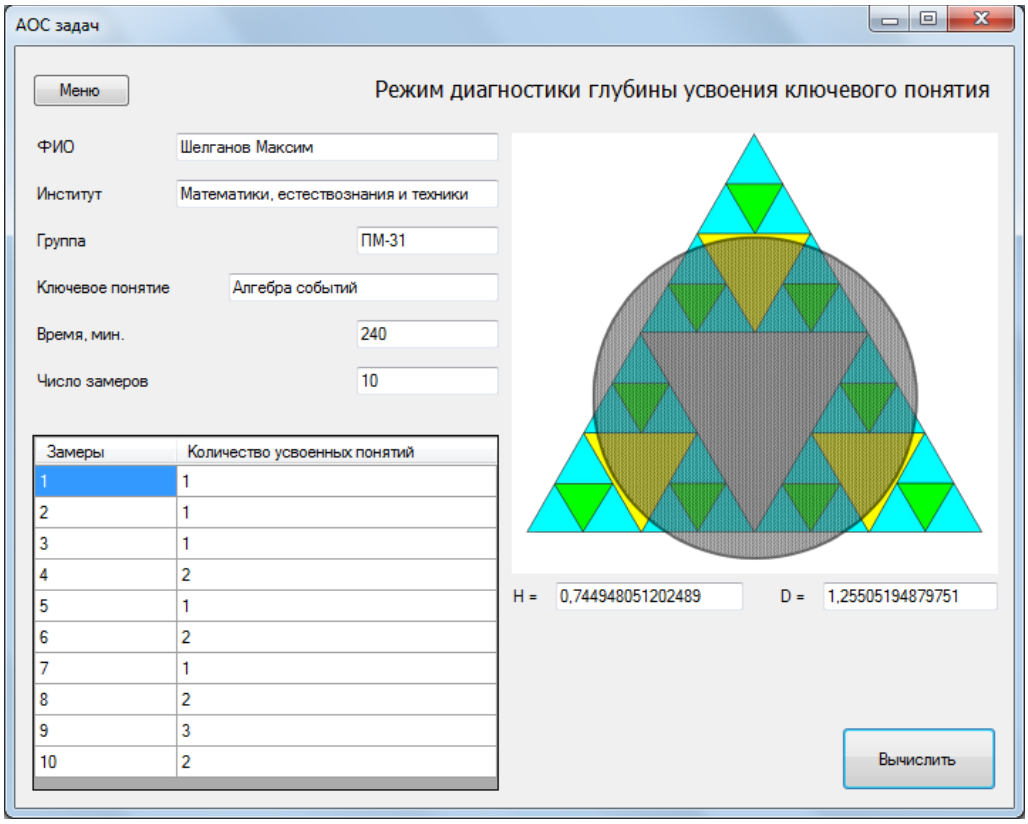


Рис. 2. Модуль визуализации глубины усвоения ключевого понятия

Предложенная технология количественного оценивания глубины усвоения математических понятий позволяет повысить качество управления учебным процессом, а также его результативность в целом. Значительная дидактическая ценность разработанной диагностической методики состоит в том, что введение фрактальных методов в систему квалиметрии знаний дает возможность существенно увеличить точность и скорость оценивания уровня обученности студентов с возможностью выявления «скрытого» потенциала, объективно существующего, но субъективно не известного как обучаемому, так и обучающему. Следует отметить также достоверность получаемых результатов и объективность оценивания усвоения студентами учебного математического материала в контексте фрактального подхода на основе ИКТ.

Литература

1. Усова, А.В. Формирование у школьников научных понятий в процессе обучения. — М.: Педагогика, 1986. — 176 с.
2. Дворяткина С.Н. Проектирование обучающей интерактивной системы задач по теории вероятностей и статистике для студентов инженерных и гуманитарных специальностей //Педагогическая информатика. М., 2012. №2. С. 61-70.
3. Дворяткина С.Н. Вариативное структурирование содержания курса теории вероятностей и математической статистики// Ярославский педагогический вестник. Серия «Психолого-педагогические науки»- Ярославль, Изд-во ЯГПУ им. К.Д. Ушинского, 2011. №4. С. 74-83.

Таран В.Н.[1], Осыка В.Е., Горщар Р.С.[2]

[1] Гуманитарно-педагогическая академия (филиал) ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» в г. Ялте, г. Ялта, к.т.н., доцент кафедры информатики и информационных технологий, victoriya_yalta@ukr.net

[2] Гуманитарно-педагогическая академия (филиал) ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» в г. Ялте, г. Ялта, студенты направления подготовки «Прикладная информатика», tyrand@ya.ru

СТУДЕНЧЕСКАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ КАРТА — НОВЫЙ ПОДХОД К ВЕДЕНИЮ ДОКУМЕНТООБОРОТА В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Веб-ориентированная информационная система, база данных, информационные технологии, студенческий билет, студенческая карта.

АННОТАЦИЯ

В статье обсуждается возможность создания специальной студенческой электронной карты, аналогичной банковским пластиковым картам. Рассматривается структура и основные принципы ее работы. Предлагаются способы доступа к информации о студенте с помощью студенческой карты. Проводится оценка стоимости перехода высших учебных заведений на студенческие карты.

В быстро изменяющихся реалиях развития интернет-технологий происходит повсеместный переход высших учебных заведений на электронную систему документооборота, что предполагает создание информационного ресурса с разными уровнями доступа к имеющимся данным, где информация формируется в виде отчетов и запросов из специально разработанной базы данных. С помощью информационной системы высшего учебного заведения осуществляется сбор, хранение, обработка и передача информации и учебной документации. Также для удаленного доступа к некоторым данным используемой системы предлагается введение персональных электронных карт студентов, на которых хранится вся информация по отдельно взятому студенту, заменяющих студенческий билет, зачетную книжку и даже банковскую карту.

Для удобства обращения к удаленным данным разработана web-ориентированная информационная система, которая содержит необходимую учебную информацию, а также данные о студентах: персональные данные, успеваемость, научная или общественная деятельность, достижения и т.п. Каждая полученная оценка или пропуск занятия сразу вносится преподавателем или администратором в базу данных и в последующем используется для определения задолженностей или выставления итоговых оценок, формирования рейтинга обучающихся. Так как в каждой аудитории имеется компьютер преподавателя или точка доступа wi-fi, то не составит особого труда своевременно заполнять необходимые формы и отчеты данной информационной системы при работе с ее базой данных, тем более, что у каждого преподавателя имеется пароль к своему «электронному журналу».

В такой базе будет храниться не только информация об успеваемости студентов, но и планы занятий, календарные расписания, документы дирекции, которые ранее имели бумажный вид (при этом бумажное ведение документации не отменяется). Благодаря такой системе, значительно уменьшатся временные интервалы на поиск нужной информации, появится возможность удобного и прозрачного построения рейтинга успеваемости учащихся, отпадет необходимость собирать каждый семестр огромное количество документов для назначения повышенной стипендии студентам за отличное обучение, за научно-исследовательскую работу, за активную общественную деятельность, что значительно упростит работу дирекции и администрации ВУЗа.

Также это решит проблему, связанную с родительским контролем студентов. При поступлении студента на первый курс в базе будет создаваться новый профиль, к которому будет привязываться аккаунт одного из родителей, который в любое время суток сможет просмотреть информацию об успеваемости своего ребенка, о поощрениях и взысканиях, о рейтинге. Но эта

информация останется закрытой для стороннего пользователя и общего доступа к ней не будет, чтобы не было возможности использовать ее во зло студенту или его семье.

Кроме того, предлагается заменить традиционный студенческий билет на пластиковую карту, аналогичную банковской. Такие широко входят в нашу повседневную жизнь и их изготовление уже поставлено на поток, т.е. не вызывает особых затруднений. Студенческая карта должна содержать информацию о студенте не только на внешних сторонах, но и иметь доступ ко всей базе данных ВУЗа с помощью специальных считывающих терминалов, как стационарных, так и мобильных переносных типа кассовых аппаратов, а также иметь доступ к банковскому счету начисляемой стипендии.

Такая студенческая карта просто станет незаменимой при посещении административных учреждений, требующих от клиентов огромное количество справок и документов, вместо которых можно предъявлять пластиковую карту и через специальные считывающие POS-терминалы вся информация будет вводиться в компьютер принимающего лица без дополнительных бумажных подтверждающих носителей (рис. 1).

Рис. 1. POS-терминал, считывающий необходимую информацию с пластиковой студенческой карты

На современном рынке появились уже новые устройства — мобильные POS-терминалы 2can для персональной работы с банковской картой, но которые также можно использовать и для работы со студенческой картой (рис. 2).

Рис.2. POS-терминал и сервис 2can позволяют проводить операции с помощью мобильных устройств на базе iOS и Android

POS-терминал и сервис 2can позволяют принимать платежи по банковским картам с помощью мобильных устройств на базе iOS и Android. Считывание карты производится карт-ридером — компактным устройством, подключаемым в аудиоразъем смартфона или планшетного компьютера. К оплате принимаются международные карты Visa и MasterCard, как с магнитной полосой, так и с чипом. Для проведения операции необходимо активировать специальное приложение, присоединить ридер в аудиоразъем, заполнить поля ввода. Чтобы подтвердить операцию, клиенту будет предложено расписаться прямо на экране смартфона. После подтверждения операции покупатель получит электронный чек письмом на e-mail или SMS сообщением на мобильный телефон. Конфиденциальность данных обеспечивается шифрованием на уровне карт-ридера, процессинговая платформа 2can имеет сертификат безопасности PCI-DSS Level1 [1].

Рисунок 3. Терминал с возможностью печати на листе А4

При необходимости получить справку о том, что, действительно, данный молодой человек является студентом ВУЗа, можно вставить студенческую карту в соответствующий терминал — информационный киоск А4 — и получить нужный документ, сформированный на основании запроса к информации, хранящейся в базе данных ВУЗа. Стильный информационный киоск с возможностью печати на бумажном листе формата А4 (рис. 3), который для большинства людей является наиболее привычным и удобным видом представления информации и оформления документов, позволяет самостоятельно распечатать инструкции, бланки, квитанции, документы из программ учета, объемные информационные материалы и многое другое. Терминал А4 обладает расширенным функционалом: оснащен сканером штрих-кода, считывателем электронного ключа, web-камерой. Может быть укомплектован другим дополнительным оборудованием [2].

Таким образом, введение «новой формы студенческой карты» подразумевает объединение студенческого билета, банковской карты, зачетной книжки и базы данных ВУЗа с определенными разграниченными правами пользователя. Достигается такое объединение путем обмена информацией с базой данных с помощью вышеуказанных устройств (мобильных и стационарных терминалов, а также с помощью интернет-технологий и доступа к веб-ориентированной информационной системе ВУЗа посредством смартфонов, планшетов, ноутбуков или домашних ПК), а также подключением к банковским счетам (в случае поступления студента на бюджет и получения им стипендии). Схема объектов и связей, используемых для работы с предложенной картой отображена на рис.4.

Студенческий билет будет представлен в виде пластиковой карты, на которой присутствует определенная информация о студенте, что заменит не очень удобный, современный студенческий билет и при этом будет нести в себе несравнимо больше информации, которую студент сможет предъявлять по первому требованию в различных бюрократических подразделениях не только ВУЗа, но и любых учреждениях, как-то: военкоматах, поликлиниках, собес и т.п. (рис.5). Сразу к такой карте будет привязан банковский счет, что позволит убрать из кошелька студента еще одну ненужную карту. Снять деньги с карты студента не составит труда, так как ее будут поддерживать большинство терминалов.

Но это не все возможности карты, на нее также будет записываться информация об успеваемости студента. Иногда, чтобы узнать о своих академических или финансовых задолженностях или просто получить выписку о своей успеваемости или справку о том, что он является студентом для предъявления в различные инстанции, студенту приходится ждать продолжительное время, так как часто бывает, что дирекция занята насущными делами и ей просто некогда сделать требуемую выписку. Эту проблему решит студенческая карта. Просмотреть и распечатать такие данные поможет специальный терминал, которого будет достаточно одного на корпус ВУЗа или на весь ВУЗ. Также во время получения студенческого билета, обучающемуся будут предоставлены данные для входа на информационный web-ресурс.

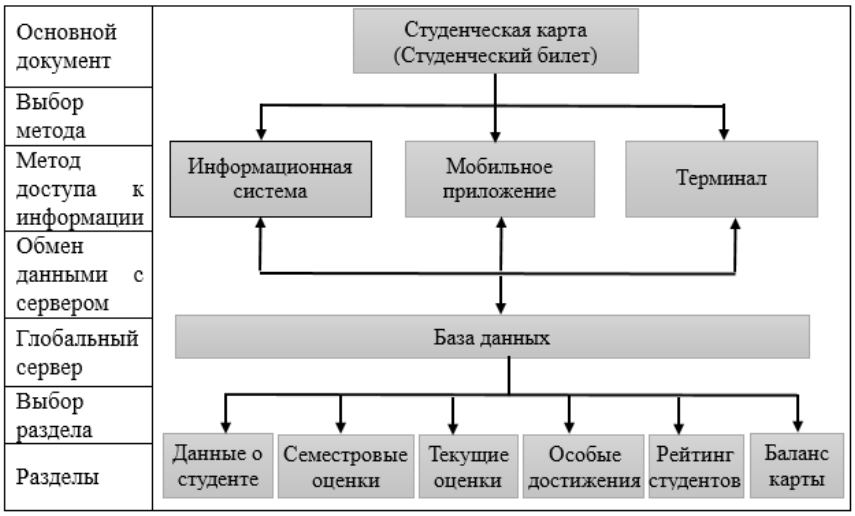


Рис. 4. Схема работы системы

Рис.5. Новый вид студенческой карты (билета)

Таким образом, предлагается обеспечение доступа к разработанной web-ориентированной информационной системе ВУЗа через интернет (традиционно), а также с помощью студенческой карты через специально разработанные программные приложения для терминалов.

Экономическое обоснование проекта

Для произведения подсчета материальных затрат на внедрение такой системы в один ВУЗ, необходимо разложить этот процесс на определенные составляющие и определить соответствующие затраты (таблица 1).

Во-первых, необходимо приобрести сервер. Чтобы определиться с выбором сервера, следует учитывать определенные параметры, которые позволят свободно обращаться к данными и хранить необходимую информацию. Неправильный подбор характеристик может привести к нежелательным потерям данных, сбоям в работе информационной системы, зависаниям процессов, выполняющихся на сервере. Были установлены примерные характеристики сервера, необходимые для размещения web-ориентированной информационной системы ВУЗа и системы «Студенческий будущего». Такой сервер должен иметь процессоры класса Xeon E3 или E5, а также поддерживать технологии считывания и записи информации SAS. Объем оперативной памяти на таких устройствах должен превышать 12 ГБ [3].

Во-вторых, проектирование базы банных. Это, пожалуй, самый важный и дорогостоящий этап. Если пользоваться услугами, предоставляемыми специализированными отделами разработки баз данных, то минимальные затраты на небольшую информационную систему будут превышать 50 000 руб. Но, так как объемы информации слишком велики, нужна грамотно разработанная, отлаженная, не дающая сбоев весьма большая база. Такая база данных будет стоить примерно 300 000 руб. Цена данной услуги зависит от многих факторов, например, от срока выполнения работы, от объема данных или количества разработчиков. Но есть и другое, менее затратное, решение этой проблемы — организация студенческого проекта, в который необходимо привлечь как можно больше студентов технических ВУЗов. Студенты из разных городов могут

поддерживать связь с помощью известных, бесплатных программных продуктов, таких, как Skype, Viber и.т.п.. Если в проекте примут участие ведущие институты Российской Федерации, то результаты такой разработки можно будет внедрить в новую систему высшего образования.

Третий этап — это разработка web-ориентированной информационной системы управления образованием в ВУЗе в виде web-портала. Стоимость данной услуги зависит от объема, сложности и трудоемкости выполняемой работы. Самый простой сайт, содержащий несколько страниц, будет стоить от 5 тыс. рублей. Студия дизайна «ВИМ» предлагает проектирование и создание Интернет-ресурса от 100 000 рублей [4]. Для экономии государственных средств, а также для обучения студентов и применения на практике полученных знаний, можно предложить им разработку веб-ориентированной информационной системы, объединяющей базу данных и визуальные приложения, формы, отчеты, документы для заполнения и печати, поддерживающей кроссплатформенные принципы работы.

Ориентировочный расчет себестоимости одного студенческого, имеющего магнитную ленту, а также изготовленного с помощью недорогого струйного принтера, будет стоить [5]:

На одну карту расходуется пластик, стоимостью 0,52 руб.

Ламинирование карты с двух сторон стоит 2,15 руб.

Цветная или черно-белая печать на одной пластиковой карте, равна 0,43 руб.

Магнитная полоса (10 см.), типа HiCo обойдется в 0,47 руб., типа LoCo — 0,28 руб.

Итого, на изготовление одного студенческого билета, нового образца, необходимо потратить 3,57 руб. Стоимость полноценной карты зависит от заказанного их количества.

Примерный расчет стоимости внедрения предложенной системы с разработкой базы данных, веб-ориентированной информационной системы, введением пластиковой карты студента приведен в таблице 1. Предложено два варианта разработки: с привлечением специалистов и разработка студенческим проектным коллективом.

Таблица 1. — Расчет стоимости внедрения проекта

Название затрат	**Минимальные затраты**	**Средние затраты**
Приобретение сервера	30 000 руб.	60 000 рублей
Разработка базы данных	Студенческий проект	300 000 рублей
Разработка веб-ресурса	Студенческий проект	100 000 рублей
Стоимость «нового студенческого» 1 шт.	3,38 руб.	3,57 руб.
Стоимость терминала 1 шт.	50 000 руб.	85 000 руб.
Расходы на студенческий проект (10%)	8 000 руб.	
Итого	88 003,38 руб.	545 003,57 руб.

Таким образом, разработка студенческого проекта вместе с внедрением построенной web-ориентированной информационной системы ВУЗа и базой данных для нее является приоритетным направлением развития информационных технологий и внедрения их в процесс обучения и ИТ-образования, а также позволяет в конечном счете повышать качество знаний выпускников за счет практической направленности и более прозрачной системы контроля с помощью интернет-доступа к информации.

Выводы

Введение электронного документооборота позволит оптимизировать систему документооборота ВУЗа и эффективно использовать рабочее время учебного отдела и обеспечивает доступ к информации как заинтересованных лиц, так и самих студентов при наличии у них соответствующей студенческой карты. То есть сократится срок выдачи справок, дипломов, а также создание отчетных документов, необходимых для внутреннего документооборота ВУЗа.

Введение электронных журналов и зачетных книжек позволит избежать подделки данных и обеспечить их надежную защиту. Так как к таким данным студент будет иметь доступ только в режиме «просмотра», он вовремя сможет узнать о своих «хвостах» и пересдать необходимый предмет. У родителей также появится возможность следить за успеваемостью ребенка, контролировать его обучение, что тоже немаловажно в повышении качества образования.

Так как уже протекает процесс формирования электронной базы данных, и внедрения веб-ориентированной информационной системы в ВУЗах, то данное направление развития можно считать приоритетным, особенно на территории Республики Крым, только недавно вошедшей в состав Российской Федерации и перестраивающей систему высшего образования на основе нового правового поля и новых государственных стандартов.

Никитин А.Ю.[1], Никитина Н.Н.[2]

[1] Калужский государственный университет им. К.Э.Циолковского, г.Калуга, старший преподаватель кафедры информатики и информационных технологий, nikay85@yandex.ru

[2] Калужский государственный университет им. К.Э.Циолковского, г.Калуга, к.и.н., доцент кафедры новейшей отечественной истории, raisky85@mail.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИКТ В ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРОВ ИСТОРИИ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Информатизация образования, информационные технологии, метод проектов, исследовательская деятельность, база данных, web — приложение.

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются цели, задачи, формы и методы применения информационных технологий в преподавании исторических дисциплин при подготовке бакалавров истории. Значительное внимание уделяется использованию метода проектов. Обобщается практический опыт реализации этого метода при подготовке «Календаря праздничных дней, памятных дней и знаменательных событий Калужской области на 2015 год» в Калужском государственном университете им.К.Э.Циолковского.

Становление и развитие информационного общества предопределяют нарастание процесса информатизации. Главной задачей информатизации является формирование глобального информационного пространства. Среди других задач информатизации выделяют:

1. Повышение качества подготовки обучающихся на основе использования в учебном процессе современных информационных технологий;
2. Применение активных методов обучения, повышение творческой и интеллектуальной составляющих учебной деятельности;
3. Интеграция различных видов образовательной деятельности (учебной, исследовательской и т.д.);
4. Адаптация информационных технологий обучения к индивидуальным особенностям обучаемого;
5. Разработка новых информационных технологий обучения, способствующих активизации познавательной деятельности обучаемого и повышению мотивации на освоение средств и методов информатики для эффективного применения в профессиональной деятельности;
6. Обеспечение непрерывности и преемственности в обучении;
7. Разработка информационных технологий дистанционного обучения;
8. Совершенствование программно-методического обеспечения учебного процесса. [3]

Информационно-коммуникационные технологии являются проводниками развития и распространения информационных технологии, формирующих основу информационного пространства.

Задача современного образования — обеспечить такие условия образовательного процесса, которые будут максимально способствовать становлению и дальнейшему развитию личности, отвечающей требованиям, которые ставит информационное общество. Коммуникация, лежащая в основе образования, зависит от средств поиска, хранения, обработки и передачи информации. С появлением новых технологий, проникающих во все сферы деятельности человека, коммуникативные процессы в образовании ставятся в прямую зависимость от развития технологий, а, следовательно, и техники. [1]

Современный этап развития общества характеризуется глобальной информатизацией всех сфер общественной жизни, включая систему образования. Потребность общества в квалифицированных специалистах, владеющих арсеналом средств и методов информационных и коммуникационных технологий, превращается в ведущий фактор образовательной политики.

Информатизация высшей школы — это, прежде всего, изменение содержания, методов и организационных форм учебной работы в ответ на требование подготовки обучающихся к жизни в информационном обществе. Главными агентами этой работы в высшей школе являются

сотрудники и педагоги и, следовательно, решение задач подготовки, переподготовки и повышения квалификации управленческих и педагогических кадров — обязательная составная любой программы информатизации образования. [4]

Запланированный совместный образовательный процесс непрерывного развития сотрудников и преподавателей помогает им делать следующее:

- оттачивать мастерство в управлении и в аудитории с использованием новых методик, созданных на основе цифровых технологий;
- углублять знание предмета (предметов), преподаваемых ими;
- не отставать от развития научной и методической мысли;
- создавать и привносить в свою профессию новые знания и обучающие материалы, соответствующие актуальным требованиям сегодняшнего дня;
- повышать свою способность контролировать работу обучающихся, давать конструктивную оценку и рекомендации учащимся и помогать им в выборе направлений их самообучения.

Задачами внедрения и использования ИКТ в образовании являются:

- создание условий для использования компьютеров в обучении по предметам базисного учебного плана;
- сокращение времени на поиск и доступ к необходимой учебной и научной информации;
- высвобождение дополнительного времени у преподавателей и студентов вузов на совершенствование и развитие образовательного процесса. [7]

Появление новых средств в общей системе средств обучения существенным образом влияет на профессиональные качества современного преподавателя. Совершенствование аппаратных средств компьютера, программного обеспечения, носителей информации, сетевых технологий породило необходимость изучения растущих педагогических возможностей компьютерных средств обучения.

Опыт последних лет убедительно свидетельствует о динамичном развитии ИКТ в сфере образования и их определяющем влиянии на профессиональные качества современного преподавателя и студента.

Важно отметить, что накопленный опыт преподавателей ИКТ и возросшая компетентность преподавателей в области использования ИКТ в их профессиональной деятельности позволяют прийти к пониманию необходимости создания специализированных профессионально — ориентированных курсов для студентов. [6]

При работе со студентами компьютер обеспечивает возможность реализовать на занятии следующие направления:

- При изложении нового материала — визуализация знаний (демонстрационно — энциклопедические программы; технологии Power Point);
- Проведение виртуальных лабораторных работ с использованием обучающих программ;
- Закрепление изложенного материала (разнообразные обучающие программы, лабораторные работы);
- Система контроля и проверки (тестирование с оцениванием, контролирующие программы);
- Самостоятельная работа студентов;
- Проведение интегрированных уроков по методу проектов, результатом которых будет создание Web-страниц, проведение телеконференций, использование современных Интернет-технологий; конструирование, моделирование;
- Тренировка конкретных способностей учащегося (внимание, память, мышление и т.д.).

По мнению специалистов преимущества использования ИКТ в системе высшего образования сформулированы следующим образом:

Информационные технологии значительно расширяют возможности предъявления учебной информации. Применение цвета, графики, звука, всех современных средств видеотехники позволяет воссоздавать реальную обстановку деятельности;

- Компьютер позволяет существенно повысить мотивацию студентов к обучению. Мотивация повышается за счет применения адекватного поощрения правильных решений задач;
- ИКТ вовлекают учащихся в учебный процесс, способствуя наиболее широкому раскрытию их способностей, активизации умственной деятельности;

- Использование ИКТ в учебном процессе увеличивает возможности постановки учебных задач и управления процессом их решения. Компьютеры позволяют строить и анализировать модели различных предметов, ситуаций, явлений;
- ИКТ позволяют качественно изменять контроль деятельности учащихся, обеспечивая при этом гибкость управления учебным процессом;
- Компьютер способствует формированию у учащихся рефлексии. Обучающая программа дает возможность обучающимся наглядно представить результат своих действий, определить этап в решении задачи, на котором сделана ошибка, и исправить ее. [8]

Использование информационно-коммуникационных технологий открывает новые возможности и в преподавании вузовского курса истории. Изучение исторических и общественных дисциплин с использованием ИКТ дает студентам возможность активного участия в аудиторных занятиях, что способствует развитию интереса студентов к предмету.

Современные лекция и семинар по истории — это занятия с использованием информационных технологий, позволяющий наглядно применить теорию на практике. Мультимедийные компьютерные технологии позволяют заменить почти все традиционные технические средства обучения. Во многих случаях такая замена оказывается более эффективной и дает возможность преподавателю оперативно сочетать разнообразные средства, способствующие более глубокому и осознанному усвоению изучаемого материала, экономит время занятия, насыщает его информацией.

Особенностью учебного процесса с применением компьютерных средств является то, что центром деятельности становится студент, который, исходя из своих индивидуальных способностей и интересов, выстраивает процесс познания. Преподаватель часто выступает в роли помощника, консультанта, поощряющего оригинальные находки, стимулирующего активность, инициативу, самостоятельность. [5]

Использование мультимедиа на занятиях — это требование сегодняшнего дня с одной стороны, и огромная помощь в работе преподавателя — с другой.

С помощью мультимедиа можно «переместиться в пространстве» и показать учащимся изучаемые в курсе истории экспонаты музеев или памятники археологии, не покидая аудитории. Применение ИКТ оказывает большую помощь в разработке дополнительных учебных заданий по предмету, в подготовке и проведении контрольных работ, олимпиад.

К наиболее часто используемым элементам ИКТ в учебном процессе относятся: электронные учебники и пособия, интерактивная доска, образовательные ресурсы Интернета, электронная справочная литература, тренажеры тестирования, иллюстративный материал на электронных носителях, видео и аудиотехника, интерактивные карты, интерактивные on — line уроки, дистанционные олимпиады, конференции, конкурсы, научно-исследовательские работы.

Творческая деятельность студентов эффективно реализуется на основе проектного метода, проектов всегда ориентирован на самостоятельную деятельность обучающихся — индивидуальную, парную, групповую, которую учащиеся выполняют в течение определенного отрезка времени. Этот метод органично сочетается с групповыми (collaborative or cooperative learning) методами. Метод проектов всегда предполагает решение какой-то проблемы. Решение проблемы предусматривает, с одной стороны, использование совокупности, разнообразных методов, средств обучения, а с другой, предполагает необходимость интегрирования знаний, умений применять знания из различных областей науки, техники, технологии, творческих областей. Результаты выполненных проектов должны быть, что называется, "осязаемыми", т.е., если это теоретическая проблема, то конкретное ее решение, если практическая — конкретный результат, готовый к использованию (в университете, в реальной жизни).Если говорить о методе проектов как о педагогической технологии, то эта технология предполагает совокупность исследовательских, поисковых, проблемных методов, творческих по самой своей сути.

Проектный метод востребован не только преподавателями информационных технологий, но и других предметов, в том числе истории, так как он демонстрирует высокую эффективность, мотивированность обучения, снижение перегрузки и повышение творческого потенциала обучающихся. [2]

Можно выделить следующие стадии проекта, которые помогают достичь высокого результата:

1. Разработка проектного задания, которая может включать публикации с целью распространения информации о начале проекта, его целях и задачах;
2. Выделение проблемных и учебных вопросов;

3. Формирование творческих групп с учетом индивидуальных особенностей и способностей студентов. Для успешного завершения проекта группы должны иметь равноценный состав;
4. Подготовка материала для начала исследовательской работы. В этом случае преподаватель определяет основной список литературы, который студенты могут дополнить в ходе своей работы;
5. Разработка проекта. При содействии преподавателя группы приступают к работе над проектом, определяют основные проблемные вопросы, учебные вопросы, определяют план работы;
6. Оформление результатов проекта. Выбирается форма защиты проекта, определяется необходимая помощь;
7. Защита проекта;
8. Рефлексия. Может проводиться в различной форме, в зависимости от целей, которые поставил преподаватель.

Итогом проектов краеведческой тематики может стать участие студентов в конференциях, деятельности школьных музеев, публикация результатов.

Примером использования метода проектов в процессе вузовского исторического образования может служить подготовка и издание «Календаря праздничных дней, памятных дней и знаменательных событий Калужской области на 2015 год». Оно было подготовлено к изданию коллективом преподавателей и студентов Института истории и права Калужского государственного университета им. К.Э.Циолковского в октябре — декабре 2014 года. Проект был реализован по инициативе Законодательного Собрания Калужской области. В октябре 2014 года депутаты Законодательного Собрания Калужской области встретились со студентами — историками 2 -4 курсов и предложили им разработать проект календаря памятных дат и знаменательных событий Калужской области на 2015 год и посвятить данное издание 70 — летию Победы в Великой Отечественной войне 1941 -1945 годов.

На начальном этапе работы был создан коллектив составителей, в который вошли 21 студент и 5 преподавателей Института истории и права. Были определены основные направления поисково — исследовательской и творческой деятельности студентов, участвующих в проекте. В соответствии с этими направлениями студенты были разделены на 5 групп во главе с преподавателем, который должен был курировать работу своей группы. На общем собрании коллектива составителей было решено, что основная событийная канва будет связана с историей Первой мировой войны (1914 — 1918 гг.) и с историей Великой Отечественной войны (1941 — 1945 гг.).

Две группы начали работу на этих направлениях. Памятными датами вписаны в Календарь даты освобождения районных центров и районов Калужской области от немецко — фашистских захватчиков, информация снабжена фотографиями военных лет, многие из которых были специально оцифрованы из архивных и музейных фондов и впервые опубликованы.

Третья группа выявила даты, связанные с жизнью художников, литераторов, музыкантов и других деятелей культуры — уроженцев Калужского края или тех, чья деятельность была связана с ним. Аналогичные сведения были представлены членами четвертой группы в отношении военачальников, политиков, государственных деятелей.

Пятая группа занималась сбором информации о военных захоронениях и других памятниках истории, культуры и природы на территории Калужской области.

Информация, связанная с каждой датой, обязательно снабжена указанием на содержащий ее источник (книга, статья, архивная ссылка). Сведения о юбилейных датах исторических личностей снабжены фотографиями.

Календарь содержит три приложения:

- поименный список калужан — георгиевских кавалеров;
- поименный список калужан — полных кавалеров Ордена Славы;
- поименный список калужан — Героев Советского Союза и Героев России, участников Великой Отечественной Войны.

В процессе реализации проекта студенты работали в фондах Государственного архива документов новейшей истории Калужской области (ГАДНИКО), Калужского областного краеведческого музея, Калужской областной научной библиотеки им. В.Г.Белинского.

Все результаты исследований были представлены в электронном виде (фотографии, списки участников событий, справки).

В результате были составлены электронные базы данных, которые в настоящее время используются студентами — историками и студентами — филологами при изучении краеведческих и исторических курсов, на занятиях по информатике, написании курсовых и дипломных работ.

Календарь на 2015 год вручался ветеранам войны и труда в качестве подарка к 70 – летнему юбилею Победы, составители получили от ветеранов слова благодарности и признательности за сохранение исторической памяти о войне молодежью.

Студенты считают участие в проекте одним из главных событий в своей жизни, которое помогло им реально стать сопричастными к истории страны.

Эти социальные итоги являются, на наш взгляд, наиболее значимыми показателями эффективности проектной деятельности и других форм и методов использования информационных технологий в процессе изучения студентами курса истории в вузе.

Литература

1. Волкова, И. Е. Качество высшего образования в информационном обществе / И. Е. Волкова // Открытое образование. — 2009. — № 2. — С. 20-21.
2. Здерева, Г. В. Современные проблемы методологии исторической науки и преподавания истории в вузе / Г. В. Здерева // Вестник Гуманитарного института. — 2007. — № 1. — С. 8-10.
3. Инновации в науке: материалы XIV Междунар. заочной науч.-практ. конф., 19 ноября 2012 г., Новосибирск / отв. ред. Я. А. Полонский. — Новосибирск : Изд. «СибАК», 2012. — 154 с. — ISBN 978-5-4379-0166-3.
4. Карпенко, М. П. Эволюция управления качеством и задачи его реализации в современном российском высшем образовании / М. П. Карпенко // Инновации в образовании. — 2010. — № 2. — С. 25-26.
5. Осмоловская, И. М. Инновации и педагогическая практика / И. М. Осмоловская // Народное образование. — 2010. — № 6. — С. 184-185.
6. Реализация компетентностного подхода в высшем педагогическом образовании: теоретические и практические аспекты: коллективная монография / сост. В.А.Антохина. — Калуга: КГУ им.К.Э.Циолковского, 2014. — 110с.
7. Тимошина Н.В. Подготовка будущих педагогов к эффективному использованию информационных образовательных ресурсов при обучении школьников / Калуга: КГУ им.К.Э.Циолковского, 2013. — 164с.
8. Шилов, К. В. Классификация инноваций / К. В. Шилов // Инновации в образовании. —2007. — № 3. — С. 53.
9. Андропова, Е.В. Опыт использования свободного программного обеспечения в сфере образовательных услуг [Текст] / Андропова Е.В., Губина Т.Н., Губин М.А. // Педагогическая информатика. — № 1. — 2009. — С. 85-89.

Патронова Н.Н.[1], Неманова А.А.[2]

[1]Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, г. Архангельск, студентка 5 курса

[2] Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, г. Архангельск, доцент n.patronova@nurfu.ru

МЕТОДИКА ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ СТОХАСТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ В ПРАКТИЧЕСКИХ СИТУАЦИЯХ С ЭЛЕМЕНТОМ СЛУЧАЙНОГО

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Методика обучения, математическое моделирование, стохастика, качественные задачи, личностно-ориентированные ситуации.

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются цели и основные положения методики формирования готовности учащихся основной и средней школы к использованию стохастических знаний в практических ситуациях с элементом случайного.

Целью изучения стохастики в школе является формирование готовности учащихся к осуществлению качественного и количественного анализа практических ситуаций и явлений реальности с элементом случайного. Основой применения математики к решению практических проблем выступает метод математического моделирования. В процессе математического моделирования исследование объекта осуществляется посредством замещения его моделью, сформулированной на языке математики (математической моделью), с последующим использованием тех или иных математических методов. Процесс построения математической модели условно может быть представлен состоящим их следующий этапов (1):

1. Конструирование модели. Этот этап начинается со *словесно-смыслового описания* объекта или явления. Помимо сведений общего характера о природе объекта и целях его исследования эта стадия может содержать также некоторые предположения (невесомый стержень, игральная кость, правильная монета и т. д.). Данный этап назван ими «формулировка предмодели»;

2. Завершение идеализации объекта. Отбрасываются все факторы и эффекты, которые представляются не самыми существенными для его поведения. По возможности идеализирующие *предположения записываются в математической форме*, с тем, чтобы их справедливость поддавалась количественному контролю;

3. В*ыбор или формулировка закона* которому подчиняется объект, и его записи в математической форме;

4. «Оснащение» модели. Например, необходимо задать сведения о начальном состоянии объекта или иные его характеристики, без знания которых невозможно определить поведение объекта. И, наконец, *формулируется цель исследования модели*.

Описание метода математического моделирования содержит шаги, связанные с качественным и количественным анализом исследуемых объектов. Применительно к практическим ситуациям с элементом случайного построение математической модели начинается с *постановки и решения качественной задачи на определение возможности решения проблемы средствами научной теории.* В процессе решения этой задачи происходит установление наличия / отсутствия: 1) в исследуемом процессе или явлении элемента случайности частотной природы; 2) в сущности возникшей проблемной ситуации связи с мерой элемента случайности (то есть с вероятностью случайного события).

Пример 1. Возможно, ли обращение к стохастическим положениям при разрешении следующей проблемы:

«Подготовив пакет документов для подписания договора с одним из клиентов, юрист фирмы убрал его в сейф, код которого состоит из двух цифр, все они различные, от 0 до 4 и последовательность их набора важна. На следующий день он обнаружил записку от директора, в которой последний указывал на внесенные в документы поправки. Юристу не удалось открыть

сейф, так как его код был изменен директором. Что в этой ситуации делать юристу, если до прихода клиента осталось 2 минуты, а на каждую попытку набрать код юрист обычно тратит 10 секунд?».

Решение: 1). Исследуется процесс набора правильного кода. Юрист не знает новый верный код сейфа, следовательно, обнаружение правильной комбинации цифр абсолютно случайно. Получение правильного кода зависит от количества комбинаций, которые могут быть составлены, и количества попыток, которые он успеет сделать за оставшееся время. Таким образом, случайность имеет частотную природу. 2). Сложившаяся ситуация ставит перед юристом проблему выбора наилучшего решения среди возможных: пытаться открыть сейф, подбирая код (тем или иным способом), искать информацию о новом коде, отказаться от попытки открыть сейф. Выбор или отклонение первого решения связан с вероятностью набора правильной комбинации за оставшееся время. Таким образом, обращение к стохастическим положениям при разрешении указанной проблемы допустимо.

В случае, если вопрос об использовании математической теории уже решен, возникает необходимость сформулировать возникшую проблему в научных терминах. Это показывает, что следующим видом *качественных задач, являются задачи на описание ситуации в стохастических понятиях*. Их решение требует выделить: 1) случайное событие, вероятность которого требуется оценить для решения проблемы; 2) опыт, результатом которого является это событие.

Пример 2. Установить, от вероятности наступления какого случайного события зависит принятие решения о целесообразности попыток открыть сейф подбором кода. Результатом проведения какого опыта оно является?

Решение: Случайное событие *A*=«юрист подобрал правильный код не более чем за 2 минуты». Событие *A* является результатом опыта, состоящего в многократных попытках подбора правильного кода путем выбора пары различных цифр из пяти различных до появления нужной комбинации.

В результате подобной переформулировки возникает задача теории вероятностей, в данном случае следующая: «Найти вероятность события *A*= «юрист подобрал правильный код не более чем за 2 минуты», являющегося результатом осуществления юристом опыта, состоящего в многократных попытках подбора правильного кода путем выбора пары различных цифр из пяти различных до появления нужной комбинации. Известно, что на каждую попытку он тратит 10 секунд».

Поиск решения этой задачи, осуществляемый на этапе внутримодельного исследования, может привести к необходимости уточнения ее формулировки (изменения модели практической ситуации). Данное уточнение также представляет собой процесс постановки и решения *качественной задачи выбора способа математического описания ситуации, адекватного имеющимся средствам оценки вероятности интересующего случайного события*.

Решение этой качественной задачи состоит в осуществлении действий:

1. Найти способ описания исходов опыта, результатом которого является интересующее случайное событие.

2. Проверить исходы этого опыта на равновозможность.

3. Если исходы опыта равновозможны, то установить, является ли множество всех исходов конечным (от этого зависит выбор классического или геометрического способа оценки вероятности).

4. Если исходы опыта не равновозможны, то попытаться достичь равновозможности либо путем введения дополнительных требований, либо путем перехода к рассмотрению интересующего случайного события как комбинации других случайных событий.

Пример 3. Каким способом можно оценить вероятность случайного события *A*=«юрист подобрал правильный код не более чем за 2 минуты», являющегося результатом опыта, состоящего в многократных попытках подбора правильного кода путем выбора пары различных цифр из пяти различных до появления нужной комбинации. Известно, что на каждую попытку он тратит 10 секунд.

Реализация найденного способа решения соответствует также этапу внутримодельного исследования и требует постановки и решения задачи другого типа — *количественной оценки вероятности интересующего события.*

Однако рассматриваемая практическая ситуация показывает, что результата количественной задачи еще недостаточно для решения возникшей проблемы. Использование полученных знаний осуществляется на этапе интерпретации и оценки результатов применения

математических методов с привлечением качественного анализа ситуации.

Здесь ставятся и решаются *качественные задачи принятия оптимального решения на основе знания о значении вероятности случайного события*.

Пример 4. Юрист знает, что вероятность угадать код за 2 минуты, оставшиеся до прихода клиента, равна приблизительно 0,46, если не запоминать неудачных попыток, и равна 0,60, если их запоминать. Имеет ли смысл юристу пытаться открыть сейф, подбирая код, или ему следует искать другой выход из сложившейся ситуации?

Проведенный нами анализ показывает, что в рамках применения метода математического моделирования количественный анализ ситуации с элементом случайного применяется лишь на этапе внутримодельного исследования. Качественный анализ используется на всех трех этапах метода математического моделирования и направлен на достижение существенно различных целей. Роль и место качественного анализа ситуаций с элементом случайного в модельных исследованиях (МИ) отражено в таблице:

№	Шаги МИ, связанные с качественным анализом проблемы	Цели качественного анализа
1	Этап построения математической модели	
1 1.	Определение возможности использования стохастики	Установить наличие (или отсутствие): 1) в исследуемом процессе или явлении элемента случайности частотной природы; 2) в сущности возникшей проблемной ситуации связи с мерой элемента случайности (то есть с вероятностью случайного события).
1 2.	Формулировка проблемы на языке стохастики	Выделить в описании проблемы: 1) случайное событие, вероятность которого требуется оценить для решения проблемы; 2) опыт, результатом которого является это событие.
2	Этап внутримодельного исследования	
2 1.	Установление возможности оценки вероятности случайного события с помощью имеющихся теоретических средств и выбор соответствующего математического аппарата.	1) Найти способ описания исходов опыта, результатом которого является интересующее случайное событие. 2) Проверить возможность принятия гипотезы о равновозможности исходов этого опыта. 3) Если исходы опыта равновозможны, то установить, является ли множество всех исходов конечным. 4) Если исходы опыта не равновозможны, то достичь равновозможности либо путем введения дополнительных условий, либо путем перехода к рассмотрению интересующего случайного события как комбинации других случайных событий.
3.	Этап интерпретации результата внутримодельного исследования	
3 1.	Использование результата внутримодельного исследования для решения проблемы.	Найти наилучший выход из проблемной ситуации на основе знания о значении вероятности интересующего случайного события.

Кроме того, нами показано, что шаги модельного исследования, связанные с проведением качественного анализа, могут рассматриваться как решение качественных подзадач, входящих в состав задачи принятия оптимального решения в некоторой реальной или имитирующей реальную ситуации с элементом случайного.

Реализованные в большинстве учебных пособий методические подходы направлены, в основном, на подготовку учащихся к количественную анализу ситуацию с элементом случайного. Ведущим же средством достижения выше сформулированной цели обучения являются сюжетные и прикладные задачи, демонстрирующие учащимся различные реальные области приложений стохастики.

Однако, как показывает практика, возможности этих задач существенно ограничиваются тем, что в содержание опыта учащихся и учителей не входят специальные знания и образы ситуаций, относящиеся ко многим областям приложений стохастики. Кроме того, стремление

привлечь к постановке задач реальные статистические данные может привести к трудностям вычислительного характера и, в связи с этим, к неоправданной потере учебного времени.

Решение данной проблемы мы видим в постепенном сближении не содержания учебных задач с задачами практики, а деятельности по их решению. Целесообразность такого подхода отмечал еще В.В. Фирсов в своем диссертационном исследовании: «Явное вовлечение в процесс обучения математике этапов формализации и интерпретации создает единственно возможные предпосылки для обучения применению математики к реальным проблемам» (2, С.17).

Подготовка учащихся к практическому использованию научных стохастических знаний требует преобразования опыта учащегося. В качестве средства, позволяющего включать учащихся в такую деятельность, В.В. Сериков предлагает использовать «личностно-ориентированные ситуации». По внешней форме личностно-ориентированная ситуация — это задача или учебная проблема, обладающая следующими характеристиками: «Ученику предоставляется возможность совершить так называемое «личностное действие» — увидеть себя в отношении к другим людям, в со-бытийности с ними; сделать вывод из собственного опыта; преодолеть внутренний кризис; наметить жизненную программу. Для этого ему нередко требуется подвергнуть ревизии смыслы и цели учебы, привычного дружеского окружения. В этих ситуациях ученику приходится преодолевать собственные эмоции, овладевать переживаниями, приходить к верным выводам» (3, С. 212).

К числу личностно-ориентированных ситуаций, разрешаемых на основе стохастических знаний, мы относим ситуации принятия решений, удовлетворяющие двум требованиям:

1. Принятие решений основано на оценке возможности наступления случайного явления или на результате анализа статистических данных;

2. Опыт учащихся должен быть достаточным для принятия ситуации как личностно значимой.

Пример 5. «Родители решили наказать Вовочку за получение им “2” по математике и заставили его в течение недели каникул «корпеть» над учебниками по теории вероятностей и статистике. Отбыв наказание, обогащенный знаниями Вовочка пришел в школу и стал предлагать всем учащимся своей параллели сыграть в новую игру. Игра состояла в следующем: приятель называет три числа от 1 до 6, а Вовочка в это время бросает три игральных кубика разных цветов (белый, красный, желтый). При совпадении первого названного числа с числом очков на белом игральном кубике Вовочка выигрывает 1 рубль, в противном случае рубль выигрывает приятель. При совпадении второго названного числа с числом очков на красном кубике Вовочка проигрывает 1 рубль, в противном случае рубль он выигрывает. Если третье названное число с числом очков на желтом кубике взаимно просты, то Вовочка выигрывает 2 рубля, в противном случае 2 рубля выигрывает приятель. Думая, что каждый раз он будет иметь максимальный выигрыш, Вовочка обещал своему лучшему другу Толику купить в подарок на день рождения 36 эскимо. Стоит ли Толику рассчитывать на такой подарок, если учащихся на параллели было 90 человек и эскимо стоит 10 рублей?» (4, С. 44).

Представленная в данном примере ситуация удовлетворяет обоим требованиям, так как, во-первых, принятие решения о том, стоит или нет рассчитывать на подарок основано на оценке вероятностей случайных событий «выигрыш n-ной суммы» и «проигрыш n-ной суммы» (n=1, 2 рубля) и на понимании смысла понятия математического ожидания. Во-вторых, описанная ситуация входит в число ситуаций, с которыми сталкивались или могли столкнуться сами учащиеся (в роли Вовочки или его партнеров по игре).

Пример 5 показывает, что личностно-ориентированные ситуации могут быть представлены текстами задач за счет использования возможностей их сюжетной составляющей. Для раскрытия конфликтности личностно-ориентированной ситуации необходимо описание как минимум двух взаимосвязанных событий: «сущего» и «желаемого».

Ведущим средством подготовки учащихся к практическому использованию стохастических знаний должны выступать *сюжетные задачи с качественными дополнениями*, которые играют роль учебных моделей прошлых и будущих жизненных ситуаций применения стохастических знаний.

Таким образом, методика формирования готовности к использованию стохастических знаний в практических ситуациях с элементом случайного основывается на следующих положениях:

1. Ориентация в процессе обучения стохастике на формирование готовности не только к количественному, но и качественному анализу практических ситуаций с элементом случайного;

2. Первое положение реализуется через выделение видов требований задач качественного характера сообразно этапам метода математического моделирования;

3. Ведущим средством формирования готовности выступают сюжетные задачи с качественными дополнениями;

4. Сюжет задачи представляет собой описание личностно-значимой ситуации оперирования стохастическими знаниями;

5. В качестве двух основных видов личностно-значимых ситуаций могут выступать: житейские ситуации, с которыми сталкивались или могли столкнуться сами учащиеся; житейские или профессиональные ситуации, отнесенные к опыту людей, входящих в ближайшее окружение учащихся.

Литература

1. Самарский, А. А. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры / А. А. Самарский, А. П. Михайлов. — 2-е изд., испр. — М.: Физмат Физматлит, 2001. — 320 с.; 22 см. — Библиогр.: с.313-316.
2. Фирсов, В. В. Некоторые проблемы обучения теории вероятностей как прикладной дисциплине: Автореф. дисс. … канд. пед.наук: 13.00.02 / В.В. Фирсов. — М., 1974. — 27с.
3. Сериков, В. В. Образование и личность. Теория и практика проектирования педагогических систем [Текст] / В. В. Сериков. — М.: Издательская корпорация «Логос», 1999. — 272с.; 21 см. — 4000 экз.
4. Патронова, Н. Н. Введение в статистические исследования [Текст]: учебно-методическая разработка / Н. Н. Патронова, О. Н. Троицкая, М. В. Шабанова. — Архангельск: Поморский университет, 2005. — 78 с.; 21 см. –100 экз.
5. Патронова, Н.Н. Вероятностно-статистический стиль мышления и его развитие при обучении математике / Н.Н. Патронова, О.Н. Троицкая, М.В. Шабанова // Монография. — Архангельск: Поморский государственный университет, декабрь, 2010. — 250с.– Библиогр.: С.243-248.

Гапонова С.И.[1], Галочкин В.А.[2], Лазарев О.Е.[3], Щекотилов[4]

[1] Торопецкий колледж, г.Торопец, преподаватель, svetl.gaponowa2015@yandex.ru

[2] Центр информации Тверской области ООО «Тверия», г.Тверь,
председатель тверского клуба краеведов galochkinv@mail.ru

[3] Тверской государственный университет, г.Тверь, старший преподаватель, Lazarev-tvgu@mail.ru

[4] ООО «Верто», г.Тверь, к.т.н., с.н.с., инженер-геодезист globus-t@yandex.ru

КОНКУРС ДЛЯ УЧАЩЕЙСЯ МОЛОДЕЖИ “ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И АРХИВНЫЕ КАРТЫ В КРАЕВЕДЧЕСКИХ, ГЕОГРАФИЧЕСКИХ И ИСТОРИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ”

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Информационные технологии, архивные карты, информационные ресурсы, конкурс, популяризация, образование, просвещение.

АННОТАЦИЯ

Конкурс организован в интересах популяризации историко-культурного наследия посредством создания единой образовательной среды между различными образовательными учреждениями для улучшения освоения современных информационных технологий и автоматизированных информационных ресурсов в краеведческих, генеалогических, исторических и географических исследованиях. В конкурсе приняло участие на заочном этапе 38, на очном 9 участников из 4 вузов, 6 сузов, 6 СОШ и 2 индивидуальные работы.

Для ряда учебных программ (школ, колледжей, вузов) существует понятие "элемент краеведения", когда в программы по обществознанию, литературе, языкам, географии, генеалогии и истории вводятся элементы краеведения (природные особенности, промышленность, сельское хозяйство, социально-экономическое развитие и т.д.). Введение в программы элементов краеведения фактически является локализацией программы для более глубокого и прочного усвоения содержания тем, а также решает задачи историко-патриотического воспитания.

В последнее время среди различных возрастных групп населения отмечается возрастание интереса к краеведческой, исторической информации, в частности, к архивным картографическим произведениям: планам генерального межевания (ПГМ) XVIII в. и крупномасштабным картам XIX в. [7, 8, 9, 11, 12]. Способствует этому формирование информационных ресурсов (ИР) от простой систематизации отсканированных изображений карт до информационных систем (ИС) с использованием для научных и прикладных исследований, образования, в справочных целях.

Важность и практическая востребованность информатизации географии подтверждается фактом наличия отдельного самостоятельного направления в информационных технологиях — географические информационные системы (ГИС). Становится очевидной необходимость изучения данного направления в школах и ссузах.

Благодаря созданию под руководством А.И. Мендта в 1853г. топографической межевой карты Тверской губернии Тверская область занимает особое место в истории становления крупномасштабной картографии России [10, 13]. Работы по составлению Атласа Российской Империи были начаты в Тверской губернии и затем были выполнены еще только в 7 губерниях. Данное обстоятельство стало основой для проведения исследований по формированию общедоступных информационных ресурсов по этим уникальным историческим, краеведческим, географическим данным.

В части ПГМ можно отметить научно-образовательный ресурс «Геоинформационная система «Генеральное межевание Олонецкой губернии» [6]. В части крупномасштабных карт известны интернет-ресурсы: коллекция карт David Rumsey [18], «Москва и Подмосковье на картах — старых и современных» [5], «Аэрофотосъемка Второй Мировой Войны» [3], «История УрФО» [1], «Это место» [17] и другие.

Архивные крупномасштабные карты губерний и территорий России XIX в. содержат

большой объем детальнейшей информации, представляющей интерес при проведении научных и практических исследований в области краеведения, истории, туризма, филологии, этнографии, археологии, физической и социально-экономической географии, картографии, в вопросах управления регионом [9].

Целью создания ИР является реализация эргономичного доступа к большому пласту информации в форме картографических произведений и пространственных данных с эффективным использованием современных коммуникационных и технических средств [14, 16].

С целью обеспечения максимально широкого доступа к ИР реализуется трехуровневый вариант доступа через: интернет-браузер (совместная навигация по архивным и современным картам, ведение электронных списков с геокодированием); специальное приложение (САС Планета, Планета Земля — упрощенный редактор электронной карты, комплексирование данных из разных источников); профессиональную ГИС (Панорама, Map Info, Global Mapper — полнофункциональная работа). Практика профессионального использования ИР показывает востребованность для специалистов и исследователей всех трех уровней.

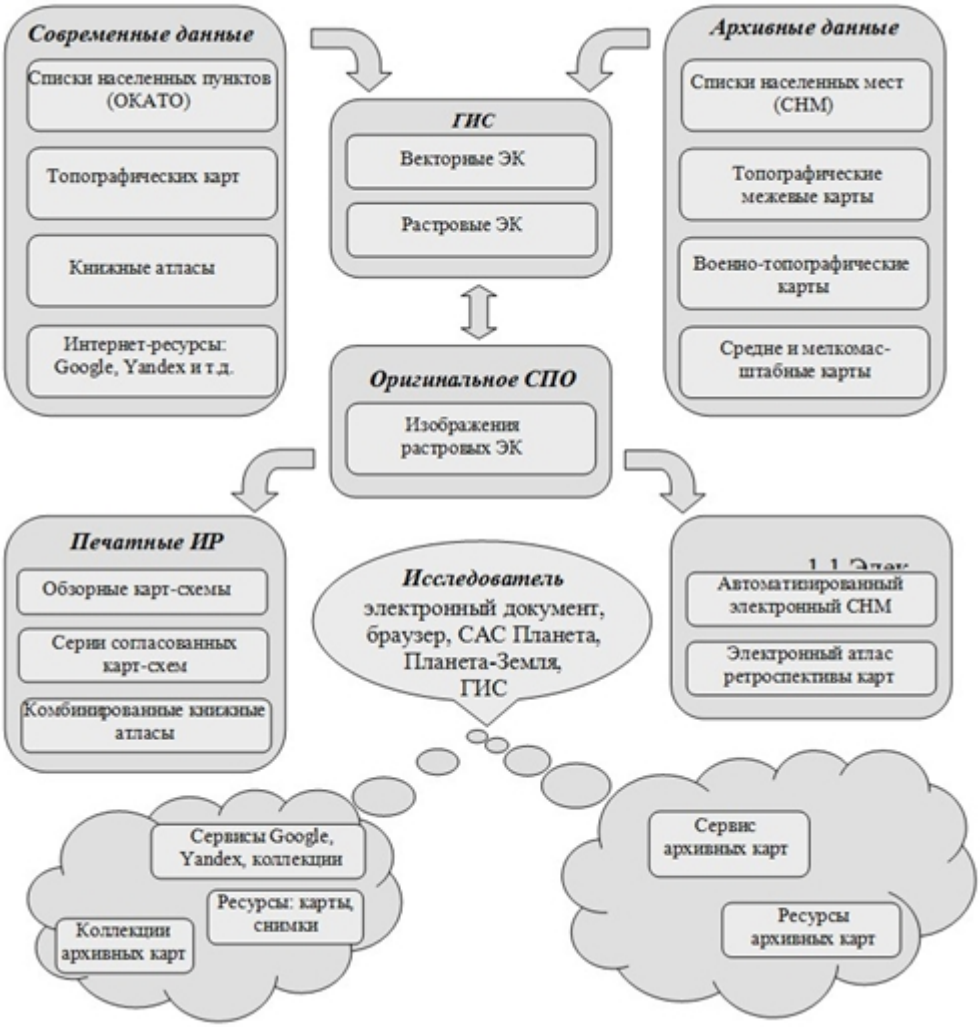


Рис. 1. Схема формирования и использования информационных ресурсов

В настоящее время сформирован комплекс печатных и электронных информационных ресурсов как по крупномасштабным, так и по мелкомасштабным архивным картам, которые активно используются исследователями из различных регионов России и других стран.

Из крупномасштабных карт произведена обработка:

- из карт съемки А.И. Мендта Тверская, Владимирская, Нижегородская губернии, Симбирская, Ярославская, Рязанская;
- двухверстная военно-топографическая карта Московской губернии;
- трехверстная военно-топографическая карта Европейской России (от Санкт-Петербурга до

Варшавы и Крыма);

- пятиверстная карта Кавказа.

Из мелкомасштабных карт в информационный ресурс включены:

- листы из атласа 1745г. (Москва, Смоленск, Казань);
- 17 наместничеств из атласа 1796г.;
- военно-дорожная карта части России 1829г. на 4-х листах;
- карты губерний из атласа 1835г.;
- три карты из атласа Н. Зуева 1860г.;
- три листа карты Азиатской России 1884г.;
- 14 листов карты Европейской России 1910г.

Производится последовательное расширение информационного ресурса за счет адаптации других архивных карт.

На схеме формирования и использования ИР (рис. 1) представлены исходные данные, их обработка, виды информационных ресурсов и варианты доступа к ним. Высокий уровень унификации форматов электронных карт и средств доступа к ним, в том числе с применением Интернета (Google, Yandex), открывает широкие возможности к созданию общедоступных распределенных (региональных) ИР с возможностью их комплексирования для конечного пользователя.

На рис. 2.1 представлены губернии «межстоличного» региона и различные архивные карты, которые комплексируются в информационном ресурсе. На рис. 2.2 показано комплексирование созданного информационного ресурса (крупномасштабные карты) на Европейскую Россию с зарубежным в части Франции и Германии из коллекции D. Rumsey [17].

На рис. 2.3-5 представлены примеры печатных ресурсов — карт-схем на Тверскую и Московскую губернии, а также Калязинский уезд.

На рис. 2.6 показано комплексирование с картой из состава Территориальной информационной системой «Электронная карта Тверской области» (URL: http://www.tis.tver.ru/) и согласованием с картой и космическим снимком Google, а также картой OpenStreetMap (URL: http://www.openstreetmap.org/). На рис. 2.7 приведен вариант совместной навигацией по архивной карте и космическому снимку.

На рис. 2.8-9 представлены объединения листов трехверстной военно-топографической карты Европейской России и десятиверстной карты И.А. Стрельбицкого с доступом через программу САС.Планета (URL: http://sasgis.ru/forum/viewtopic.php?f=45&t=1038). На рис. 2.10 представлено объединение обзорных карт 9 губерний.

Электронные информационные ресурсы формируются в различных форматах что позволяет их использовать в задачах разной сложности:

- для научных и прикладных исследований доступны растровые электронные карты в форматах профессиональных ГИС (Панорама, MapInfo, Global Mapper);
- для полупрофессиональных исследований ресурс может использоваться через программы САС.Планета (URL: http://sasgis.ru/forum/viewtopic.php?f=45&t=1038) и Планета.Земля (URL: http://www.google.com/earth/index.html);
- обычным пользователям Интернета доступен просмотр архивных и современных карт через интернет-браузер в формате карт Google и Yandex (URL: http://boxpis.ru/gk-g/www_2tv_men_google.htm), а также варианте электронного глобуса программы Планета.Земля (URL: http://boxpis.ru/gk-g/ge_mt2.htm , http://boxpis.ru/gk-g/ge_3v_dr.htm).

Научные и практические результаты исследований авторов по крупномасштабным архивным картам губерний и территорий России XIX в. (рис. 3) удалось применить и к картам периода Великой Отечественной войны. Данный подход позволил расширить функциональную среду географических, археологических и краеведческих исследований. Использование карт середины XX в. оказалось полезным в исследованиях XIX в. и наоборот, дополнение карт периода ВОВ крупномасштабными картами и списками населенных мест (СНМ) XIX в. оказалось полезным при локализации населенных пунктов, упоминаемых в документах ВОВ.

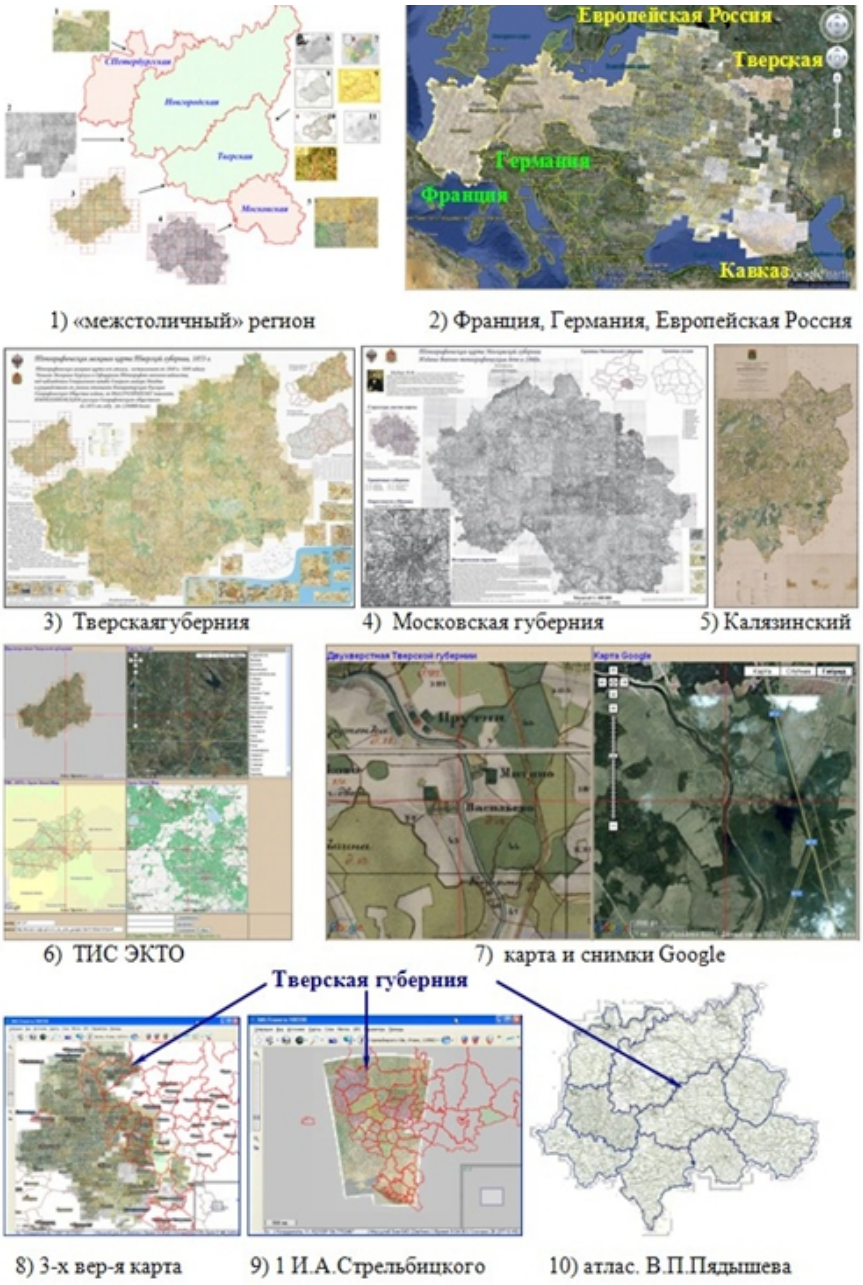


Рис. 2. Формы информационных ресурсов

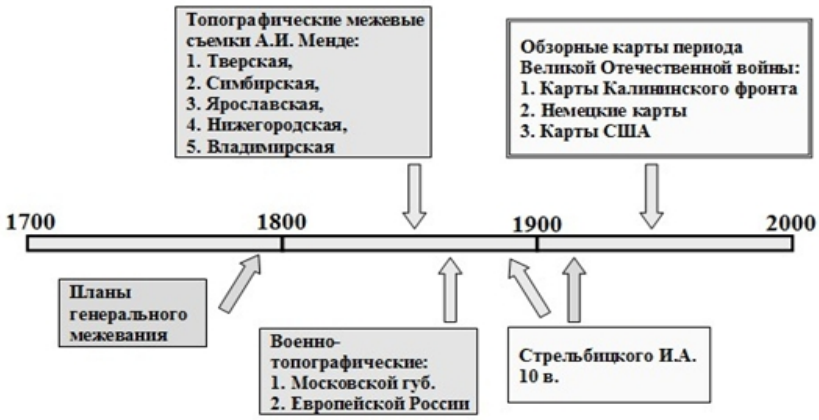


Рис. 3. Блоки крупномасштабных архивных картографических произведений

В части советских карт для апробации был выбран блок из 15-ти пятидневных карт положения войск на Калининском фронте (КФ) для периодов октябрь-декабрь 1941 г. (октябрь: 17-21, 21-26, 27-31; ноябрь: 1-5, 6-10, 11-15, 16-20, 21-25, 26-30; декабрь: 1-5, 6-10, 11-15, 16-20, 21-25, 26-31).

Из массива германских ежедневных ситуационных (оперативных) карт 1941-1945 гг. с ресурса «Gutenberg» произведена адаптация 176 карт (URL: http://boxpis.ru/svg/?p=2905) с равномерным распределением по временному интервалу (1, 10 и 20 число месяца), а также непрерывные серии для важных временных интервалов (7-31 октября 1941 г., контрнаступления под Москвой 10-30 декабря 1941 г., освобождения г. Зубцов 1-10 августа 1942 г. — рис. 4, освобождения г. Ржев 1-13 марта 1943 г.). На отсканированных склейках листов этих карт, покрывающих территорию линии фронта от Крыма до Ленинграда, представлено положение линии фронта и расположение войск.

Для согласованной навигации по двум карта создана базовая страница (http://boxpis.ru/gk-g/v3_3vall_google.php), на которой можно:

- выполнять синхронную навигацию (перемещение, масштабирование) по двум картам (управление через правую карту);
- съем координат, переход на координаты;
- копировать URL текущей конфигурации карт;
- производить поиск и переход на населенный пункт;
- изменять текущую карту слева и справа через: изображения гербов; меню в верхнем правом углу карт; меню карт периода Великой Отечественной войны; кнопку планов городов; режим дополнительных карт;
- производить локальное согласования двух карт: «сброс»; установка ориентира на правой в перекрестие, «современная»; установка ориентира на левой в перекрестие, «архивная»; «отклонение»;
- добавление на карте карты KML формата: указываем URL размещения карты, «Импорт»; «сброс», указываем URL размещения карты, «Импорт»; «сброс», выбор карты из списка, «Импорт».

Рис. 4. Серия герменских карт (август 1942г., освобождение Зубцова)

Через базовую страницу пользователю кроме топографических межевых карт съемки А.И. Менде и военно-топографических карт доступны:

- карты ряда уездов (Старицкий, Зубцовский);

- уездный план генерального межевания Семеновского уезда;
- аэрофотоснимки периода Великой Отечественной войны;
- десятиверстная карта И.А. Стрельбицкого и другие.

В частности. для «Автоматизированного электронного списка населенных мест» (в форме электронной таблицы Excel) на территорию Тверской области (Тверская губерния и уезды сопредельных, значительные территории которых входят в состав Тверской области: Торопецкий, Бельский, Холмский, Клинский) реализован автоматизированный переход от населенного места к вызову через интернет фрагмента архивной и современной карты его местоположения.

Апробация ресурса при выполнении конкретных исследований подтвердила уникальность (по информационной насыщенности, качеству исполнения) карты Тверской губернии в сравнении с картами других губерний.

В настоящее время ресурсом наиболее активно пользуются в: России (Москва, Тверь, Санкт-Петербург, Краснодарский и Ставропольский край), Украине, Белоруссии, США, странах Прибалтики.

Структура ресурса является открытой и допускает адаптацию для сторонних сайтов, учебных заведений, библиотек, архивов.

Созданный информационный ресурс может использоваться при подготовке курсовых и дипломных работ студентами, учащимися школ при изучении краеведения, истории, географии, информатики, а также в широком смысле для историко-патриотического просвещения.

С использованием Интернет-ресурсов в 2014-2015 гг. на основании решения XI Торопецкой Свято–Тихоновской международной конференции «Пастырь добрый» был организован и проведен Конкурс “ИТ и архивные карты в краеведческих, географических и исторических исследованиях» [4]. Организаторами Конкурса выступили:

- кафедра физической географии и экологии факультета географии и геоэкологии Тверского государственного университета;
- тверской клуб краеведов (руководитель Галочкин В.А.);
- исследовательское общество «МИР» г Торопец (Гапонова С.И.);
- МОУ СОШ №34 г. Твери (директор Панкова В.П.).

В рамках проведения конкурса начаты работы по созданию интерактивной карты храмовых сооружений Торопецкого района. Создание данной карты требовало умений:

- владения определёнными интерактивными технологиями для того, чтобы создать картографическую основу;
- сбора соответствующей информации к храмам в рамках исследовательских работ.

Исходный каталог храмовых сооружений был предоставлен председателем Тверского клуба краеведов Галочкиным В. А.

В рамках проведения конференции «Пастырь добрый» и на подготовительном этапе конкурса было дано несколько практических занятий для педагогов и учащихся по технологиям и использования архивных материалов в исследованиях.

Консультирование участников Конкурса по использованию информационных технологий и архивных картографических материалов выполняли:

- старший преподаватель кафедра физической географии и экологии факультета географии и геоэкологии ТвГУ, исполнительный директор ОО «Верто» Лазарев О.Е.;
- кандидат технических наук, старший научный сотрудник, инженер-геодезист ООО «Верто» Щекотилов В.Г. [15];
- преподаватель Торопецкого коллежа Гапонова С.И.

На Конкурсе были представлены работы, освещающие как материальное, так и духовное наследие Торопецкого района и других районов области, а так же города Тверь. Исследовательские работы были распределены по следующим номинациям:

- Туризм: православные объекты, памятники архитектуры, военно-исторические места, маршруты.
- Персоналии: исторические судьбы священнослужителей, исторические судьбы тверичей, земляки в ВОВ.
- История войн.
- Родословные.
- Реликвии.
- Народные промыслы, фольклор.

- Свободная тема.

Для большинства исследовательских работ архивные карты являлись необходимым компонентом для всестороннего научного описания исследуемого вопроса, а интерактивные технологии — средством для его достойного выражения.

На всех этапах Конкурса школьники и студенты демонстрировали различную степень владения выше указанными компетенциями, но следует отметить, что уровень владения этими компетенциями от этапа к этапу повышался.

В процессе работы между учащимися городских и сельских школ, студентами колледжей Тверской области, а так же студентами высших учебных заведений, их руководителями, краеведами области возникло единое образовательное пространство, позволяющее свободно обмениваться доступной информацией, своими идеями, наработками. Такой подход позволил сменить репродуктивную модель образования на творческую, личностно-ориентированную; сместить цель образования на развитие личности, ее творческих сил и способностей; организовать воспитательную среду согласно новым ФГОС, когда информационно-образовательная среда образовательного учреждения включает в себя совокупность технологических средств (компьютеры, базы данных, коммуникационные каналы, программные продукты и др.), культурные и организационные формы информационного взаимодействия, новейшие интерактивные программ, используя при этом проектно-исследовательские компетенции.[19].

а) открытие б) участники

в) Буржинская Ксения г) Элис Алина

д) Плокошкая СОШ е) награжденные

Рис. 5. Фоторепортаж с очной части конкурса

Результат такой деятельности в полной мере выявился на Научно-практической конференции, которая состоялась на базе Тверского государственного университета 29 апреля 2015 года.

На рис. 5. представлен фоторепортаж с очной части конкурса.

Выступающие в процессе презентации своих работ доказали высококвалифицированному

жюри, что как в материальном, так и в нематериальном аспекте сельский мир представляет собой сокровищницу культурного, природного и ландшафтного наследия.

Обратимся прежде именно к работам, посвящённым нематериальному наследию, ведь именно оно является основополагающим и включает в себя:

•методы и навыки, позволяющие формировать культурные ландшафты, развивать производство, создавать архитектурные объекты, развивать производство;

•индивидуальную составляющую отдельных личностей;

•местные диалекты, музыкальное и устное творчество, которые происходят из не писаных традиций. Эти выразительные средства — свидетельства особого влияния общества на его территорию и, в более общем виде, специфические проявления их взаимного сосуществования. К ним относятся устные сказания и легенды, повествующие о людях и местах, которые играют важную роль в истории данной местности, а так же названия мест (топонимы), которые могут отражать виды использования или представления;

•виды и способы организации социальной жизни или особые формы социальной организации, такие как традиции и праздники.

Все эти элементы представляют живое наследие [2] .

Яркими примерами, иллюстрирующими активную роль представителей молодого поколения, в сохранении этого наследия, явились исследовательские работы, занявшие на НПК призовые места:

•История Троицкого храма деревни Озерец Торопецкого района, авторы: Буржинская Ксения, Симогин Игорь, ООШ Кудрявцевская.

•Святительский путь Патриарха Тихона, авторы: Морару Михаил, Киреев Антон; гим-я имени Патриарха Тихона, город Торопец.

•Развитие народных промыслов на территории Торопецкого района, автор Альбрехт Наталья, ГБПОУ «Торопецкий колледж».

•Картографирование элементов традиционной культуры Тверского края, автор Дмитриева Анастасия, филологический факультет ТвГУ

Одним из направлений краеведческой работы с использованием ИКТ является организация туристических маршрутов. Оптимальным вариантом с точки зрения развития молодого поколения в рамках этого направления является совмещение туристической деятельности студентов с исследовательской. В разработке этой темы актуальна работа с архивами и библиотеками:

•Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru/,

•Российская национальная библиотека;

•краеведение http://www.nlr.ru/res/inv/kray/;

•Президентская библиотека http://www.prlib.ru/Pages/default.aspx;

•Тверская областная универсальная научная библиотека им. А.М. Горького http://www.tverlib.ru/.

С этой точки зрения интерес представляют работы:

•Проект автопробега « Маршрут памяти» Торопец-Шейно, авторы Зам.зав. ОКАМсИТ Деркачёва С. В., преподаватель ГБПОУ «Торопецкий колледж» Гапонова С. И.

•Православные храмы центральной части города Торопца, автор — Илларионова Антонина ГБПОУ «Торопецкий колледж».

Отдельный пласт представляют собой работы военно-патриотической направленности. Выделить можно следующие:

•История одного медальона, автор Антипенкова Мария, ТвГТУ.

•Мои родные во время Великой Отечественной войны, автор Элис Алина, Плоскошкая СОШ.

При написании работ связанных с военной тематикой также использовались ресурсы:

•«Подвиг народа»; http://podvignaroda.mil.ru/;

•ОБД «Мемориал», http://www.obd-memorial.ru/html/index.html;

•«Жить и помнить», http://www.zhitipomnit.ru/.

Работа в перечисленных направлениях будет продолжена в следующем 2015-2016 учебном году.

Следует отметить достаточно широкую (для первого года проведения) аудиторию участников конкурса: 38 работ; представлены 4 вуза, 6 сузов, 6 СОШ и 2 индивидуальных работы.

Основной массив работ представлен из Тверской области: Тверь, Ржев, Красный Холм. Торопецкий район представляют Торопец, Пожня, Плоскошь, Захоломье. Также представлены: Москва, Санкт-Петербург, Воронеж, Псков.

Наличие новых по сравнению с традиционными работами краеведческой направленности компонент, связанных с использованием архивных карт и пространственно атрибутируемых данных, а также технологий географических информационных систем можно рассматривать как форму закрепления учащимися и студентами практических знаний и навыков в области современных информационных технологий и использования картографических материалов на стыке информатики, истории, филологии, генеалогии, этнографии и географии.

При проведении конкурса использовались информационные ресурсы, созданные при выполнении грантов: гранта РФФИ по теме «Разработка метода формирования единого информационного пространства архивных картографических произведений группы губерний с апробацией на одно- и двухверстных топографических межевых картах XIX века съемки А.И. Менде 8 губерний (Тверская, Рязанская, Тамбовская, Владимирская, Ярославская, Симбирская, Нижегородская, Пензенская)», №14-06-00282 а, а также гранта РФФИ и Правительства Тверской области № 14-06-97507 р_центр_а «Разработка метода комплексирования в информационных ресурсах архивных материалов XIX в. (карт, списков населенных мест, экономических примечаний, статистических сведений) на примере создания макета интернет-ресурса Тверской губернии и апробации его для задач изучения и оценки особенностей природопользования для XIX и начала XXI веков».

Литература

1. Вагин А. М. // [Электронный ресурс]. «История УрФО». Режим доступа: http://history.45f.ru/ , свободный. Яз. рус. Проверено 05.05.2015.
2. Европейское руководство по выявлению сельского наследия. Страсбург, 17 сентября 2003.13 CEMAT (2003).-С. 7.
3. Захарьян А. А. // [Электронный ресурс]. «Аэрофотосъемка Второй Мировой Войны». Режим доступа: http://warfly.ru/ , свободный. Яз. рус. Проверено 05.05.2015.
4. Конкурс “ИТ и архивные карты в краеведческих, географических и исторических исследованиях». // [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://tver-grant.ru/konkurs-it2020/, свободный. Яз. рус. Проверено 05.05.2015.
5. Тарасов С. А. О проекте. // [Электронный ресурс]. «Москва и Подмосковье на картах — старых и современных». Режим доступа: http://retromap.ru/forum/viewtopic.php?f=12&t=150 , свободный. Яз. рус. Проверено 16.03.2012.
6. Чернякова И. А. Введение к интернет-ресурсу. // [Электронный ресурс]. ГИС «Генеральное межевание Олонецкой губернии». Режим доступа: http://maps.karelia.ru/mez/ , свободный. Яз. рус. Проверено 16.03.2012.
7. Щекотилов В.Г. Разработка информационной системы «Историческая, географическая и социально-экономическая параллель XIX-XXI вв. по архивной информации съемки А.И. Менде» на основе интернет-технологий // IV международ. конф. по историч. геогр. «Глобальные и региональные проблемы исторической географии», РГО, СпбГУ, ЛГУ. СПб., 2011 г. С.244-247.
8. Щекотилов В.Г., Бугрова Н.И., Щекотилова М.В. Интернет — ресурс архивных карт XIX в. для популяризации историко-культурного наследия (на примере «межстоличного региона»). МНПК «Историко-культурный и экономический потенциал России: наследие и современность», филиал РГГУ, Великий Новгород, 2011г.
9. Щекотилов В.Г. Архивные карты библиотек как электронный информационный ресурс в Интернете, VII НПК «Доступность электронных ресурсов библиотек, музеев, архивов как актуальная проблема развития информационного общества», С.Петербург, 2011, С.98-113.
10. Щекотилов В.Г. Межевой атлас Тверской губернии середины XIX века как уникальное историко-культурное наследие России. Тверская история и наука России: Каргинские чтения. –Тверь: Твер.гос.ун-т, 2011.-Вып.4, С.51-55.
11. Щекотилов В.Г. , Бугрова Н.И., Щекотилова М.В. Архивные карты России XIXв. как элемент краеведения и информатизации школьного географического образования. Москва, Всероссийский съезд учителей географии, МГУ, РГО, Москва, 2011г., С. 384-387.
12. Щекотилов В.Г., Лазарев О.Е. Использование в информатике ГИС-технологий с применением общедоступных интернет-ресурсов с архивными и современными картами. МГУ, Всероссийский съезд учителей информатики, МГУ, Москва, 2011г., С. 426-427.

Давлеткиреева Л.З.[1], Новикова Т.Б.[2]

[1]ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, канд. пед. наук, доц. кафедры прикладной информатики Института ЭиАС, ldavletkireeva@mail.ru

[2]ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, канд. пед. наук, доц. кафедры прикладной информатики Института ЭиАС, tglushenko_2184@mail.ru

ФОРМИРОВАНИЕ ИМИДЖА НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ «ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА» НА ОСНОВЕ РАЗВИТИЯ КОРПОРАТИВНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Имидж, прикладная информатика, образовательное учреждение, PR-технологии, новые информационные технологии, имиджевая информация, студент, PR-сотрудник, корпоративная инфраструктура

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрена актуальность и результаты исследования формирования имиджа направления подготовки «Прикладная информатика» и образовательного учреждения в целом на основе развития корпоративной инфраструктуры.

Динамичные изменения в жизни современного общества, произошедшие под влиянием социально-экономических факторов, свидетельствуют о том, что в настоящее время проблемы репутации, общественного мнения о конкретной организации и, следовательно, формирование и управление ее привлекательным образом получают все более широкий резонанс в сфере образования, в средствах массовой информации, на уровне межличностного общения сотрудников образовательного учреждения (ОУ), студентов и их родителей. [1] Формирование положительного имиджа ОУ и его поддержание влияет не только на усиление конкурентоспособности и перспективности ОУ, но и в целом позволяет свидетельствовать об уровне развития образования в регионе и стране, что в значительной мере сказывается на имидже российского образования. И, следовательно, положительное формирование имиджа ОУ непосредственно влияет и на выбор потенциальными студентами направлений подготовки. [2]

На сегодняшний день активно применяются различные PR-технологии, способствующие установлению и поддержанию общения, взаимопонимания, расположения и сотрудничества между ОУ и обществом. Прогрессивное развитие рынка в сфере информационных технологий стремительно привносит ноу-хау средства в существующие PR-технологии, предоставляя образовательному учреждению возможность выйти на более высокий и качественный уровень по формированию своего имиджа и имиджа образовательный услуг, используя широкий спектр новых информационных технологий (НИТ). [3] С помощью НИТ имиджевая информация создается на более профессиональном уровне с применением графики, звука, анимации, видеоизображений и других возможностей различных программных средств и НИТ, направленных на её позитивное психологическое восприятие в массовом сознании людей, а также распространение среди общественности в сети Интернет, расширяя круг потенциальных потребителей образовательных услуг. [4]

Создание позитивного имиджа образовательного учреждения в первую очередь возложено на его персонал, особенно на PR-сотрудника. Но проблема состоит в том, что данного сотрудника можно обучить владению НИТ для формирования имиджа ОУ и направления подготовки ИТ-специалиста в частности, но в большинстве случаев корпоративная инфраструктура (КИ) вуза не всегда предоставляет возможности пользоваться всеми сервисами для пиара, т.к. специфика учебного заведения вносит свои коррективы в процесс организации и управления. [5]

Учебный процесс и подготовка ИТ-специалиста строится и зависит от обеспечивающей ее ИТ-инфраструктуры. Широкий выбор готовых информационных решений, огромное разнообразие средств и методов разработки информационных систем, динамично меняющийся рынок услуг

резко усложняют задачу выбора путей и методов автоматизации ОУ. Как однозначно говорит опыт, ошибки и просчеты, допущенные при формировании подхода к автоматизации, имеют далеко идущие и труднопредсказуемые последствия. [6] Именно поэтому остро необходима методологическая основа ИТ-управления. ОУ нуждается в решении задач управления на качественно новом уровне. Этот уровень могут обеспечить современные методологии и стандарты в области ИТ. Если говорить о создании и развитии соответствующей ИТ-инфраструктуры вуза, то наиболее известными являются: ITIL (Information Technology Infrastructure Library), COBIT (Control Objectives for Information and related Technology), ISO 20000. [7, 21, 22, 23]

С помощью развитой корпоративной инфраструктуры (КИ) имиджевая информация создается на более профессиональном уровне с применением графики, звука, анимации, видеоизображений и других возможностей различных программных средств и НИТ. Управление инфраструктурой организаций сферы образовательных услуг — процесс сложный и комплексный. [8] На протяжении длительного периода времени данному вопросу не уделялось должного внимания, что актуализирует задачи совершенствования управления инфраструктурой организаций сферы образовательных услуг, обоснования подходов, инструментов и методов поддержания в постоянной готовности всех подсистем обеспечения жизнедеятельности организации и проведения необходимых преобразований. [9, 24. 25, 26]

Проведенный анализ научной литературы показал, что к настоящему времени накоплен определенный объем знаний, необходимый для постановки и решения рассматриваемой проблемы. Так, общетеоретические аспекты раскрываются в исследованиях О.А. Абдуллиной, А.А. Вербицкого, Ф.Н. Гоноболина, Л.В. Даринского, С.Б. Елканова, В.И. Загвязинского, И.Ф. Исаева, Т.К. Клименко, Н.В. Кузьминой, Л.Н. Куликовой, Б.Т. Лихачева, И.П. Селезневой, Ю.В. Сенько, В.А. Сластенина, Л.Ф. Спирина, Е.Н. Шиянова, А.И. Щербакова и др. [10. 27, 28. 29]

В результате научных изысканий зарубежных (П. Берд, Ф. Буари, С. Блэк, Л. Браун, К. Боулдинг, Д. Бурстин, К. Спенсер, Б. Сэм, Э. Сэмпсон, Дж. Честара, Дж. Ягер и др.) и отечественных (Е.Н. Богданов, Э.А. Галумов, А.В. Гармонова, Г.Г. Поченцов, Е.Б. Перелыгина, А.Ю. Панасюк, И.А. Федоров, А.П. Федоркина, В.М. Шепель и др.) ученых сегодня активно развивается новая наука — имиджелогия, в рамках которой рассматриваются вопросы сущности и содержания различных видов имиджа (имиджа руководителя, имиджа личности, имиджа политика, корпоративного имиджа, профессионального имиджа и т.д.), закономерности, принципы и механизмы его возникновения и формирования. Для нас принципиальное значение имели работы, в которых рассматриваются: [11, 12, 13, 14]

1) имидж образовательного учреждения (Е.А. Александров, Е.И. Зуева, Е.А. Измайлова, Н.А. Кадочников, Е.Б. Карпов, Р.В. Козьякова, И.Р. Лазаренко, П.С. Лернер, В.М. Лизинский, Е.А. Петров, М.С. Пискунов, Т.Н. Пискунова, В.Л. Раковских, А.А. Родионов, М.В. Томилова, А.В. Щербаков и др.);

2) имидж организации (Д.А. Горбаткина, И.Ю. Никольская, Е.А. Ободкова, Е.А. Петров, В.М. Шепель и др.);

3) имидж преподавателя (Т.А. Бусыгина, М.Р. Варданян, А.А. Деркач, М.А. Дегтярёва, И.П. Казаченко, О.А. Куревина, А.А. Калюжный, Н.В. Кузьмина, А.К. Маркова, В.В. Павленко, О.И. Попова, А.А. Реан и др.);

4) имидж руководителя образовательного учреждения (Л. Малыхина, Е. Медреш, В. Метаева, В. Паутов, Л. Перминова, Е. Руднев и др.);

5) теоретические аспекты формирования имиджа (зарубежные ученые: С. Ван-Райл, Дж. Грегори, Дж. Даттон, Г. Даулинг, Б. Джи, Ф. Котлер, Р. Кристиан, Ч. Фомбрун, А. Эллвуд; отечественные: И.В. Алешина, А.А. Калюжный, Т.Е. Климова, А.А. Крупанин, В.П. Попков, Г.Г. Почепцов, А.П. Ситников, Г.Л. Тульчинский и др.);

6) подготовка студентов к использованию новых информационных технологий в профессиональной деятельности (А.А. Абдукадыров, М.И. Жалдак, А.Ю. Кравцова, И.В. Марусева, С.А. Удалов и др.);

7) психолого-педагогические особенности использования новых информационных технологий в учебном процессе (А.Г. Гейн, А.П. Ершов, М.П. Лапчик, В.М. Монахов, A. Dillon, R. Gagne, D. Jonassen и др.);

8) совершенствование образовательного процесса в вузе с использованием новых информационных технологий (А.В. Андреев, Я.А. Ваграменко, А.Г. Гейн, Б.С. Гершунский, Л.И. Долинер, М.П. Лапчик, Д.Ш. Матрос, Е.И. Машбиц, Е.С. Полат, И.В. Роберт, Э.Г. Скибицкий и др.);

9) особенности обучения информатике и информационным технологиям в вузе (Е.В. Баранова, Ю.С. Брановский, Л.И. Долинер, Э.И. Кузнецов, А.В. Могилев, Н.И. Пак и др.).

Исследование различных аспектов образовательных услуг в целом и ее элементов в отдельности представлено в трудах: Д. Аншауэра, Д. Белла, Г. Беккера, Дж. Гэлбрейта, Ф. Котлера, Р. Коуза, Д. Лавлока, К. Ланкастера Т. Левигга, Дж. Нейсбита, Дж. Нофштеда, Дж. Стинглера, Д. Чейза, а также отечественных авторов — Л. Ерохиной, В. Карнауховой, В. Куценко, В. Марковой, В. Федорцова. [15, 16, 17, 18. 19, 20]

Исследованию вопросов, связанных с изучением сущности, содержания и значения сферы образовательных услуг в социально-экономическом пространстве современной России, посвящены работы отечественных ученых И.Г. Акперова, Х.Р. Блягоза, Г.Г. Вукович, А.А. Ермоленко, Л.И. Задорожной, В.Ф. Лазовского, Т.А. Овсянниковой, А.П. Панкрухина, Е.Н. Попова, Е.И. Скрипака, В.П. Щетина и др.

Концептуальные проблемы развития ИТ-инфраструктуры нашли отражение в работах ряда российских ученых: Л.И. Абалкина, С.А. Анесянца, А.И. Белевича, С.И. Берлина, В.Г. Варнавского, В.А. Жаминина, Ю.А. Жаравиной, Л.В. Залуниной, Л.Д. Каминой, В.Н. Лившица, Н.В. Мордовченкова, С.С. Носовой, Н.И. Ригина, В.С. Самсонова, С.И. Тюльпанова, Т.С. Хачатурова, С.И. Яковлевой и др.

Проблемы управления ИТ-инфраструктурой организации рассматриваются в трудах отечественных и зарубежных ученых Б. Аткина, Р. Брауна, В. Вреннала, В.Э. Гордина, Д. Коттса, Б. Левиса, А.М. Лялина, В. Макгрегора, М.Л. Разу, А.В. Талонова, В.П. Часовских и др.

Несмотря на то, что в теоретических исследованиях имеется ряд интересных наработок, а большинство научных публикаций по исследуемой проблематике содержит лишь аспектное рассмотрение проблем функционирования и развития инфраструктуры и формирования имиджа направления подготовки «Прикладная информатика» и ОУ в целом, мы вынуждены констатировать, что рассматриваемая проблема пока не стала предметом специального исследования. Данная проблема направлена, с одной стороны, на подготовку специалистов по применению PR-технологий в формировании имиджа направления «Прикладная информатика» ОУ, с другой — на повышение уровня зрелости КИ. [30, 31, 32]

Эффективный пиар образовательного учреждения, образовательных услуг — залог успешности любого вуза! Потенциальные студенты и их родители всегда стоят перед выбором будущей профессии. Создание соответствующей современным вызовам инфраструктуры для информационно-технологического обеспечения российского образования и науки является важнейшим приоритетом. Образовательный процесс, включая научные разработки в сфере высоких технологий, как и большинство инновационных исследовательских проектов, требуют соответствующего инструментария и современной инфраструктуры, которые позволят не только приблизиться к мировым стандартам в фундаментальных и прикладных исследованиях, но и сработать на опережение. [33, 34, 35]

Прикладная информатика — это инновационное, высокотехнологичное, наукоемкое и необычное направление, которое объединяет собственно самые последние достижения в области информационных технологий и те области, в которых можно применить компьютерные знания: экономика, менеджмент, нефтяная и металлургическая промышленность, дизайн, юриспруденция, медицина, образование, государственное и муниципальное управление, политология, психология, социология и многое другое. Это профессия настоящего и будущего!

Выпускник прикладной информатики не только может выбрать разные направления деятельности, но и свободен в выборе места работы и жительства. Отличительными особенностями «айтишника» направления «Прикладная информатика» заключается в том, что по окончании вуза, выпускник сможет реализовать себя в абсолютно любой сфере, где применяются ИТ. Значит возможности трудоустройства — безграничны. Пиар направления и ОУ в целом повысит не только рейтинг вуза в системе Webometrics, но и предоставит возможность будущим студентам правильно и грамотно определиться в выборе будущей профессии, связанной с ИТ.

В условиях стремительно растущего глобального спроса на высшее образование возрастает актуальность рейтингов университетов мира, результаты которых не только позволяют оценить качество высшего образования, но и влияют на него в глобальном масштабе. Признание учебного заведения на международном уровне приобретает все большее значение для вузов всего мира, для их конкуренции на рынке услуг высшего образования. Рейтинг Webometrics и прозрачность результатов, публикуемых дважды в год, способствуют развитию сетевой активности большого количества вузов и позволяют судить о системе высшего образования не только по вузам-лидерам, но и по всей совокупности составляющих ее университетов. Формирование имиджа направления подготовки «Прикладная информатика» позволят

пользователям, несомненно, повысить свой статус в рейтинге, так как результаты могут быть адаптированы не только в целях данного направления, а к образовательным услугам в целом и, соответственно, на рейтинг вуза. Развитие корпоративной инфраструктуры любого вуза, и правильное применение средств НИТ — залог успеха и продвижения на конкурентоспособном рынке услуг в сфере образования. Данная проблема рассмотрена в рамках гранта РГНФ, «изюминкой» которого также является подробное описание всех НИТ с детальным рассмотрением всего программного обеспечения и содержания ресурсов, например: сайта, социальных сетей, гильдия выпускников, seo оптимизация и др. А уникальность — в многолетнем опыте развития корпоративной инфраструктуры вуза с огромными накопленными наработками с реальными примерами, а также в написании учебных пособий, монографий и диссертаций по данной тематике. А в рамках будущей программы развития IT-технологий в России, про которую Владимир Путин заявил во время встречи с участниками молодежного форума «Территория смыслов в Клязьме» в рамках смены «Молодые учёные и преподаватели в области IT-технологий», исследования проекта приобретают большую популярность и спрос.

Однако стоит отметить, что возможности результатов исследования — безграничны! Специалист по прикладной информатике — это профессионал «ДВА В ОДНОМ», который может трудоустроиться в абсолютно любую сферу деятельности по всему миру: экономика, менеджмент, нефтяная и металлургическая промышленность, дизайн, юриспруденция, медицина, образование, государственное и муниципальное управление, политология, психология, социология и многое другое. Так, например, компания SIKE, системный интегратор, разработчик информационных и обучающих систем, постоянно нуждается в специалистах направления «Прикладная информатика». Студенты кафедры "Прикладная информатика" МГТУ пользуются большим спросом в данной компании и не только, что обеспечивает гарантию трудоустройства выпускников. Результаты исследования активно используются для апробации с партнерами образовательного учреждения (ОУ).

ИТ-сфера, на сегодняшний день, нуждается в ИТ-специалистах направления «Прикладная информатика», т.к. это «универсальный айтишник», область профессиональной деятельности которого безгранична. Изюминкой исследования в рамках гранта РГНФ является и то, что:

- разработанные рекомендации, монография, статьи (ВАК, РИНЦ, Скопус), свидетельство о регистрации по формированию имиджа направления «Прикладная информатика» и ОУ в целом могут применяться и для других вузов, ИТ-компаний;
- развитие корпоративной инфраструктуры и потенциал её использования — это главная проблема сегодняшних вузов. В работе подробно рассмотрены особенности ИТ-инфраструктуры университета; разработаны рекомендации для развития ИТ-инфраструктуры на основе методологии ITIL и стандарта ISO 20000; проанализирован уровень зрелости ИТ-инфраструктуры и др.;
- результаты исследования могут применяться и не только в рамках образовательной деятельности, но и в других сферах, т.к. положительно сформированный бренд, имидж любого предприятия, организации или фирмы с использованием корпоративной инфраструктуры и НИТ — это гарантия успеха, конкурентоспособности, перспективности, продвижения товара и услуг.

На сегодняшний день, в рамках проводимого исследования проанализированы следующие аспекты:

- уточнены понятия «имидж образовательного учреждения», «имидж направления подготовки «Прикладная информатика» на основе развития корпоративной инфраструктуры», «использование НИТ в формировании имиджа ОУ», компоненты имиджа образовательного учреждения, имиджа направления подготовки «Прикладная информатика» на основе развития корпоративной инфраструктуры и их содержание;
- раскрыто содержание структуры готовности PR-сотрудника к использованию НИТ в формировании имиджа ОУ и направления подготовки «Прикладная информатика» на основе развития корпоративной инфраструктуры, представленной как совокупность взаимосвязанных компонентов: мотивационного, когнитивного и деятельностного; установлена взаимосвязь между педагогическими условиями и динамикой готовности PR-сотрудника к использованию НИТ в формировании имиджа ОУ и направления подготовки «Прикладная информатика»;
- разработаны: модель подготовки PR-сотрудника к использованию НИТ в формировании имиджа ОУ и направления подготовки «Прикладная информатика», включающая

взаимосвязанные блоки: управления, педагогических условий, процессуального и результативного; научно-методическое обеспечение данного процесса, включающее методику реализации комплекса педагогических условий, дидактический и оценочно-критериальный инструментарий; модель для развития ИТ-инфраструктуры университета на основе процессного подхода;

- проанализирован уровень зрелости ИТ-инфраструктуры университета; разработан проект технического задания на модернизацию сайта основе процессного подхода;
- выявлены особенности корпоративной инфраструктуры университета и разработаны рекомендации для развития корпоративной инфраструктуры на основе методологии ITIL и стандарта ISO 20000;
- обоснована продуктивность решения проблемы использования НИТ в формировании имиджа направления подготовки «Прикладная информатика» на основе развития корпоративной инфраструктуры и имиджа ОУ с позиций системного, интегративного, контекстного и объектного подходов, что открывает возможность дальнейшего развития теории по использованию НИТ;
- дидактический инструментарий, включающий: программу спецкурса «Использование НИТ в формировании имиджа направления подготовки «Прикладная информатика» и ОУ», монография «НИТ в формировании имиджа направления подготовки «Прикладная информатика» на основе корпоративной инфраструктуры», дидактические материалы (программы семинарских и практических занятий, задания, упражнения);
- оценочно-критериальный инструментарий, позволяющий определять эффективность подготовки PR-специалиста к использованию НИТ в формировании имиджа направления подготовки «Прикладная информатика» и ОУ, включающий критерии, показатели, диагностические материалы и методы математической статистики и др.

Комплексность исследования состоит в анализе и детальном представлении картины Российского образования по ИТ-специальностям, в частности направления подготовки «Прикладная информатика». Предполагается охватить и проанализировать все вузы страны на предмет специфических условий реализации корпоративной инфраструктуры образовательного учреждения и конкретного направления. Будет сделано аудиторское заключение об уровне зрелости корпоративной инфраструктуры конкретного вуза. Основной базой исследования служит Магнитогорский государственный технический университет и кафедра прикладной информатики Института энергетики и автоматизированных систем.

Публикация выполнена в рамках работы над проектом РГНФ № 13-06-00156 «Подготовка педагогических кадров к профилактике и противодействию идеологии киберэкстремизма среди молодежи».

Литература

1. Белоусова И.Д., Давлеткиреева Л.З., Использование компетентностного подхода при подготовке ИТ-специалистов, Разработка инновационных механизмов повышения конкурентоспособности выпускников ИТ-специальностей вуза в условиях монопромышленного города (сборник статей). Под ред. Г.Н.Чусавитиной, Л.З. Давлеткиреевой. — Магнитогорск: МаГУ, 2012. — 160 с. — С.4-14, Магнитогорск: МаГУ, Магнитогорск, 2012 , 614- Русский
2. Гаврилова И.В., Новикова Т.Б., Назарова О.Б., Петеляк В.Е., Агдавлетова А.М. Совершенствование методов построения причинно-следственных диаграмм для решения задач управления в организационных системах / И.В. Гаврилова, Т.Б. Новикова, О.Б. Назарова, В.Е. Петеляк, А.М. Агдавлетова. — Фундаментальные исследования, №8 (часть 2), 2015. — с. 247-251
3. Гиляжева Г.З., Давлеткиреева Л.З., Проведение аудита информационной инфраструктуры вуза на соответствие метрикам стандарта ITILv2, Москва, 2013
4. Глущенко Т.Б. Модель подготовки будущих учителей к использованию новых информационных технологий в формировании имиджа образовательного учреждения / Т.Б. Глущенко. — Вестник Челябинского государственного педагогического университета. № 3. С. 54-61.
5. Глущенко Т.Б. Повышение профессиональной квалификации преподавателей как педагогическое условие подготовки будущего учителя к использованию новых информационных технологий в формировании имиджа образовательного учреждения / Т.Б. Глущенко. — Научные труды SWorld. Т. 14. № 1. С. 77а-79.
6. Глущенко Т.Б. Структура и содержание готовности будущего учителя к использованию новых информационных технологий в формировании имиджа образовательного учреждения / Т.Б. Глущенко. — Информатика и образование. № 2. С. 111-113.
7. Давлеткиреева Л.З. Информационно-предметная среда как средство профессиональной подготовки будущих специалистов в университете: диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Магнитогорский государственный университет. Магнитогорск, 2006.
8. Давлеткиреева Л.З., Информационно-предметная среда подготовки ИТ-специалистов/Л.З. Давлеткиреева. — LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012. — 240 с., Информационно-предметная среда подготовки ИТ-специалистов,

LAP LAMBERT Academic Publishing, Saarbrücken, 2012
9. Давлеткиреева Л.З., Компетентность преподавателей в разработке и наполнении информационно-предметной среды для подготовки ИТ-специалистов в университете, Всероссийская конференция «Инфор-мационные технологии в образовании XXI века» (с 24 по 26 октября 2011 го-да). Сборник научных трудов. — М.:НИЯУ МИФИ, 2011. — 504 с.— С. 134– 138. ISBN 978-5-7262-1572-3 , 2011
10. Давлеткиреева Л.З., Махмутова М.В., Инновационная модель подготовки ИТ-специалиста в образовательной среде вуза, Современные информационные технологии и ИТ-образование. Сборник избранных трудов VII Международной научно-практической конференции. Под ред.проф. В.А. Сухомлина. — М.: ИНТУИТ.РУ, 2012. — 1050 с. — С. 118 — 129., Москва:ИНТУИТ.РУ, Магнитогорск, 2012
11. Давлеткиреева Л.З., Махмутова М.В., Повышение эффективности подготовки ИТ-специалиста в университете, II Всероссийская научно-практическая конференция "Информационные технологии в образовании XXI века". Сборник научных трудов. Т.1. — М.: НИЯУ МИФИ. 2012 — 376 с., С. 61-65, М.: НИЯУ МИФИ. 2012, Магнитогорск, 2012 1, 6165
12. Давлеткиреева Л.З., Новикова Т.Б., Курзаева Л.В., Лактионова Ю.С., Подкользина Л.В. Управление технологической архитектурой организации на основе усовершенствованного метода Enterprise Architecture Planning / Л.З. Давлеткиреева, Т.Б. Новикова, Л.В. Курзаева, Ю.С. Лактионова, Л.В. Подкользина. — Фундаментальные исследования, №8 (часть 2), 2015. — с. 252-256
13. Кручинская В.С., Новикова Т.Б. Необходимость поддержки и модернизации сайта / В.С. Кручинская,Т.Б. Новикова. — Актуальные проблемы современной науки в 21 веке сборник материалов 6-й международной научно-практической конференции. Махачкала, 2014. С. 39-40.
14. Курзаева Л.В., Давлеткиреева Л.З., Методические аспекты развития конкурентоспособности будущих ИТ-специалистов в информационно-образовательной среде вуза, Современные информационные технологии и ИТ-образование [Электронный ресурс] / Сборник научных трудов VII Международной научно-практической конференции. Секция 9. Инновационные информационно-педагогические технологии в образовании / под ред. В.А. Сухомлина, МГУ, Москва, 2012 2, 4859- Русский
15. Курзаева Л.В., Новикова Т.Б., Давлеткиреева Л.З., Назарова О.Б., Белоусова И.Д.. Совершенствование методики построения моделей событийно-управляемого процесса для постановки задач управления в социальных и экономических системах / Л.В. Курзаева, Т.Б. Новикова, Л.З. Давлеткиреева, О.Б. Назарова, И.Д. Белоусова. — Фундаментальные исследования, №8 (часть 2), 2015. — с. 297-302
16. Лактионова Ю.С., Подкользина Л.В., Новикова Т.Б., Курзаева Л.В., Давлеткиреева Л.З., Управление технологической архитектурой организации на основе усовершенствованного метода Enterprise Architecture Planning, Фундаментальные исследования, Издательский Дом «Академия Естествознания», Москва, 2015 , — Русский
17. Назарова О.Б., Давлеткиреева Л.З. Мониторинг информационной инфраструктуры для уменьшения проблем и инцидентов ИКТ-насыщенной среды. — Москва, 2013 , — Русский
18. Назарова О.Б., Давлеткиреева Л.З., Корректировка индивидуальной траектории профессиональной подготовки ИТ-специалистов с применением компетентного подхода, Спрос и предложение на рынке труда и рынке образовательных услуг в регионах России Петрозаводск, 2011 , 105118- Русский
19. Назарова О.Б., Масленникова О.Е., Актуальность проблемы развития компетенций по направлению «Прикладная информатика» с привлечением вендоров, Новые информационные технологии в образовании: материалы междунар. науч.-практ. конф., Екатеринбург, 13-16 марта 2012// ФГАОУ ВПО "Рос. гос. проф.-пед. ун-т". Екатеринбург, 2012. — 530 с. Екатеринбург, 2012 512514, — Русский
20. Назарова О.Б., Масленникова О.Е., Давлеткиреева Л.З., Новикова Т.Б. Modeling and factor analysis of efficient increase of bachelors and masters' training connected with applied informatics / О.Б. Назарова, О.Е. Масленникова, Л.З. Давлеткиреева, Т.Б. Новикова. — ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences: Asian Research Publishing Network (ARPN), Пакистан.
21. Назарова О.Б., Масленникова О.Е., Давлеткиреева Л.З., Новикова Т.Б. Modeling and factor analysis of efficient increase of bachelors and masters' training connected with applied informatics / О.Б. Назарова, О.Е. Масленникова, Л.З. Давлеткиреева, Т.Б. Новикова. — ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences: Asian Research Publishing Network (ARPN), Пакистан.
22. Назарова О.Б., Масленникова О.Е., Давлеткиреева Л.З., Формирование компетенций ИТ-специалиста в области информационных систем по образовательной программе «Прикладная информатика» с привлечением вендеров// Прикладная информатика. — 2013. — №2(44) — 146 с. — С.49-57., Журнал "Прикладная информатика", ООО «Синергия ПРЕСС», Москва, 2013, 44, 4957, 1- Русский
23. Назарова О.Б., Масленникова О.Е., Роль и место академических инициатив в процессе подготовки ИТ-специалиста по образовательной программе «Прикладная информатика», Разработка инновационных механизмов повышения конкурентоспособности выпускников ИТ-специальностей вуза в условиях монопромышленного города (сборник статей). Под ред. Г.Н.Чусавитиной, Л.З. Давлеткиреевой. — Магнитогорск: МаГУ, 2012. — 160 с. — С.112-125, Магнитогорск:МаГУ, Магнитогорск, 2012
24. Новикова Т.Б., Сумароковская Е.Ф. ИТ-решения для государственных учреждений на примере отделения пропаганды / Т.Б. Новикова, Е.Ф. Сумароковская. — Современные тенденции развития науки и производства, Сборник материалов Международной научно-практической конференции : в 4-х томах. Западно-Сибирский научный центр, Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, Международный научно-образовательный центр КузГТУ-Arena Multimedia. Кемерово, 2014. С. 105.
25. Новикова Т.Б. Интернет-представительство в формировании имиджа образовательного учреждения / Т.Б. Новикова. — Вестник компьютерных и информационных технологий. № 9. С. 49-51.
26. Новикова Т.Б. Подготовка будущего учителя к использованию новых информационных технологий в формировании имиджа образовательного учреждения: диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Магнитогорский государственный университет. Магнитогорск, 2009
27. Новикова Т.Б. Подготовка будущего учителя к использованию новых информационных технологий в формировании имиджа образовательного учреждения: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Т.Б. Новикова. — Магнитогорский государственный университет, Магнитогорск

28. Новикова Т.Б., Курзаева Л.В., Петеляк В.Е., Масленникова О.Е., Белоусова И.Д. Описание управления бизнес-процессами предприятия на основе методологии IDEF0: трудности разработки, рекомендации по совершенствованию построения диаграмм / Т.Б. Новикова, Л.В. Курзаева, В.Е. Петеляк, О.Е. Масленникова, И.Д. Белоусова. — Фундаментальные исследования, №8 (часть 2), 2015. — с. 318-322
29. Новикова Т.Б., Назарова О.Б., Петеляк В.Е., Гаврилова И.В., Агдавлетова А.М., Совершенствование методов построения причинно-следственных диаграмм для решения задач управления в организационных системах, Фундаментальные исследования, Издательский Дом «Академия Естествознания», Москва, 2015
30. Новикова Т.Б., Новые информационные технологии в формировании имиджа образовательного учреждения. — Москва, 2015
31. Петеляк В.Е., Новикова Т.Б., Масленникова О.Е., Махмутова М.В., Агдавлетова А.М. Data Flow Diagramming: особенности построения моделей описания управления потоками данных в организационных системах / В.Е. Петеляк, Т.Б. Новикова, О.Е. Масленникова, М.В. Махмутова, А.М. Агдавлетова. — Фундаментальные исследования, №8 (часть 2), 2015. — с. 323-327
32. Сафрина С.В., Новикова Т.Б., Давлеткиреева Л.З., Развитие технической инфраструктуры в сфере торговли спортивными товарами, Современные научные исследования и инновации, Международный научно-инновационный центр, Москва, 2013
33. Сильвестрова О.В., Новикова Т.Б. Автоматизация бизнес-процессов медицинского учреждения в рамках проекта «Электронная Россия» / О.В. Сильвестрова, Т.Б. Новикова. — Современные научные исследования и инновации. 2012. № 11 (19). С. 4.
34. Соколова А.А., Новикова Т.Б. Моделирование бизнес-процесса «Ипотечная сделка купли-продажи недвижимости» с использованием методологии ARIS / А.А. Соколова, Т.Б. Новикова. — Гуманитарные научные исследования. 015. № 4-3 (44). С. 149-155.
35. Чусавитина Г.Н., Давлеткиреева Л.З., Анализ и установление уровня зрелости информационной инфраструктуры организации для управления непрерывностью бизнеса, Современные информационные технологии и ИТ-образование. Сборник избранных трудов VII Международной научно-практической конференции. Под ред.проф. В.А. Сухомлина. — М.: ИНТУИТ.РУ, 2012. — 1050 с. — С.529-545, Москва:ИНТУИТ.РУ, Москва, 2012 , 529545- Русский.

Губин М.А.[1], Губина Т.Н.[2]

[1] Елецкий государственный университет им. И.А.Бунина, г. Елец, доцент кафедры математического моделирования и компьютерных технологий, gubinma@yandex.ru

[2] Елецкий государственный университет им. И.А.Бунина, г. Елец, доцент кафедры прикладной математики и информатики, gubina-tn@yandex.ru

ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ РЕСУРСОВ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КЛАСТЕРА НА БАЗЕ ВУЗОВ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Автоматизированная библиотечно-информационная система, электронные библиотечные ресурсы, образовательный кластер на базе вуза

АННОТАЦИЯ

В данной работе представлены результаты выполнения государственного контракта № 03.043.13.0053 «Разработка типового плана мероприятий и рекомендаций по формированию объединенных электронных библиотечных ресурсов при организации образовательного кластера на базе вузов», где был проведен анализ возможностей, тенденций и перспектив развития современных информационно-библиотечных систем, разработан типовой план мероприятий по формированию объединенных электронных библиотечных ресурсов при организации образовательного кластера на базе вузов и были разработаны рекомендации по формированию объединенных электронных библиотечных ресурсов при организации образовательного кластера на базе вузов.

Введение

В конце 2014 года Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина» выполнило работы по исполнению этапа № 1 Государственного контракта № 03.043.13.0053 от 18 декабря 2014 г. [1]. Данное мероприятие является одной из подзадач Федеральной целевой программы развития образования на 2011-2015 годы [2], а именно задачи 2 — «Приведение содержания и структуры профессионального образования в соответствие с потребностями рынка труда».

Работы выполнялись в один этап с момента заключения Государственного контракта и до момента сдачи отчетной документации (дата — 24 декабря 2014 г.). Данный проект получил название: «Разработка типового плана мероприятий и рекомендаций по формированию объединенных электронных библиотечных ресурсов при организации образовательного кластера на базе вузов».

В ходе выполнения государственного контракта был проведен анализ возможностей, тенденций и перспектив развития современных информационно-библиотечных систем и показателей эффективности с точки зрения формирования объединенных электронных библиотечных ресурсов при организации образовательного кластера на базе вузов. Результаты анализа включали обзор функциональных возможностей библиотечных систем, наиболее распространенных в российских вузах; ключевые программно-технические решения, реализуемые в этих системах; принципы организации информационных фондов; поддерживаемые форматы для информационного обмена; возможности расширения (расширяемость); возможности использования облачных вычислений; функциональные возможности, специфичные для образовательной деятельности.

По итогам анализа разработан типовой план мероприятий по формированию объединенных электронных библиотечных ресурсов при организации образовательного кластера на базе вузов, содержащий последовательность действий по выгрузке из существующих библиотечных систем вузов и интеграции каталожных данных, авторитетных данных, информации о фонде и пользователях. При разработке плана были учтены следующие показатели:

анализ каталожных данных с точки зрения их выгрузки и интеграции; формирование схемы данных в интегральном каталоге и связанных с ним шаблонов; выбор технических решений по выгрузке каталожных данных или их импорту в объединённую систему; технические решения по контролю дублетности в каталогах; анализ данных о пользователях библиотечной системы с точки зрения их выгрузки и интеграции; выбор технических решений по выгрузке реестров пользователей и их интеграции; анализ данных о фонде литературы с точки зрения их выгрузки и интеграции; выбор технических решений по выгрузке и интеграции данных о фонде литературы; анализ авторитетных ресурсов библиотечных систем с точки зрения их интеграции; анализ данных об обслуживании читателей (заказы, выдача) с точки зрения их выгрузки и интеграции; выгрузка и интеграция данных об обслуживании читателей; разработка единой схемы администрирования для интегральной библиотечной системы.

Для обеспечения эффективной реализации плана действий были разработаны рекомендации по формированию объединенных электронных библиотечных ресурсов при организации образовательного кластера на базе вузов.

Этапы выполнения проекта

Этап 1. На первом этапе реализации проекта был проведен анализ возможностей и тенденций развития современных информационно-библиотечных систем, существующих на российском рынке.

Наиболее эффективно информационно-библиотечного обслуживание достигается путем создания комплексных библиотек, объединяющих различные типы документов и представляющие собой систему реализующую комбинированный подход к работе с информацией. Библиотека обеспечивает пользователей высоким качеством своей продукции и услуг, обеспечивает высокую степени удовлетворенности потребителей информации. При этом активно используются электронные сетевые ресурсы. Растущее количество представленных в сети Интернет источников информации, динамичный характер электронных ресурсов и видовое разнообразие порождает проблему писка информации.

Данные проблемы могут решаться использованием автоматизированных библиотечно-информационных систем (АБИС). На текущий момент самыми популярными на российском рынке являются следующие АБИС: МАРК SQL, ИРБИС, OPAC-R, OPAC CLOBAL, РУСЛАН. Для данных систем разработаны современные форматы обмена данными: RUSMARC, UNIMARC, MARC21, а также установлен стандартный набор автоматизированных рабочих мест (АРМ) для автоматизированных библиотечных систем и набор технических возможностей.

Проанализировав существующие АБИС на российском рынке можно сделать вывод о том, что на текущей момент для объединения библиотечных информационных ресурсов лучшими являются АБИС ИРБИС [3] и АБИС РУСЛАН [4]. Следует отметить факт, что на базе этих систем может быть построена библиотечная сеть любой конфигурации. Системы умеют гибко настраиваться на потребности и особенности библиотечных процессов, их прикладная настройка может быть проведена самим пользователем, без обращения к разработчикам и техническим специалистам. Системы являются полноценными и надежными, так как используют новейшие библиотечные технологии и современные методы обеспечения безопасности.

Этап 2. На втором этапе реализации проекта был разработан типовой план мероприятий по формированию объединенных электронных библиотечных ресурсов при организации образовательного кластера на базе вуза.

План предполагает следующие действия:

1) анализ каталожных данных с точки зрения их выгрузки и интеграции: данные должны предполагать возможность структурирования и выделения сущностей в виде полей для формирования последовательности записей для выгрузки — необходимо формирование принципов проверки данных для контроля правильности ввода данных и их целостности;

2) формирование схемы данных в интегральном каталоге и связанных с ним шаблонов: необходимо формирование структуры данных с полным пониманием структуры «сущность-связь», то есть формирование набора таблиц хранения данных, структуры полей таблиц, индексов и связей между таблицами;

3) выбор технических решений по выгрузке каталожных данных или их импорту в объединённую систему: необходимо определить исходя из существующих данных способ их миграции — либо через промежуточные файлы (типа CSV), либо через формирование запросов SQL;

4) технические решения по контролю дублетности в каталогах: ключей дублетности

должно быть несколько, при этом ключи должны быть разделены по области использования и по видам данных; области использования можно выделить две:
а) контроль дублетности в процессе предварительной обработки издания с использованием краткого библиографического описания (краткий ключ дублетности);
б) контроль дублетности в процессе создания сводной записи с использованием полного библиографического описания (полный ключ дублетности).

Основное различие заключается в том, что в первом случае предполагается участие человека для принятия окончательного решения. Во втором случае процесс должен быть полностью автоматическим, и соответственно, максимально надежным.

5) анализ данных о пользователях библиотечной системы с точки зрения их выгрузки и интеграции: необходимо сформировать минимальный набор данных и их структуру для дальнейшего принятия содержательных решений по работе с пользователями и контроля наличия, занятости и движения библиотечных ресурсов;

6) выбор технических решений по выгрузке реестров пользователей и их интеграции: необходимо определить исходя из существующих данных способ их миграции — либо через промежуточные файлы (типа CSV), либо через формирование запросов SQL;

7) анализ данных о фонде литературы с точки зрения их выгрузки и интеграции: необходимо определить и структурировать способ хранения каталожной информации с точки зрения принятых в вузе методов и практик и четко сформировать структуру полей, содержащих неделимую информацию с точки зрения нормализации данных;

8) выбор технических решений по выгрузке и интеграции данных о фонде литературы:

- необходимо определить исходя из существующих данных способ их миграции — либо через промежуточные файлы (типа CSV), либо через формирование запросов SQL;
- необходимо учесть, что данный набор данных является самым большим с точки зрения размера, что обуславливает необходимость его фрагментации для ввода порциями;
- необходимо четко отработать процедуру контроля ошибок при вводе данных, так как опыт предыдущих реализация данных действий показывает, что процент ошибок при вводе приблизительно равен 20%, поэтому процедуру коррекции ошибок желательно автоматизировать.

9) анализ авторитетных ресурсов библиотечных систем с точки зрения их интеграции: необходимо четкое понимание критериев интеграции и контроля целостности данных.

10) анализ данных об обслуживании читателей (заказы, выдача) с точки зрения их выгрузки и интеграции: данный набор данных невелик по объему, но в то же время имеет высокую степень актуализации, что делает важным вопрос о минимизации данных для уменьшения транзакционной нагрузки на систему;

11) выгрузка и интеграция данных об обслуживании читателей: данный раздел данных, в отличие от предыдущих, имеет высокую степень изменяемости актуального состояния, что требует разработки графика транзакций базы данных для того, чтобы информационная система предоставляла актуальный набор данных в любой момент времени, но в то же время оптимизировала нагрузку на сеть;

12) разработка единой схемы администрирования для интегральной библиотечной системы: необходимо создать систему иерархии доступа с данным не только с точки зрения сохранности и безопасности данных, но и с точки зрения географического расположения кластера для оптимизации и локализации трафика в сети передачи данных.

Проанализировав действия по объединению библиотечных ресурсов, можно выделить следующие микроэтапы, которые приводят к выполнению этапа в целом:

- Подбор библиотек-партнеров. Сбор инициативной группы сотрудников, выбор руководителя проекта, обладающего лидерскими качествами.
- Создание единой системы документации и документооборота. Определение перечня нормативно-методических документов, регламентирующих деятельность проекта.
- Подготовка проекта — обозначение бюджета, обеспечение поиска внебюджетного финансирования; планирование затрат (кадровые трудозатраты, техническое оборудование, программное обеспечение).
- Выбор конкретных технологий и ресурсов, которые будут использоваться в работе.
- Сбор информации, формирование банка данных о деятельности библиотек-партнеров (материально-техническая оснащенность, характеристика библиотечного фонда, кадровая обеспеченность, степень использования информационных технологий в образовательном

процессе, продукция и услуги, показатели интенсивности использования библиотечного фонда).

- Проведение сравнительного анализа ситуации и определение имеющихся отставаний от партнеров по выбранным индикаторам результативности.
- Установление состава пользователей информационного ресурса и их информационных запросов.
- Определение формальных границ отбора документов: хронологические, географические, языковые, видовые. Определение семантических границ отбора документов: перечень классификационных индексов, предметных рубрик, ключевых слов, дескрипторов, отражающих содержание ресурса. Определение состава источник отбора документов для ввода в БД: перечень БД, информационных изданий, разделов библиотечных каталогов и картотек, периодических изданий, подлежащих исследованию при создании ресурса.
- Привлечение соисполнителей проекта, расширение круга внешних участников (музеи, архивы, сторонние организации).
- Обеспечение информационной безопасности электронных ресурсов с помощью разграничения документов на группы: ограниченного доступа, неполного ограниченного доступа, свободного пользования. Проведения оценивания сильных и слабых сторон системы, возможностей обеспечения безопасности и контроль целостности ядра.
- Разработка систем безопасности: учет пользователей, аутентификация и идентификация, система паролей, обеспечение антивирусной защиты с регулярным обновлением антивирусной базы.
- Исследование развития информационно-культурных и образовательных услуг как на региональном, так и федеральном уровнях.

Этап 3. На третьем этапе реализации проекта были разработаны рекомендации по формированию объединенных электронных библиотечных ресурсов на базе вуза.

Следует выделить следующие проблемы и рекомендации по их решению:

1. Проблемы интеграции. Не существует единого стандарта, который предполагает использование безальтернативной АБИС. Все присутствующие на рынке системы используют различные СУБД и технологии. Также в библиотечных учреждениях используются и собственные наработками, технологиями и стандартами.

Рекомендации: для нормального функционирования библиотек необходимо вмешательство государства с целью создания единого стандарта обмена данными, который будет эффективным при объединении библиотечных ресурсов.

2. Проблема авторского права. При объединении электронно-библиотечных ресурсов следует руководствоваться современным законодательством РФ об авторском праве. Данный аспект, резко ограничивает использование информации в цифровом формате.

Рекомендации: необходимо провести реформу авторского права с целью смягчения доступа и использования документов в интересах образовательного кластера.

3. Дистанционное образование. При объединении электронных библиотечных ресурсов и их использования в образовательном кластере существенно возрастает роль дистанционного образования. Потенциал данных возможностей увеличивает объем образовательных услуг, реализуемых в электронной среде. Для обеспечения пользователей электронными документами сетевых удаленных ресурсов, библиотека вынуждена приобретать ежегодный абонемент на различные электронно-библиотечные системы. Подобная ситуация превращает ее в заложника ежегодной подписки на сторонние ресурсы [5].

Рекомендации: для улучшения качества дистанционного образования в кластере следует повышать уровень предоставления информации, качество образовательных услуг и изменение условий подписки на электронные документы.

4. Web-сайт библиотеки. Широкий доступ пользователей к информационным ресурсам во многом обеспечивается за счет создания библиотечных web-сайтов, которые в свою очередь, представляют библиотеку в едином мировом информационном пространстве [6].

Рекомендации: при проектировании web-сайта библиотеки необходимо учитывать сложность освоения платформы и инструментов для его создания.

5. Облачные сервисы. При работе современных АБИС необходимо учитывать, что растет уровень требований к производительности и объему обрабатываемых данных. Появляются сервисы, способные удовлетворять данным требованиям на гетерогенной вычислительной

инфраструктуре, компоненты которых могут функционировать как в виде кластеров, так и в режиме виртуализации, например, облачные сервисы.

Рекомендации: Вполне оправдано использование облачных сервисов в качестве одного из компонентов в объединенных библиотечных ресурсах.

6. Мобильные технологии. Многие пользователи предпочитают использовать мобильные гаджеты для доступа к различным библиотечным ресурсам, так как бумажный носитель теряет свое прямое назначение, уступая своей электронной копии.

Рекомендации: при создании электронных библиотечных ресурсов следует обратить пристальное внимание на использование мобильных технологий.

Литература

1. Закупка №0173100003714000692. — Режим доступа: http://zakupki.gov.ru/epz/order/notice/zk44/view/common-info.html?regNumber=0173100003714000692
2. Постановление Правительства РФ от 7 февраля 2011 г. № 61 «О Федеральной целевой программе развития образования на 2011-2015 годы» (с изменениями и дополнениями). — Режим доступа: Система ГАРАНТ: http://base.garant.ru/55170694/
3. Система автоматизации библиотек ИРБИС. — Режим доступа: http://www.spsl.nsc.ru/win/irb_i.html
4. АБИС «Руслан». — Режим доступа: http://abis.ruslan.ru/ruslan
5. Юдина О.А., Лебедев А.В. Электронно-библиотечные системы: проблемы создания, тенденции развития // Электронные ресурсы: от издателей к читателям. Материалы Всероссийской научно-практической конференции, РНБ, Санкт-Петербург, 28 марта — 1 апреля 2011 г. — СПБ., Российская национальная библиотека, 2011. — С. 28-34
6. Кейглер Г.А., Удотова В.Н. Интегрированные библиотечные системы в жизни современной библиотеки // Библиосфера. — 2007, №2. — С. 43-47.

Чусовлянкин А.А.

Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики" — Пермский филиал, студент факультета экономики, менеджмента и бизнес-информатики, lixich@mail.ru

ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ ПО ОТНОШЕНИЮ К ЭКЗАМЕНУ ПО МАТЕМАТИЧЕСКОМУ АНАЛИЗУ В ВУЗЕ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

ЕГЭ, математический анализ, математика, экзамен.

АННОТАЦИЯ

В работе исследуется связь между баллами, полученными на ЕГЭ по математике, и результатами сдачи экзаменов по математическому анализу на 1 курсе (на примере факультета "Бизнес-информатики" НИУ-ВШЭ-Пермь). Получены прогнозируемые оценки по математическому анализу в зависимости от результата ЕГЭ по математике. Такие данные предназначены для приемных комиссий ВУЗов для установления проходных и минимальных баллов при поступлении.

Единый государственный экзамен (ЕГЭ) — централизованно проводимый в Российской Федерации экзамен в средних учебных заведениях. Служит одновременно выпускным экзаменом из школы и вступительным экзаменом в вузы.

В наши дни тема проведения ЕГЭ очень популярна. И не только проведением этой процедуры по всей стране в определенные дни. Часто обсуждается адекватность результатов ЕГЭ.

Существует две точки зрения по поводу проведения ЕГЭ: положительная и отрицательная.

Ярослав Кузьминов, ректор Высшей школы экономики:

«ЕГЭ — это зеркало, отражающее уровень подготовки абитуриентов. Можно, конечно, его расколотить, потому что с утра не побрился и физиономия у тебя опухла. Но лучше пойти побриться, и к зеркалу отношение будет гораздо лучше»[2].

Андрей Максимов, писатель, общественный деятель:

«Единый государственный экзамен — это война, которую чиновники объявили родителям, детям, учителям. Сообщения об экзаменах — это сводки с театра военных действий. Но я все-таки очень надеюсь, что когда-нибудь эта война закончится и ЕГЭ отменят»[3].

Реальная ли эта проверка знаний выпускников школ или же шаблонное тестирование знаний, которое не дает реальной оценки. Цель работы: подтвердить ту или иную точку зрения, сравнив результаты ЕГЭ с оценками знаний в ВУЗе, где происходит более глубокая и детальная проверка знаний на экзаменах.

Объектом исследования является ЕГЭ. Предметом исследования является ЕГЭ по математики, об этом предмете как раз всех больше дискуссий и модернизация заданий по этому предмету ведется ежегодно.

Сравнение будет производится путем подсчета коэффициента корреляции и вычислением соотношений оценок за экзамен в ВУЗе к баллам за ЕГЭ.

Подобное исследование проводилось в 2011 году профессиональным вузовским преподавателем, экспертом-консультантом ЕГЭ по математике Ивановым О.А., который также сравнивал результаты ЕГЭ с оценкой после первого семестра за экзамен по Математическому анализу в СПбГУ. Результаты исследования были отрицательными, результаты ЕГЭ не отражают уровень знаний. Проведенный статистический анализ показал, что для студентов, набравших на ЕГЭ 61 балл и более, связи между результатами ЕГЭ и экзаменом в ВУЗе нет.

Имеющиеся данные: результаты ЕГЭ по математике студентов НИУ ВШЭ — Пермь по направлению "Программная инженерия" и "Бизнес-информатика" 2013, 2014 годов. Оценки за экзамен по математическом анализу после 2 модуля (поскольку эта первая оценка знаний первокурсников, дающая более объективную оценку полученных знаний в школе). Общее количество студентов равно 148, разделенные на две группы: в количестве 93 человек для исследования зависимости и контрольная группа в количестве 55 человек для проверки результатов.

Для достижения цели данной работы составлен необходимый к выполнению список задач.

План работы:

- Находим коэффициенты соотношений (отношение результата ЕГЭ к оценке студента за экзамен по математическому анализу);
- Находим коэффициенты корреляции по разным годам;
- Выводим средние значения коэффициента соотношения для разных годов;
- Находим прогнозируемые оценки контрольной группы студентов по математическому анализу, используя их результаты за ЕГЭ;
- Сравниваем реальные и прогнозируемые оценки студентов. Находим погрешность этих подсчетов.

Результатами являются полученные средние коэффициенты соотношений и коэффициенты корреляции выглядят следующим образом (табл.1).

Таблица 1. Сравнение результатов ЕГЭ

	2013 год	2014 год	За два года
Средний коэффициент соотношения	11,185	11,912	11,513
Коэффициент корреляции	0,65	0,66	0,63

Коэффициент корреляции дал практически равные данные по годам, это говорит о том, что все-таки из года в год некоторые закономерности сохраняются.

За два исследованных года получен средний коэффициент соотношения ЕГЭ по математики и оценки по математическому анализу равен 11,51347. Данный результат был использован для прогнозирования оценки для студентов контрольной группы (рис.1). Оценка вычисляется частным от деления результата ЕГЭ на полученный коэффициент, равный 11,51347.

Рис.1. Сравнение реальных и прогнозируемых оценок

Итоги применения коэффициента на контрольной группе студен-тов: абсолютно точные прогнозы получили лишь 25% студентов, с погрешностью +/- 1 балл получили верный диапазон 62% студентов, чтобы получить диапазон со 100%-ой точностью, нужно брать погрешность +/- 2,8 балла. Более подробная статистика изображена на рис.2.

Полученный коэффициент позволяет прогнозировать будущую оценку абитуриента по математическому анализу в ВУЗе на основе результата его ЕГЭ.

К примеру, если вы сдали ЕГЭ по математике на 50 баллов и собираетесь поступить в ВШЭ, то по результатам данного исследования ваша оценка будет абсолютно точно принадлежать диапазону от 2 до 7. С вероятностью 25% можно сказать, что у вас будет 4 балла за экзамен по математическому анализу. Данное исследование демонстрирует факт, того что стобальном результате ЕГЭ, не гарантирует студенту 10 баллов за экзамен, так как в ВУЗе необходимо учиться еще усердней, чем в школе.

В табл.2 представлены прогнозируемые оценки за экзамен по математическому анализу в зависимости от результата ЕГЭ по математике.

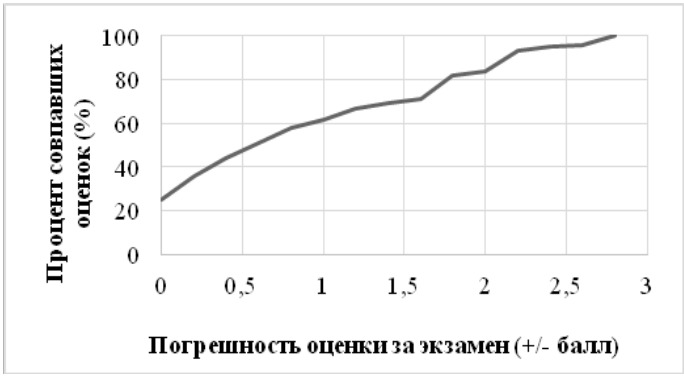


Рис.2. Соотношение точности результатов с выбором различной погрешности

Таблица 2. Прогнозируемые оценки за экзамен в зависимости от результата ЕГЭ

Результат ЕГЭ по математике	Прогнозируемая оценка
28	2
32-40	3
44-48	4
52-60	5
64-73	6
75-86	7
88-96	8
98-100	9

Итогом данного исследования является установленный коэффициент соотношения результатов ЕГЭ по математике и оценки за экзамен по математическому анализу на 1 курсе, среднее значение которого равно 11,51347. Проверка установленного коэффициента произведена на контрольной группе студентов. Также были установлены погрешности данного коэффициента. Погрешность получилась не такая уж и большая. Это говорит о том, что результаты ЕГЭ все-таки дают достаточно объективные оценки знаний выпускников школ. Также с каждым годом в ЕГЭ добавляют все новые и новые задания для более объективной оценки, а тестовую же есть вообще исключили. Поэтому в сравнении с исследованием Иванова О.А. эффективность ЕГЭ относительно 2011 года серьезно выросла.

Литература

1. *Иванов О.А.* ЕГЭ и результаты первого семестра обучения / Математика в школе, 2011 — Вып.5. — С.28-33.
2. Мы хуже китайцев // Аргументы и факты. URL: http://www.hse.ru/news/55983879.html
3. "Поединок": Андрей Максимов vs. Любовь Глебова URL: http://www.youtube.com/watch?v=0tMH_iuqIyQ/

ШКОЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ПО ИНФОРМАТИКЕ И ИНФОРМАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ

Абдуразаков М.М.

ФГБНУ «Институт стратегии развития образования Российской академии образования» г.Москва, доктор педагогических наук, ведущий научный сотрудник центра теории и методики обучения математике и информатике, abdurazakov@inbox.ru

ПУТИ ОПТИМИЗАЦИИ СОДЕРЖАНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КУРСА ИНФОРМАТИКИ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Информатика, информационные процессы, информационные технологии, образовательный стандарт, предпрофильная и профильная подготовка.

АННОТАЦИЯ

Курс информатики как общеобразовательный предмет, в содержании которого присутствует значительная фундаментальная научная составляющая, должен быть ориентирован не только на изучение основ науки информатики, но и на образование обучающегося с помощью методов и средств информатики.

В этом ракурсе в статье рассматривается проблема формирования знаний, умений и ИКТ-компетенций в основной школе как предпрофильного этапа социализации обучаемых. При этом отмечается, что при обучении информатике сами средства ИКТ становятся инструментом предпрофильной подготовки в плане формирования предпрофессиональной и профессиональной компетенции.

Перспектива развития образования заключается в том, что «образование должно измениться», знания становятся главным ресурсом экономики и общество предъявляет новые жесткие требования как общеобразовательной, так и к профессиональной школе. В условиях рыночной экономики каждому человеку приходится не только часто менять место работы, но и неоднократно менять профессии, а «накопление знаний, развитие науки, создание новых технологий и наукоемких производств неизбежно повышает требования к общеобразовательному уровню и профессиональной квалификации каждого отдельного специалиста» [3, с. 21.].

Таким образом, для обеспечения качественного обновления образования необходимо четко определить существо и основные составляющие современных результатов образования. Это станет методологической основой, смысловым ориентиром его обновления и совершенствования.

В рамках традиционной системы обучения образовательные результаты относили в основном к когнитивной сфере и рассматривали их как совокупность предметных знаний, умений и навыков учащихся. Новый взгляд на требования к образовательным результатам вытекает из понимания того, что развитие личности — это главный смысл и результат образования. Таким образом, современные требования к образовательным результатам носят личностный характер — конечным образовательным результатом общего образования является мобильная, разносторонне развитая личность, способная адаптироваться в современном жизненном пространстве [6].

Следовательно, важнейшим вопросом, без ответа на который нельзя обоснованно определить пути совершенствования методики изучения информатики и средств ИКТ, является вопрос, **на какие образовательные результаты ориентированы методика обучения информатике в общеобразовательной школе**. Более того, если в подавляющем большинстве школьных учебных предметов можно и нужно сохранить фундаментальность образования, в курсе информатики, сохраняя «фундаментальное ядро», содержание обучения должно быть дополнено и усилена через изучения средств ИКТ, так как на старшей ступени в условиях профилизации обучения прикладная направленность информатики усиливается, а местами становится доминирующим.

Отсюда необходимость, таким образом, оптимизации обучение информатике в основной школе связана с очевидной потребностью в методологическом обосновании структуры и содержания изучения «фундаментального ядра» курса информатики как предпрофильного, а средств ИКТ как процесс формирования *инструментария* в жизни и *ИКТ-компетенций* для

профессиональной деятельности выпускника школы.

Указанные тенденция и внутренние противоречия методики преподавания школьного курса информатики в основной школе (и не только) актуализирует необходимость поиска путей оптимизации изучения курса «Информатика и ИКТ» в основной школе.

В качестве основных элементов содержания «фундаментального ядра» информатики и средств ИКТ можно выделить три принципа:

- единство представления информации для всех технологий;
- единство в методах и средствах преобразования информации;
- построение ИКТ на основе алгоритмов, обеспечивающих автоматизацию обработки информации с использование средств ИКТ.

Все сказанное выше определяет, на наш взгляд, основные направления совершенствования методики изучения информатики. Очевидно, что все они одновременно и во всех своих аспектах не могут стать предметом исследования одной работы. В своем исследовании мы рассмотрим те их стороны и компоненты, которые непосредственно связаны с проблемами изучения содержания образования в основной школе.

Изменение структуры содержания образования в основной школе. Согласно Конституции РФ обязательным уровнем общего образования стало образование в основной школе. Это требует (как обязательного для всех ценза образования), чтобы выпускник основной школы получил завершенное, функционально полное образование. Вместе с тем в нынешней школе основное звено не дает такого образования, так как до сих пор обучение построено по «линейному» принципу, предполагающему обязательно (согласно Конституции РФ) продолжение образования в старшем звене. Основным направлением модернизации образования на старшей ступени школы является введение профильного обучения.

Общим для основной и старшей ступени школьного образования являются модернизация содержания и совершенствование процедуры проведения итоговой аттестации школьников в 9-х и 11-х классов. Но согласно ФГОС ни ГИА, ни ЕГЭ не являются основной целью модернизации школьного образования. Более того требования ФГОС являются обязательными для реализации в учебно-воспитательном процессе школьного образования.

Постановка проблемы. В последние годы заметно возрастать недовольство подготовки выпускников со стороны общества, и высшей школы. Традиционная непрофильная подготовка старшеклассников в общеобразовательных учреждениях привела к нарушению преемственности между школой и вузом, породила многочисленные подготовительные отделения, платные курсы, репетиторство и т.д. По данным всероссийского центра изучения общественного мнения большинство старшеклассников считает, что существующее ныне общее образование не дает возможностей для успешного обучения в вузе и построения дальнейшей профессиональной карьеры.

Другим фактором, сдерживающим развитие старшей школы является устаревшие ценностные ориентации и установки педагогической деятельности, недостаточная квалификация учителей не позволяет решать выявленные проблемы новыми средствами обучения. Здесь надо говорить о том, что процесс развития общеобразовательной школы отстает от быстроменяющихся требований обновляющегося обществ.

В настоящее время стала общепризнанной структура образовательной области информатики, включающая в качестве основных элементов теоретическую информатику, средства информатизации, информационные технологии, социальную информатику.

Однако в условиях нового ФГОС в содержании обучения этим элементам в школьном курсе информатики существует глубокий разрыв между теоретической информатикой и информационным технологиями. Назрела необходимость осмысления и конкретизации тенденций развития фундаментальной и прикладной составляющих **в целях** и **содержании** школьного курса информатики.

Главный смысл разработки образовательных стандартов второго поколения заключается в создании условий для решения стратегической задачи развития российского образования — повышения его качества, достижения новых образовательных результатов. Как отмечает А.А.Кузнецов «образовательный стандарт сегодня должен служить не средством фиксации состояния образования, достигнутого на предыдущих этапах его развития, а ориентировать образование на достижение нового качества, адекватного современным (и даже прогнозируемым) запросам личности, общества и государства» [4].

«Общее образование — вид образования, который направлен на развитие личности и

приобретение в процессе освоения основных общеобразовательных программ знаний, умений, навыков и формирование компетенции, необходимых для жизни человека в обществе, осознанного выбора профессии и получения профессионального образования» [2].

1. *Каким должно быть обучение информатике в основной школе, чтобы наиболее полно отвечать запросам и потребностям старшего звена***.**

В настоящее время процесс создания новых информационных технологий приобрел лавинообразный характер, что влечет быструю смену поколений средств ИКТ. При этом знания, умения и ИКТ-компетенция в сфере средств ИКТ, получаемые в средней образовательной школе, теряют свою актуальность и становятся невостребованными в обществе еще до ее окончания.

Важными вехами в судьбе школьной информатики в Росси были принятие ФГОС общего образования в 2004 г. и новый вариант в 2011-2012гг. Эти документы нормативно закрепили статус школьной информатики в России и предопределили ее современное состояние. Развитие предмета информатики требует структурно-функциональный анализ информационных технологий, позволяющих выделить их общие компоненты, определяющие принципы идеологии построения курса, распределенный контент информатики, математический аппарат, техническую и программную реализацию. Именно эти компоненты, на наш взгляд, являются важнейшей частью научной, технико-технологической основой оптимизации содержания общеобразовательного курса информатики в основной школе (5-9 классы). Предмет «Информатика» является обязательным, хотя во многих школах страны чаще всего изучается в 8-9 классах.

Если в подавляющем большинстве школьных предметов важно сохранить фундаментальность образования, то в курсе информатики фундаментальная составляющая должна быть дополнена и усилена, особенно при изучении информационных технологий. Это во многом обусловлено историческими особенностями развития курса информатики, т.к. прикладное направленное этого предмета было доминирующим.

Поскольку ФГОС не фиксирует содержание обучения, необходимо выделить наиболее устойчивые системно-структурные компоненты, которые будут определять основные компоненты содержания, независимо от их трактовки участниками образовательного процесса.

Для нашего исследования системный характер содержания определяется тремя сквозными направлениями:

- информация и информационные процессы;
- моделирование, информационные модели;
- области применения методов и средства информатики.

Цель ступени основной образовательной программы (5-9 классы) обучения в ФГОС определяется как задача подготовки к продолжению образования на следующей ступени обучения. Хотя ведущая роль в этом процессе принадлежит школьному курсу информатики, при этом нельзя не учитывать ряд факторов, связанных с общими тенденциями развития образования, его модернизацией. Наиболее значимым фактором является изменение целей и ценностей образовательного курса информатики и информационных технологий, его фундаментализацией.

В традиционных технологиях обучения информатике имеют два, на наш взгляд, существенных недостатка:

а) она изучается «сама по себе», т.е. без запроса на применение средств ИКТ со стороны других предметов;

б) предлагается освоение средств ИКТ, объединяющие знания в виде межпредметных модулей, что усугубляет изолированность обучения информатике.

Средства ИКТ как новая технология «синтеза знаний» предполагает объединение в единый образовательный цикл и имеет ряд существенных отличий от традиционных технологий.

Задача. Обосновать возможность усиления фундаментальной («ядро информатики») и сохранения прикладной направленности школьного курса информатики на основе выделения в содержании обучения трех взаимосвязанных частей:

- изучение теоретических основ информатики, формирующая целостное представление об окружающем мире, понимание сущности информации и информационных процессов различной природы;
- изучения основы информационных технологий, направленная на формирование знаний, умений и ИКТ-компетенций у обучаемых на предпрофильном уровне обучения в школе;
- освоения прикладных информационных технологий, направленная на формирование

профессионально направленных знаний, умений и ИКТ-компетенций у обучаемых на профильном уровне обучения в школе.

Эти три направления, на наш взгляд, в единстве призваны обеспечить *предпрофессиональную и профессиональную подготовку обучаемых и сохранить целостность в структурном плане компонентов непрерывного курса информатики в общеобразовательной школы*.

Анализ. Структура и содержание обучения информатике на старшей ступени обучения в школе.

Обучение информатике и ИКТ в основной школе. Новым стандартом «Информатика и ИКТ» как самостоятельный учебный предмет представлена в 8-9 классах. Однако за счет регионального компонента можно изучать этот предмет как в начальной школе, так и 5-7 классах, т.е. реализовать непрерывный курс.

Главное *(для этого этапа обучения).* Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для ***постановки задачи*** **формирования информационного процесса**.

Цель: *Формирование знаний и умений полного цикла практического решения задачи с использованием средств ИКТ.*

Как достичь?

Общеобразовательный курс «Информатика и ИКТ» включает следующие содержательные линии:

- компьютер;
- информация и информационные процессы;
- алгоритмизация:
- моделирование и формализация;
- информационные технологии;
- коммуникационные технологии.

Как следует из анализа структуры содержания приоритетными объектами изучения в курсе информатики основной школы являются информационные процессы и информационные технологии. Очень важно, чтобы учащиеся основной школы понимали, что любой целенаправленный процесс является технологией, осознавали общность закономерностей протекания информационных процессов любой природы.

Эти цели достигаются, если при изучении информатики уделять внимание именно технологической стороне информационных процессов (например, моделирование как универсальный информационный процесс формирования самих ИТ и способов их применения для достижения цели).

Усилению практико-ориентированного характера обучения информатике в основной школе должна способствовать система специальным образом подобранных практических задач, направленных на формирование, развитие, обеспечение востребованности новых представлений об информационных технологиях. При этом важно не ограничиваться только этапом решения этой задачи от постановки, т.е. выделения информационного через формализацию и моделированию до получения конкретного результат. Здесь надо говорить о *полном цикле решения задачи*. При этом результат решения задачи должен отвечать поставленной цели и быть может личностно-значимым.

Фундаментальным для курса информатики является понятие *задачи*. Именно в процессе решения задач происходит, с одной стороны, формирование универсальных учебных действий, с другой, реализация сформулированных во ФГОС образовательных задач. При этом речь идет об освоении полного цикла решения задач, а именно:

- постановки задачи;
- построение и анализ моделей рассматриваемых в задаче объектов и процессов;
- выбор метода решения задачи;
- формализация;
- реализация выбранного метода решения, в том числе программная;
- анализ полученных результатов, коррекция моделей и метода решения;
- использование полученных результатов.

Обучение информатике и ИКТ в старшей школе.

Главное *(для этого этапа обучения).* Уметь использовать приобретенные знания и умения

в практической деятельности и повседневной жизни для ***самостоятельного освоения*** **и использования методов и средств информатики** для решения различного уровня практических задач из разных областей знания.

Цель: Формирование знаний и умений полного цикла практического решения задачи с помощью методов и средств информатики.

Как достичь?

Особую значимость при обучении в старшей школы приобретают ценностно-ориентационная деятельность обучаемого. Одной из основных особенностей процесса развития личности на старшей ступени обучения является развитие самосознания.

Ведущая деятельность старшеклассника — учебно-профессиональная, благодаря которой у учащихся формируются определенные познавательные и профессиональные интересы, элементы исследовательских и проектных умений.

На старшей ступени школы приоритетной цель изучения информатики — подготовка к последующей профессиональной деятельности, продолжению образования. Информатика на этой ступени изучается в соответствии «Концепцией профильного обучения на старшей ступени общего образования», согласно которой дифференциация содержания обучения в старших класса осуществляется на основе различных сочетаний курсов трех типов: базовых, профильных и элективных.

Содержание: **Информатика и ИКТ для старшей ступени школы (базовый курс):**

- компьютер;
- информация и информационные процессы;
- алгоритмизация:
- моделирование и формализация;
- информационные технологии;
- средства и технологии создания и преобразования информационных объектов;
- средства и технологии хранения, поиска и сортировки информации;
- основы социальной информатики;
- компьютерные коммуникационные сети.

Содержание: **Информатика и ИКТ для старшей ступени школы (профильный уровень):**

- информация и информационные процессы;
- информационные и коммуникационные технологии;
- средства ИКТ и их применение;
- телекоммуникационные технологии;
- роль средств ИКТ в современном обществе.

Элективные курсы (свободна тема и зависит от профиля, за счет регионального и школьного компонента), направленные на формирование профессионально ориентированных знаний, умений и ИКТ-компетенций. Содержание элективных курсов должно быть направлено на расширение (и/или дополнение) знаний и компетенций по тому или иному учебному предмету, способствуя самоопределению обучаемого относительно профиля обучения на старшей ступени обучения.

Характеристика старшего звена обучения информатике (*три уровня*):

1. базовый курс, обеспечивающий предпрофильную подготовку как этап самоопределения и социализации обучаемого.
2. профильный курс, обеспечивающий личностно-ориентированное обучение, индивидуализацию как возможность для учения реализовать собственную образовательную траекторию освоения учебных дисциплин, (максимально полно удовлетворить запросы учащихся с минимальными временными затратами.
3. углубленный (профильный курс + внеклассная деятельность и т.д.) как форма обеспечения связь профиля и проведения занятий по ряду предметов преподавателями вуза с целью углубленного изучения основных профильных дисциплин.

Направления профилизации обучения информатике:

- программирование;
- углубленное изучение или профильный курс информатики;
- использование средств ИКТ в различных областях человека (текстовый редактор, издательская система, БД, ЭТ (экономика, статистика), геоинформационные системы,

робототехника и т.д.)

Настоятельной становится необходимость анализа в вузах для какой специализации (будущей профессии) является обязательным ЕГЭ по информатике, чтобы определить приоритеты обучения информатики на старшей ступени обучения в школе.

2. *Какие задачи решает курс информатики в основной школе?*

2.1. Формирование мировоззрение, научной картины мира, место человека в окружающем мире. Какие важнейшие мировоззренческие идеи раскрываются в этом курсе. Какие информационные процессы характерны для разнообразных систем (общество, природа и т.д.).

2.1. Развитие мышления и интеллекта. Бесспорно, что информатика фундаментальная наука, но информатику можно рассматривать и как метапредмет, но при этом средства ИКТ в любом случае остаются как инструмент познавательной деятельности, развития мышления.

2.3. Подготовка человека к продолжению образования, к жизни в информационном обществе. Особенностью требований к качеству образования является его востребованности не только на рабочем месте, но и в личном плане «… для разрешения возникающих социально—экономических проблем человеку необходимо обладать и развитой способностью к приобретению знаний, достаточно высокими индивидуально-личностными качествами» [7, с. 26]

2.4. Гармония некоторых курсов, оптимизация содержания. Стандарт не создает условия для оптимизации, а только фиксирует планируемые учебные результаты. На наш взгляд, в основе программ обучения информатике должна лежат некая методическая идея обучения, включающие:

- теоретические основы создания и использования новых педагогических технологий и методических систем обучения, реализованных на базе информационных и коммуникационных технологий, обеспечивающих развитие учащихся на разных ступенях образования;
- методы, средства, формы и технологии предметного образования обучения, воспитания и самообразования;
- история становления, анализ эффективности, классификация, оптимизация, разработка, практическое внедрение методов и технологий предметного образования обучения, воспитания и самообразования;
- технология мониторинга оценки качества обучения и воспитания по разным предметам и на разных уровнях образования;
- анализ эффективности реализации учебных образовательных программ различного уровня и содержания.

Одной из приоритетных задач общеобразовательной школы в целом является социализация, подготовка к жизни, труду и продолжению образования. Формирование знаний основных закономерностей реализации любой информационной технологии, общих принципов и методов построения информационного процесса способствует развитию личности учащихся как приоритетная цель всего образования, подготовки их жизнедеятельности и продолжению образования в течении всей жизни.

Разработка учебных программ по предметам для образовательных учреждений разного вида и уровня образования, они должны отражать:

- проблемы формирования положительной мотивации учения, мировоззрения, научной картины мира, соотношений научной и религиозной картин мира у субъектов образовательного процесса;
- развивающие и воспитательные возможности учебных дисциплин, в том числе при использовании информационных технологий;
- общие закономерности образовательного процесса в условиях реализации дидактических возможностей информационных и коммуникационных технологий;
- взаимосвязь, преемственность и интеграция учебных предметов и дисциплин в структуре общего и старшего образования;
- теория и практика руководства самостоятельным творчеством и т.д.

Естественно, что учебный план предпрофильной подготовки будет строиться на основе принципа преемственности с профильным обучением на старшей ступени. Это означает, что при обучении информатике в основной школе необходимо учитывать не только уровневая и профильная дифференциация, но перспективы развития самих средств ИКТ и их влияние на формирование целостного представления об окружающем мире и социализации обучаемых в условиях информационного общества.

Литература

1. Абдуразаков М.М., Дзамыхов А.Х. Изучение теории и методики преподавания непрерывного курс информатики в системе повышения квалификации учителей. Информатика и образование. №3. 2013. –С. 75-78.
2. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации». №273-ФЗ. 29 декабрь 2012. Режим доступа: http://минобрнауки.рф/
3. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. 2012. Режим доступа: http://минобрнауки.рф/
4. Федеральный государственный образовательный стандарт общего образования. 2012. Режим доступа: http://минобрнауки.рф/
5. Новиков А. М. Российское образование в новой эпохе / Парадоксы наследия, векторы развития. –М., 2000. — 272 с.
6. Основы общей теории и методики обучения информатике: Учебное пособие. /Под ред. А. А. Кузнецова. — М., -2010. -270 с.
7. Профильное обучение в школе: модели, методы, технологии. Пособие для руководителей образовательных учреждений. –М., 2006, -592 с.

Петухова Т.П.[1], Минина И.В.[2]

[1] Оренбургский государственный университет, г. Оренбург, к.ф.-м..н., доцент кафедры компьютерной безопасности и математического обеспечения информационных систем, petuchova57@mail.ru

[2] Оренбургский государственный университет, г. Оренбург, старший преподаватель кафедры геометрии и компьютерных наук, iminina@yandex.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБЛАЧНЫХ СЕРВИСОВ КАК СРЕДСТВ ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ ОБРАЗОВАННОСТИ СТАРШЕКЛАССНИКА

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Информационная образованность старшеклассника, облачные сервисы, облако слов, ментальные карты, интерактивный плакат, проект, электронное портфолио.

АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается использование облачных сервисов для формирования информационной образованности выпускника школы. Приводятся примеры использования наиболее известных сервисов на уроках информатики и во внеурочной деятельности школьника.

На современном этапе развития среднего общего образования существенно большие требования предъявляются к информационной образованности выпускника [1.]. Он должен уметь самостоятельно приобретать знания, работать с достаточно большими объемами различной информации, анализировать, обобщать, аргументировать, а также применять полученные знания и информационные умения для решения задач, необходимых для жизни человека в обществе, осознанного выбора профессии и получения профессионального образования. Особую значимость приобретает наличие у выпускника школы умений самостоятельно критически мыслить, искать рациональные пути решения возникающих задач на основе использования информационных технологий, быть коммуникабельным, контактным в различных социальных группах, гибко адаптироваться в меняющихся жизненных ситуациях.

Одним из современных и востребованных на сегодняшний день средств, успешно развивающих информационную образованность старшеклассника, является использование облачных сервисов, которые позволяют создать уникальную информационную образовательную среду. Согласно образовательным стандартам общего образования информационно-образовательная среда общеобразовательной организации должна включать в себя комплекс информационных образовательных ресурсов, в том числе цифровых образовательных ресурсов, совокупность технологических средств информационных и коммуникационных технологий, систему современных педагогических технологий, обеспечивающих обучение в современной информационной образовательной среде [5.].

Примерами облачных сервисов, которые могут быть использованы в школе, являются средства создания облаков слов, ментальных карт, кроссвордов, интерактивных плакатов и стенгазет, презентаций, собственных wiki-проектов, 3D моделирования, средства для совместной работы с различными типами документов, обучения программированию, подготовки к государственной итоговой аттестации, а также средства для создания и ведения электронных портфолио.

На уроках информатики и во внеурочной деятельности может эффективно использоваться облачный сервис по визуализации информации в виде облаков слов. Опыт использования Интернет-сервисов: Tagxedo, Tagul, Word It Out [10] показал, что облако слов находит успешное применение в изучении большинства тем по информатике и практически на всех этапах урока. Данный сервис выступает как средство мотивации учащихся и способствует развитию мотивационно-ценностного компонента информационной образованности.

Перед изучением той или иной темы учащимся можно продемонстрировать облако слов и попросить сформулировать тему урока. Например, перед освоением темы «Алгоритмы» учитель предварительно может составить облако из достаточно знакомых для учащегося слов, таких как:

«исполнитель», «робот», «шаги», «команды», «действия», «условия», «инструкции», «задача», «порядок» и т.д. Учащиеся должны самостоятельно проанализировать ассоциативный ряд слов, и, основываясь на имеющихся начальных знаниях о значениях данных слов, попытаться сформулировать тему урока.

Для актуализации знаний перед началом изучения новой темы можно также предложить облако слов, изученных ранее, и попросить учащихся объяснить значения представленных в облаке понятий. Например, с темой «Внутренняя память компьютера» [3] (10 класс) учащиеся знакомились ранее в 8 классе и имеют определенные знания по ней [4]. В данном случае для того, чтобы вспомнить освоенный ранее материал, можно составить облако из следующих слов: «оперативная», «энергонезависимая», «постоянная», «RAM», «энергозависимая», «ПЗУ», «ОЗУ», и т.д. и попросить учащихся объяснить значения представленных слов.

Различные облака можно также использовать в ходе урока как вспомогательное средство при изучении новой темы, а также для систематизации полученных знаний в виде ассоциативного ряда слов. Для этого можно попросить учащихся в режиме онлайн на одном из сервисов (Tagxedo, Wordle, Tagul, Word It Out [10]) в течение урока вести накопление в облаке всех ключевых слов, с которыми они знакомятся на уроке и которые они считают важными и относящимися к данной теме. В конце урока полученное облако можно распечатать или сохранить, что позволит систематизировать и обобщить полученные знания, а результат освоения темы наглядно представить в виде ассоциативного ряда понятий.

Облако слов можно эффективно использовать при изучении новых понятий. Сгенерированное заранее учителем облако можно распечатать или вывести на доску (экран) и попросить учащихся сформулировать или восстановить определение. Данная работа позволит провести диагностику степени осознания изученной темы, проверки знаний на заключительном этапе урока. Облака слов могут быть сгенерированы и самими учащимися самостоятельно дома при подготовке к уроку.

Анализ нашего собственного опыта показывает, что с помощью данного вида сервисов, во-первых, повышается мотивация и интерес учащихся к обучению, во-вторых, формируются умения анализировать информацию и превращать ее в знания (генерирование нового для школьника знания), в-третьих, активно развивается внимание и логическое мышление обучающихся.

Следует заметить, что процесс формирования информационной образованности школьника будет более успешным, если обучающийся является активным субъектом образовательного процесса, который способен решить значимую для него проблему, обращаясь к различным источникам информации, умеет анализировать, сопоставлять, делать собственные выводы и аргументировать их. В этом аспекте достаточно эффективным является использование облачных сервисов по созданию ментальных карт (Mindmeister [8]). Данный тип ресурсов позволяет как учителю, так и обучающемуся визуализировать процесс мышления в виде карт знаний. Рассматриваемый сервис можно применять в различных формах:

- использовать карты из уже разработанной коллекции;
- приготовить к уроку собственные ментальные карты в виде презентаций или опорных конспектов;
- строить ментальные карты в процессе индивидуальной или групповой деятельности на уроках по ходу изложения материала.

Например, перед началом изучения на уроках информатики в 8 и 10 классах темы «Компьютерные вирусы» [3, 4] учащиеся уже имеют достаточный набор разобщенных знаний по данной теме, полученных, как правило, из собственного жизненного опыта, так как практически каждый из них когда-либо сталкивался с проблемой заражения компьютера компьютерным вирусом. Для систематизации знаний по данной теме можно предложить учащимся на уроке провести самостоятельную работу с учебником или другим источником информации и на основе полученной из них информации составить карту знаний, например, по классификации компьютерных вирусов, признакам и источникам заражения компьютера и т.п.

Ментальные карты хорошо себя зарекомендовали на этапе актуализации знаний, в ходе самостоятельной работы с учебником, при проверке усвоения новой темы, а также в ходе работы над проектом.

Зафиксированная на карте знаний информация позволяет видеть целиком предметную область (или тему), устанавливать связи между отдельными частями карты, помогающие легче воспринять и запомнить полученную информацию. Данный ресурс может помочь учащемуся и учителю вести конспектирование материала занятия, книг, подготовить краткое изложение

материала по какой-либо теме. Например, тема «Программное обеспечение компьютера» (8 класс) [4] содержит большое количество теоретического материала, в связи с чем можно предложить учащимся достроить подготовленную учителем ментальную карту по классификации программного обеспечения, детализировав ответвления в ней по каждому виду программного обеспечения, с указанием Интернет-источников.

Ментальные карты могут использоваться в ходе урока для построения собственной траектории обучения на уроке. Например, при изучении темы «Услуги сети Интернет» можно поставить перед учащимися задачу по разбивке данной темы на подтемы с разработкой соответствующей ментальной карты, в центре которой располагается тема урока «Услуги сети Интернет», а ответвления — подтемы, содержащие также алгоритмы по раскрытию каждой подтемы. Далее класс разбивается на небольшие группы, и каждая команда на уроке, либо дома самостоятельно раскрывает одну подтему, но уже в виде части общего интерактивного плаката, построенного с помощью другого облачного сервиса (например, Glogster [7]).

Отметим, что использование ментальных карт является достаточно эффективным и при организации исследовательской деятельности учащихся. В виде ментальной карты можно представить основные этапы каждого исследования с последующей их детализацией, что позволит получить алгоритм исследовательской деятельности учащегося. Таким образом, кардинально меняется роль учителя с «источника» знания на «проводника» по пути получения знания самими учащимися. Учащиеся с самого начала находятся в активной деятельностной позиции, учатся сами строить алгоритм извлечения знаний, имея для этого соответствующий инструментарий, что приводит к активному развитию технологической и коммуникативной компонент информационной образованности.

Одним из видов облачных сервисов, позволяющих обеспечить высокий уровень наглядности, являются сервисы для создания интерактивных плакатов и стенгазет (http://edu.glogster.com/, http://www.speakingimage.org/, http://ru.padlet.com/, http://popplet.com/ [7]). В отличие от обычных полиграфических плакатов на интерактивных плакатах информация предъявляется не сразу, а появляется в зависимости от управляющих воздействий пользователя, что позволяет варьировать уровень погружения обучающихся в изучаемую тему. Интерактивный плакат, созданный с использованием соответствующего облачного сервиса, позволяет учителю достаточно эффективно организовать самостоятельную и внеурочную работу учащегося, собрать качественные информационные ресурсы по заданной теме и оперативно обновлять их. Отметим, что учащиеся могут быть редакторами интерактивного онлайн плаката, изменяя его элементы по своему усмотрению.

При изучении достаточно сложной темы информатики 10 класса «Магистрально-модульный принцип персонального компьютера» в качестве наглядного материала необходима системная плата компьютера и ее отдельные комплектующие. К сожалению это не всегда возможно. Данную проблему можно решить с помощью соответствующего облачного сервиса (например, Thinglink [9]), создав интерактивный плакат. Основой плаката будет являться «загруженное» изображение системной платы компьютера. Далее на данном изображении учащиеся размещают метки-ответвления, представляющие основные составляющие системной платы компьютера. Далее для каждого ответвления также загружается соответствующее ему изображение и подробно описываются его назначение и характеристики.

На интерактивных онлайн плакатах удобно размещать задания к уроку, рабочие материалы, что позволяет выполнять задания не только учащимся, присутствующим на уроках, но и тем, кто по какой — либо причине отсутствует. Например, модификацию вышеописанной схемы системной платы можно использовать впоследствии при проверке знаний, переставив или удалив некоторые блоки из нее. Задание учащимся в этом случае может выглядеть как восстановление состава системной платы компьютера. Использование на уроках информатики интерактивных плакатов позволяет повысить познавательную активность учеников и эффективность восприятия ими изучаемого материала, что положительно влияет на развитие когнитивной и мотивационно-ценностной составляющей информационной образованности школьника [1].

Существует также ряд сервисов, позволяющих активно развивать коммуникативную составляющую информационной образованности школьника. К таким облачным сервисам, в первую очередь, следует отнести сервисы для организации совместной работы с различными типами документов (сетевые редакторы, например, Google Docs [2]). Использование данного типа ресурсов возможно при выполнении домашнего задания, а также при работе над коллективным творческим проектом. Учащиеся совместно в группе с помощью данного вида сервисов могут

вести работу по созданию тематической презентации, оформлению текстового документа, проведению табличных расчетов, а также созданию тестов. Например, учащимся 9 класса лицея № 8 г. Оренбурга было предложено задание на выполнение в течение недели проекта по созданию мультимедийной презентации «Достояние Оренбуржья». Были образованы небольшие творческие группы, каждая из которых должна была создать страницу энциклопедии в форме презентации, посвященную выдающейся личности, достопримечательности или уникальной особенности Оренбуржья. Задание учащиеся выполняли сообща в облачном сервисе Google Docs под непосредственным руководством лидера группы и учителя. Такая командная форма работы дает большие возможности в развитии когнитивной и технологический составляющей информационной образованности старшеклассника, так как именно в условиях организации группового способа обучения активно развиваются навыки мыслительной деятельности, актуализируются полученные ранее знания, повышается ответственность за результат коллективной работы, развивается способность к самоорганизации.

Информационная образованность старшеклассника выражена также в его стремлении к самообразованию в области информационных технологий, самопознанию, самоактуализации, а также мотивации к новым достижениям. Совершенно очевидно, что порфолио — один из способов для ученика сформировать свой имидж, зафиксировать свои индивидуальные достижения в разнообразных видах деятельности за определенный период обучения.

На сегодняшний день существуют облачные сервисы, позволяющие создавать электронные порфолио. Электронное порфолио — это специальное образовательное пространство, где происходит совместная работа учащихся и учителя по накоплению, систематизации, анализу и представлению каждым учащимся своих результатов и достижений за определённый период времени. Данные сервисы дают возможность школьнику не просто формировать и обновлять банк собственных достижений, но и получить внешнюю оценку со стороны определенной сетевой группы пользователей. Ученики одного класса, создавая собственные электронные портфолио, имеют также возможность сравнить их с другими портфолио, провести оценку портфолио своих одноклассников и прокомментировать ее. Заметим, что данный ресурс предоставляет обучающемуся возможность ограничения доступа к своему портфолио при необходимости.

Таким образом, у ученика возникает осознанная мотивация к достижению более высоких результатов. Учащиеся 8 класса лицея №8 г. Оренбурга на сайте Учпортфолио.ру [6] создавали и наполняли всем необходимым содержимым свои собственные электронные портфолио, в которых рассказывали о себе, представляли свои достижения, организовывали свои блоги, располагали различные учебные материалы и т.д..

Заметим, что использование облачных сервисов в обучении школьников позволяет:

- эффективно развивать когнитивную составляющую информационной образованности школьника [1.] за счет наличия возможности выбора индивидуальной траектории изучения учебного материала и регулирования собственного темпа его освоения;
- рационально организовать самостоятельную работу учащегося вне зависимости от пространства и времени;
- самостоятельно школьнику адаптироваться к интеллектуальным системам поддержки процесса обучения, и, как следствие, совершенствовать технологическую составляющую информационной образованности;
- организовать командную работу обучающихся в сетевом образовательном пространстве (дискуссии, совместная работа над проектами и т.п.), которая эффективно развивает у обучающегося коммуникативные качества и умения определять свое место и выполнять определенную роль в команде (формируется коммуникативная составляющая информационной образованности).

Опыт использования облачных сервисов за последние шесть лет в отдельных образовательных учреждениях г. Оренбурга показал их положительное влияние на активность учащегося как субъекта образовательного процесса и эффективное формирование его информационной образованности:

- повысилось качество усвоения учебного материала на уроках информатики, что подтверждается стабильно высокими баллами по результатам ГИА и ЕГЭ по информатике;
- результаты проводимого анкетирования показали повышение уровня удовлетворенности старшеклассников и их родителей качеством образовательного процесса по информатике;

- возросло количество учащихся, использующих информационные технологии в различных предметах, а также при решении повседневных задач;
- увеличилось количество старшеклассников, участвующих в конференциях и конкурсах различного уровня со своими исследовательскими проектами по информатике.

Литература

1. Минина И.В., Петухова Т.П. Теоретические основы формирования информационной образованности старшеклассника / И.В.Минина, Т.П.Петухова // Инновационные технологии в образовании: теория и практика : [коллективная монография] / Красноярск: Научно-инновационный центр, 2011. — гл.7. — С.145-176
2. Редакторы Google документов. Режим доступа : https://www.google.com/intl/ru/docs.
3. Угринович Н.Д. Информатика и ИКТ. Профильный уровень: учебник для 10 класса. — М: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. — 390 с.
4. Угринович Н.Д. Информатика. 7-9 класс. Программа для основной школы. — М: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.
5. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 г. № 1897.
6. Учпортфолио.ру : всероссийский конструктор бесплатных портфолио. Режим доступа: http://www.uchportfolio.ru/.
7. Glogster.com : онлайн сервис для создания интерактивных плакатов. Режим доступа: http://edu.glogster.com/.
8. Mindmeister.com : онлайн сервис для создания ментальных карт. Режим доступа: http://www.mindmeister.com.
9. Thinglink.com : онлайн сервис для создания интерактивных плакатов. Режим доступа: https://www.thinglink.com.
10. Worditout.com : онлайн генератор облаков слов. Режим доступа: http://worditout.com.
11. Губина Т.Н., Зубарева Е.В. Критерии отбора и построения предметного содержания дисциплины «Информационные технологии в образовании» // Педагогическая информатика. — 2014. — № 2. — С. 113-119.
12. Губина Т.Н. Один из подходов к формированию компетентности будущих учителей в области образовательных веб-сервисов [текст] / Т.Н. Губина // Современные информационные технологии и ИТ-образование / Сборник избранных трудов IX Международной научно-практической конференции. Под ред. проф. В.А. Сухомлина. — М.: ИНТУИТ.РУ, 2014.

Терехов А.Н.[1], Киселев М.М.[2]

[1] Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, доктор физ-мат наук, профессор, заведующий кафедрой системного программирования СПбГУ, a.terekhov@spbu.ru

[2] ГБОУ школа-лицей №419, Санкт-Петербург,
педагог дополнительного образования, учитель предмета «Технология»,m.kisselev@yandex.ru

РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЙ КОНСТРУКТОР ТРИК НА УРОКАХ «ТЕХНОЛОГИЯ» В ШКОЛЕ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Школьный предмет «Технология», робототехника, инженерное образование, графические технологии программирования, информатика.

АННОТАЦИЯ

Сейчас много говорится о необходимости развития инженерного образования в нашей стране. Современные школьники не умеют пользоваться гаечными ключами и отвертками, не знают устройство розетки или электрического выключателя. С 2015 изменились требования к предмету «Технология», предписывается использовать проектный подход, делать упор на индустриальный труд и ведение дома, но пока нет никаких детальных методических рекомендаций. В данном докладе описан опыт авторов по преподаванию этого предмета в школе-лицее №419 г. Санкт-Петербурга. Мы начали применять робототехнический конструктор ТРИК[1,2] и графическую технологию ТРИК-студия в кружках дополнительного образования еще до появления предмета «Технология» в нынешнем виде. Мы пришли к выводу, что роботы могут послужить хорошим мостиком к общеинженерному образованию. Авторы много лет успешно сотрудничают друг с другом — А.Н. Терехов со стороны разработки инструментальных средств, а М.М. Киселев со стороны их практического использования в школе.

ИСТОРИЯ ПРОЕКТА

Большим коллективом преподавателей, студентов и аспирантов кафедр системного программирования и теоретической кибернетики математико-механического факультета СПбГУ разработан новый конструктор роботов. Для одного из авторов этой статьи (А.Н. Терехова) вхождение в эту тематику было довольно неожиданным. Вот как он вспоминает эту ситуацию.

Так получилось, что 7-8 лет назад я подарил одному мальчику возраста примерно 8-9 лет конструктор LegoMindstormsNXT с надеждой, что этот мальчик начнет учиться программировать. Действительно, поначалу все шло очень хорошо, он быстро запрограммировал несколько первых примеров, но потом дело явно застопорилось. Я предложил этому мальчику запрограммировать объезд роботом картонной коробки с тем, чтобы робот мог сделать несколько кругов. Ребенок несколько дней бился над этой задачей, ничего у него не получилось, и он в слезах стал говорить: «Раз Вы профессор, то Вы и делайте». Тогда я попробовал сам запрограммировать эту задачу и у меня тоже ничего не получилось. Позже я советовался с одним из лидеров движения роботов в нашей стране Сергеем Александровичем Филипповым, преподавателем-методистом президентского лицея 239. Он посмеялся, сказал, что они тоже столкнулись с этой проблемой. Трудности связаны с тем, что у Lego очень плохие датчики, они срабатывают на отражение от пола, на другие помехи и, кроме того, моторы не очень точные, поэтому не позволяют повернуться роботу ровно на 90 градусов. В результате робот может, максимум, обогнуть 1-2 угла, а потом он либо утыкается в стенку, либо уходит далеко от коробки. С.А. Филиппов предложил решить эту задачу таким образом — робот должен ехать под углом к стенке, отталкиваться и таким вот зигзагообразным путем объезжать коробку, но меня это решение никак не устроило.

Я начал беседовать с разными людьми, для меня, естественно было начинать с кафедры теоретической кибернетики СПбГУ. Оказалось, что там есть большой активист роботов — Роман Михайлович Лучин, который руководил студенческими командами по робофутболу. Он тоже посетовал на недостатки существующего материала. Если младших школьников еще как-то можно

заинтересовать конструктором Lego и ему подобными, то уже для старших школьников и, особенно, для студентов вузов — это совершенно не интересно, поскольку каких-нибудь хотя бы минимально нетривиальных задач решить не удается. Я поинтересовался, какие задачи являются примерами нетривиальных задач. Оказалось, что это прежде всего — вертикальный маятник, т.е. робот, который на ладони может удерживать незакрепленную длинную палку. Если палка наклонится вперед, робот должен проехать вперед и так далее, с тем, чтобы палка все время сохраняла вертикальное положение. В этой задаче очень важна быстрая реакция на датчики (гироскопы, акселерометры). Если робот не успевает среагировать в реальном масштабе времени, то палка падает.

Еще более завлекательной мне показалась такая история: в далеком 1972 году заведующий кафедрой теоретической кибернетики ЛГУ, член-корр АН СССР Владимир Андреевич Якубович (к сожалению, недавно ушедший из жизни) на каком-то международном конгрессе впервые изложил математическую теорию езды на велосипеде — почему велосипед не падает. За все эти годы так и не удалось сделать реальный робот, который управлял бы велосипедом. Несколько раз в интернете попадались съемки роботов-велосипедистов, бодро едущих, даже с преодолением препятствий, но при внимательном рассмотрении оказывалось, что это все обман. Либо есть большой груз близко к полу, существенно понижающий центр тяжести и повышающий устойчивость, либо еще какие-нибудь неестественные ухищрения.

КОНСТРУКТОР ТРИК

Позже С.А. Филиппов на вопрос авторов доклада, что нужно сделать, чтобы существенно продвинуться в конкуренции с существующими робоконструкторами, ответил, что прежде всего важны стереозвук, стереозрение и другие задачи, требующие значительной вычислительной обработки. Тогда было решено, что «спасение утопающих — дело рук самих утопающих», т.е. не нужно ждать, пока кто-то сделает хороший конструктор роботов, а сделать его самим.

Основу конструктора составляет очень мощный контроллер, разработанный под руководством Бориса Николаевича Кривошеина. Дело в том, что у нас есть многолетний опыт разработки вычислительных машин для разных, в том числе, специальных целей. Есть большой коллектив инженеров, конструкторов, есть выходы на промышленность, позволяющие наладить производство таких специализированных компьютеров. За несколько попыток такой контроллер был разработан. В том же форм-факторе (грубо говоря, та же мыльница, как и контроллер Lego) помещается очень мощное вычислительное устройство с тремя процессорами — ARM9, DSP и MSP (последний нужен для управления мощными моторами). Весь периметр (все боковые стенки) этого контроллера усыпаны различными разъемами, т.е. к нему можно подключить большое количество аналоговых и цифровых датчиков, есть 4 клеммы для выхода на мощные моторы, а акселерометр и гироскоп в виде миниатюрных микросхем размещены прямо на плате контроллера. С нашим опытом не так трудно разработать новый контроллер, трудно добиться, чтобы это изделие не ломалось в детских руках, которые норовят все время что-нибудь сунуть не туда и не так, чтобы были всякие защитные механизмы, чтобы можно было работать с разнообразными наборами датчиков и управляющих устройств. Например, Lego даже разъемы использует только свои патентованные с тем, чтобы в контроллер нельзя было воткнуть провод от какого-нибудь чужого датчика. Мы, конечно, не хотели идти по этому пути, так как изначально боролись за универсальность контроллера.

Но сам по себе контроллер — это просто мертвая машина. Опять-таки, пользуясь нашими заделами в области технологий программирования[3], аспиранты А.Н. Терехова Юрий Викторович Литвинов и Тимофей Александрович Брыксин при участии большого количества студентов кафедры системного программирования СПбГУ разработали для конструктора систему программирования[4], основанную на диаграммах, графических образах, причем применили в этой системе наши многолетние заделы по улучшению пользовательского интерфейса, экономии движения рук, распознавание жестов мышью и так далее. В результате получилась довольно удобная среда, которой могут пользоваться школьники 3-4 класса, иногда даже младше, до старшеклассников и студентов. В принципе, мы рассчитываем в ближайшем будущем выйти и на промышленное использование нашего контроллера и особенно его среды программирования для «взрослых» разработок.

Постепенно сложился коллектив единомышленников. Директором вновь созданной компании КиберТех стал преподаватель кафедры теоретической кибернетики Р. М. Лучин. Идеологом, определяющим, в каком направлении надо развивать как средства программирования, так и контроллер и остальные детали конструктора, стал С. А. Филиппов. Маркетинговую работу

взял на себя преподаватель кафедры системного программирования Яков Александрович Кириленко (кстати, он и Р.М. Лучин преуспели в совершенно фантастических масштабах — сегодня на всех конференциях, во всех школах знают, что такое ТРИК, министр связи знает Р.М. Лучина и Я.А. Кириленко по именам, сам обращается к ним на всяких конференциях, учителя забрасывают нас письмами с вопросами, где приобрести конструктор, когда появятся методические материалы — разбивка по урокам, примеры для практики и так далее). Промышленное производства контроллера, а также пластмассовых корпусов, шестеренок и металлических балок налажено компанией МакроГруп, поскольку в число учредителей КиберТеха вошел президент компании МакроГруп Дмитрий Александрович Велеславов. Как обычно, при налаживании массового производства мы столкнулись с большим количеством проблем, но, кажется, их все удалось преодолеть, и сейчас конструктор роботов выпускается в довольно больших объемах.

КОНСТРУКТОР ТРИК В ШКОЛЕ

Второй автор этой статьи Михаил Михайлович Киселев долгое время работает в физико-математической школе-лицее №419 — вначале системным администратором, а потом увлекся техническим творчеством школьников, начал организовывать различные кружки. В частности, он организовал там первые кружки робототехники на базе нескольких наборов LegoMindstorms, которые были ему подарены. С течением времени эти кружки стали массовыми, М.М. Киселев полностью отказался от Lego и перешел на конструктор ТРИК — сначала это было дополнительное внешкольное образование, в его кружках обучалось порядка 50-70 школьников, несколько раз участники этих кружков занимали первые места на крупных соревнованиях с нашим робототехническим конструктором, но постепенно интерес к езде по линии и другим стандартным соревновательным задачам угасал. Робот — это не обязательно тележка с колесами. Устройство, открывающее окно, если в комнате душно, или включающее свет, если стало темно, — это тоже робот, для которого нужен контроллер и хорошие средства программирования. Сейчас во всем мире популярна идея “умного дома”, в рамках которой автоматизируются многие бытовые процессы.

Эти идеи хорошо коррелируют со школьным предметом — «Технология». Лет 20-30 назад во всех школах были уроки труда, девочки учились шить, мальчики занимались слесарным или токарным делом. В эпоху перестройки в школах стало трудно поддерживать технически сложные устройства. Кроме того, все большую силу набирало движение, одним из инициаторов которого был академик А.П.Ершов «Программирование — вторая грамотность»[5]. Практически во всех школах России появились компьютерные классы, уроки информатики. Но с течением времени стало ясно, что программирование само по себе не может заменить уроки труда. Психологи и специалисты по развитию детей давно обратили внимание на важность тренировки микромоторики, детям нужно не только “пялиться” на экран компьютера или планшета, но и делать что-то своими руками.

На взгляд авторов этой статьи, роботы являются идеальной основой для предмета Технология.

Рассказывает М.М.Киселев.

Появление на информационном стенде нашего лицея объявления о начале работы кружка «Робототехника», вызвало огромный интерес учеников, особенно начальных классов. Количество желающих заниматься робототехникой превысило технические возможности кружка. На начальном этапе в моем распоряжении были только три набора LegoMindstrorm, 15 наборов LegoWeDo и 4 LegoEducation, из методического обеспечения одна единственная книга С.А. Филиппова «Робототехника для детей и родителей»[6] и небольшой набор сайтов в интернете. При разработке программы кружка я опирался на опыт педагогов 239 лицея. Но во время первых занятий пришлось вносить существенные изменения. Вместо программы «Robolab» мы начали использовать программную разработку кафедры системного программирования СПбГУ «ТРИК-студия», что позволило снизить возрастную планку учащихся, в кружке стали заниматься дети с первого класса.

С самого начала стало понятно, что проводить занятия в младшей группе по общей программе невозможно, поэтому возникла необходимость создать для них отдельный план работы. Использование «ТРИК-студии» оказалось огромным преимуществом. Эта программная среда не перегружена пиктограммами, интерфейс доступен даже младшим школьникам и, самое главное, в ней есть 2D-модель робота, перемещающегося по плоской сцене, в которой произвольным образом задаются стенки и другие ограничения, имитируется работа разнообразных датчиков. Такой режим отладки позволяет проводить быструю проверку

выполненных заданий, не подключаясь к физическому устройству.

Для моделей, которые собирались из конструкторов, потребовалась большая наглядность и привязанность к реальной жизни. В качестве примера можно привести две такие модели:

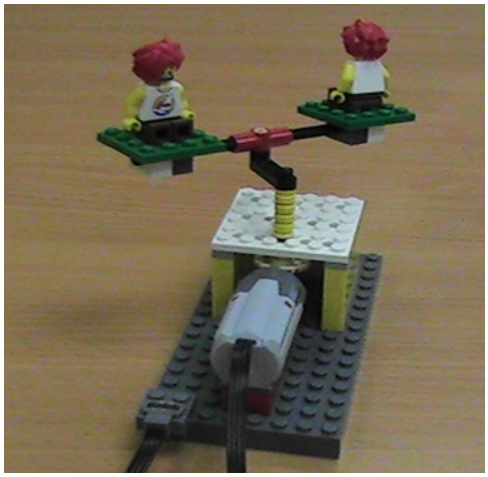


Рис.1 Модель «Карусель» — одна шестереночная передача, назначение — развлечения

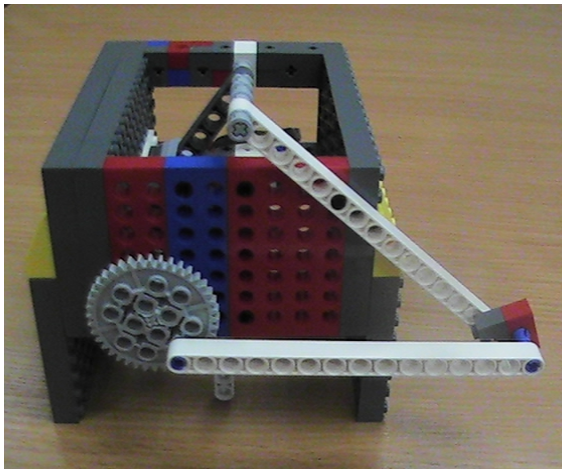


Рис. 2 Модель «Зингер» — кривошипно-шатунный механизм, назначение — домашнее хозяйство

Старшие школьники занимались, как и большинство слушателей других кружков «Робототехника», по методике, разработанной С.А Филипповым. В этом случае тоже не обошлось без трудностей. Современные дети гораздо быстрее осваивают всевозможные гаджеты, чем приобретают навыки работы обычной отверткой или гаечным ключом. К тому же, наборы деталей в конструкторах сильно ограничивают возможности конструирования реальных моделей, чаще всего из-за необходимости использования большого разнообразия материалов.

Опыт первого года преподавания конечно же важен, ведь преподаватели учатся вместе со своими учениками. Пришло понимание возможностей предмета, обозначились ключевые моменты необходимые для изучения, вскрылись и недостатки методических рекомендаций.

ИНЖЕНЕРНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ В ШКОЛЕ

После появления в физико-математической школе-лицее №419 контроллера ТРИК изменился наш взгляд на возможности преподавания технических предметов с использованием робототехники и возникла идея «Инженерной лаборатории».

Цель проекта: содействие в подготовке учащихся к самостоятельной трудовой жизни, приобщение школьников к современной технологической культуре обработки различных материалов и творческому проектированию изделий.

Задачи:

1. Заинтересовать в научных исследованиях;
2. Показать многогранность инженерных знаний;
3. Наглядно продемонстрировать действие естественнонаучных законов;
4. Показать разнообразие материалов;
5. Привить навыки пользования простыми инструментами;
6. Научить применять полученные знания в повседневной жизни.

Актуальность проблемы:

1. Недостаточность инженерных знаний обсуждается на всех уровнях;
2. Понятие usability (удобство использования) вытесняет знания о предмете (нужно не просто знать, какую кнопку нажать, но и понимать, как и почему это работает);
3. Школьники не работают руками, так как виртуальный мир этого не требует;
4. Появление новых материалов требует их изучения;
5. Умение работать на сложных приборах и механизмах начинается с освоения простых;
6. В повседневной жизни мы также окружены сложными приборами;
7. Нацеленность на результат всегда актуальна.

Современное состояние дел по данной проблеме:

1. Отсутствуют общие методики;
2. Отсутствие соответствующих программ подготовки педагогов и материальной базы;

3. Если сохранились кабинеты труда, то не используются последние научные разработки;
4. Используются ограниченные наборы, поставляемые в учебные учреждения;
5. Существующие методики рассчитаны в основном на старшеклассников.

Новизна нашего проекта:

- Использование широкого спектра материалов;
- Использование «обычных» предметов из повседневной жизни для изучения;
- Использование инновационных разработок (ТРИК и ТРИК-Студия);
- Вариативность проведения занятий;
- Разработанные стенды «участвуют» в процессе;
- Обучение пониманию предмета;
- Взаимосвязь с предметами труда, информатики, технологии, ОБЖ, здорового образа жизни и т.п.;
- Конечная цель — умение сформулировать тему проекта и реализовать его;
- Предмет «Робототехника» является составной частью «Инженерной лаборатории»

На практике «Инженерная лаборатория» выглядит следующим образом.

В кабинетах физики, химии, биологии и других в шкафах нашлось некоторое количество приборов и инструментов, которые не были задействованы на уроках, в основном по причине своей технической сложности, например, цифровая лаборатория «Архимед». По аналогии с тем, как создавались ресурсные центры СПбГУ, было решено все высокотехнологичные приборы собрать в одном месте для дальнейшего их использования в проектной деятельности. Первое, что было сделано — это разработаны учебные стенды: электротехнический, пожарной и охранной сигнализации, отопительные системы, гидро и аэропоники, медицинский.

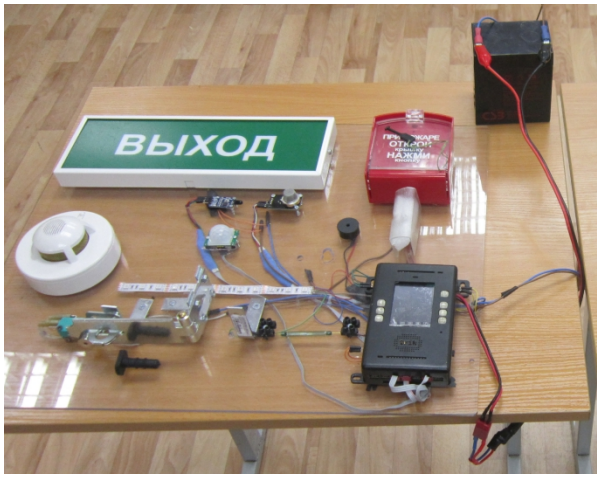


Рис. 3 Стенды

Основной девиз Инженерной лаборатории «Изучение-Управление-Совершенствование». Стенды собирались только из тех составных частей, которые используются в повседневной жизни. Это электрореле, розетки, лампочки, датчики освещенности, дыма, аквариумные насосы и т. п. Все это можно при изучении потрогать, разобрать, заменить. Материалы для их комплектации тоже

как из «хозяйственного магазина». Управление составными элементами осуществляется контроллером ТРИК. То есть мы можем сами создать систему электронных элементов и датчиков и научиться ей управлять. Последняя часть девиза — совершенствование — это уже самостоятельная деятельность учащихся. По сути стенды — это набор датчиков и управляемых элементов. Область применения их зависит только от выбора преподавателя или ученика, от кабины самолета до элементов «умного дома».

Робототехника, в том числе и спортивная стала составной частью лаборатории, а название кружка поменялось на «Конструирование и программирование механизмов и роботов».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Практические результаты не заставили себя долго ждать, на международном фестивале «Робофинист-2014» ученики 4 и 5 класса заняли 2 и 3 места в спортивной робототехнике в дисциплине «Линия-профи», надо заметить, что первое место занял студент МФТИ. На следующих соревнованиях (Открытое первенство Санкт-Петербурга), выступая уже в трех дисциплинах — в двух они заняли первые места. Проект «Воздействие звуковых волн на барабанные перепонки (выбираем наушники)» стал лауреатом Всероссийского фестиваля творческих открытий и инициатив «Леонардо» и победителем 11-х городских лицейских чтений «Здоровье человека через призму исследовательских работ школьников». Автоматический светофор ученика 5 класса, участвуя в городском конкурсе детского творчества «Дорога и мы» по профилактике детского дорожно-транспортного травматизма стал победителем районного этапа и занял второе место на городском. Выставка работ на VI Международной конференции «Информационные технологии для новой школы» вызвала огромный интерес ее участников, особенно гидропонные установки для выращивания растений. Было проведено несколько открытых уроков в рамках научно-практической конференции «Инженерное образование: опыт и перспективы развития».

В этом году учебный предмет «Технология» уже использует элементы Лаборатории в урочной деятельности. На уроках дети изучают электронные компоненты как инструмент, который будет использоваться в проектной деятельности учащихся. Спортивная робототехника выделена отдельной дисциплиной. Новые проекты были представлены в сентябре 2015 г. на международном фестивале «Робофинист». (1-е место в «Линии-профи» и 2-е место в творческой номинации для средней возрастной группы с проектом судна на воздушной подушке).

Надо отметить, что в таком виде предмет Технология полностью соответствует требованиям ФГОС, что для нас очень важно, поскольку наш лицей является городской экспериментальной площадкой по внедрению ФГОС. И что самое главное, предмет мотивирует учеников на самостоятельные исследования, поскольку нет ограничений в работе как по тематике проектов, так и с используемыми материалами для изготовления моделей.

Все возможности интеграции робототехники в учебный процесс, конечно же не исчерпаны. Поэтому обмен опытом, методиками преподавания, новыми разработками уроков является очень важным для создания общей программы обучения.

Литература

1. http://blog.trikset.com/сайт конструктора ТРИК.
2. А.Н.Терехов, Р.М.Лучин, С.А. Филиппов, "Образовательный кибернетический конструктор для использования в школах и вузах", Сборник избранных трудов «VI Международная научно-практическая конференция «Современные информационные технологии и ИТ-образование», кол-во страниц — 11.
3. А.Н.Терехов, Т.А.Брыксин, Ю.В. Литвинов, QReal: платформа визуального предметно-ориентированного моделирования, Программная инженерия, 6, 2013.
4. Andrey Terekhov, Yurii Litvinov, Timofey Bryksin, QReal:Robots an environment for teaching computer science and robotics in schools, Proceedings of the 9th Central & Eastern European Software Engineering Conference in Russia, ACM New York, NY, USA ©2013.
5. А.П. Ершов, Программирование — вторая грамотность, http://ershov.iis.nsk.su/russian/second_literacy/article.
6. С.А.Филиппов, Робототехника для детей и родителей, изд.3, дополненное и исправленное, Санкт-Петербург, НАУКА, 2013.

Плаксин М.А.

Национальный исследовательский университет Высшая школа экономики (Пермский филиал), г.Пермь, к.ф.м.н., доцент кафедры информационных технологи в бизнесе, mapl@list.ru

«СУПЕРКОМПЬЮТЕРЫ» VS «ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ». «ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ» VS «СОВМЕСТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ». КАК ИЗУЧАТЬ ТЕМУ «ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ» В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ?

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Информатика, параллельное программирование, параллельные вычисления, параллельные алгоритмы, суперкомпьютеры, начальная школа, средняя школа, ТРИЗформашка.

АННОТАЦИЯ

Статья посвящена вопросу о включении в школьный курс информатики темы «параллельные вычисления». Упоминается ряд возникающих при этом проблем, рассматривается цель изучения темы, отбор материала, некоторые предложения по методике обучения, механизмы апробации предложенной методики и накопленный опыт. Не затрагивается вопрос о месте этого материала в учебной программе.

Современный этап развития computer science связан с массовым распространением параллелизма вычислений на всех уровнях (многомашинные кластеры, многопроцессорные ЭВМ, многоядерные процессоры).

Массовое распространение параллелизма влечет серьезные последствия, которые еще предстоит выявить и проанализировать. Начнем с перечисления некоторых теоретических проблем.

Современная теория алгоритмов создавалась в расчете на понятие последовательного алгоритма. Каким образом отразится на понятии алгоритма отказ от требования последовательности выполнения шагов?

По крайней мере последние 20 лет понятие «алгоритм» вводилось в школе в неразрывной связке с понятием «исполнитель». Для последовательного алгоритма это естественно. Как быть с алгоритмом параллельным? Его выполняет один исполнитель или группа исполнителей? Для конкретности в качестве примера рассмотрим компьютерную обучающую программу «Танковый экипаж» [11]. В этой программе от учащегося требуется запрограммировать действия экипажа танка, состоящего из трех человек: наводчика, водителя и заряжающего. Каждый из них имеет свою систему команд. Для того, чтобы выполнить боевую задачу (поразить все цели), все члены экипажа должны действовать согласованно. Пример игрового поля программы «Танковый экипаж» см. на рис.1.

Вопрос: надо ли рассматривать этих трех действующих лиц как независимых исполнителей или как три составные части (устройства) одного сложного исполнителя? Для экипажа танка более естественным представляется второй вариант, поскольку ни один персонаж сам по себе выполнить задание не в состоянии. Но как быть, если игра будет усложнена, и боевая задача будет поставлена сразу для двух танков? Для трех танков? Трех членов одного экипажа вполне можно рассматривать как три части одного исполнителя. Но каждый экипаж очевидно является самостоятельным исполнителем. Значит, параллельный алгоритм для нескольких танков будет выполняться сразу группой исполнителей. Получается, что для параллельного алгоритма рассматривать надо обе возможности: выполнение параллельных действий одним исполнителем и группой исполнителей. В случае танкового экипажа границу провести просто. Исполнитель — это тот, кто в состоянии решить поставленную задачу. Этот исполнитель может состоять из нескольких компонент, каждая из которых выполняет некую часть задания, но не может самостоятельно без помощи других компонент выполнить задание целиком. Но всегда ли разделение «целых исполнителей» и частей сложного исполнителя будет также просто — сейчас сказать нельзя.

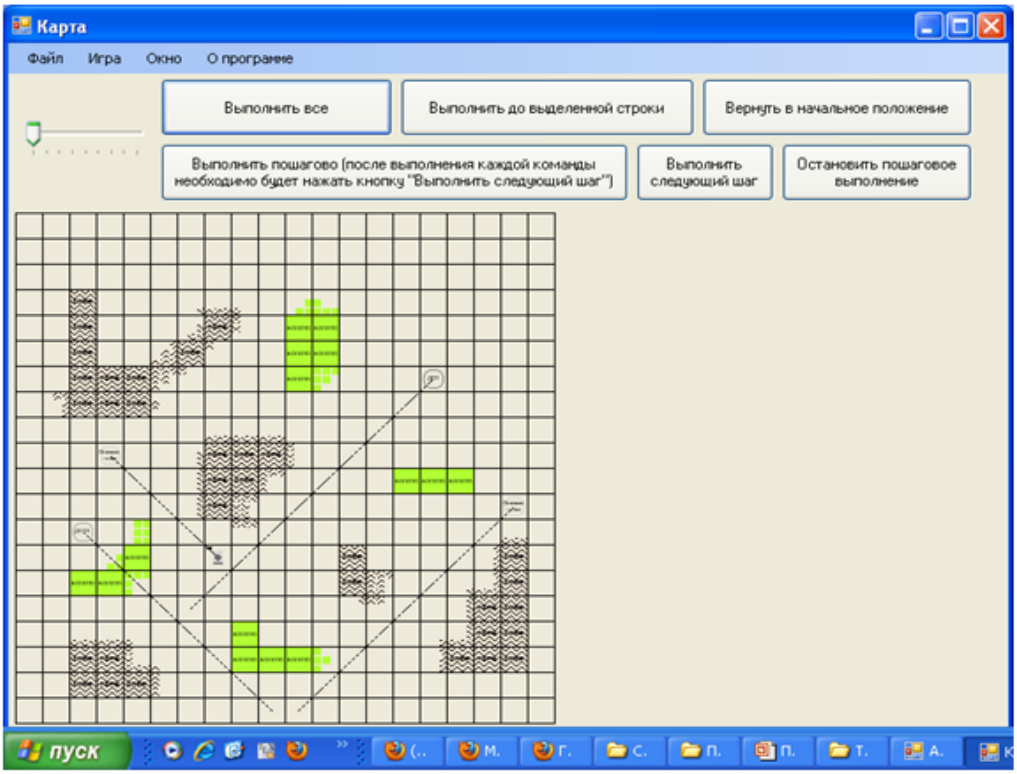
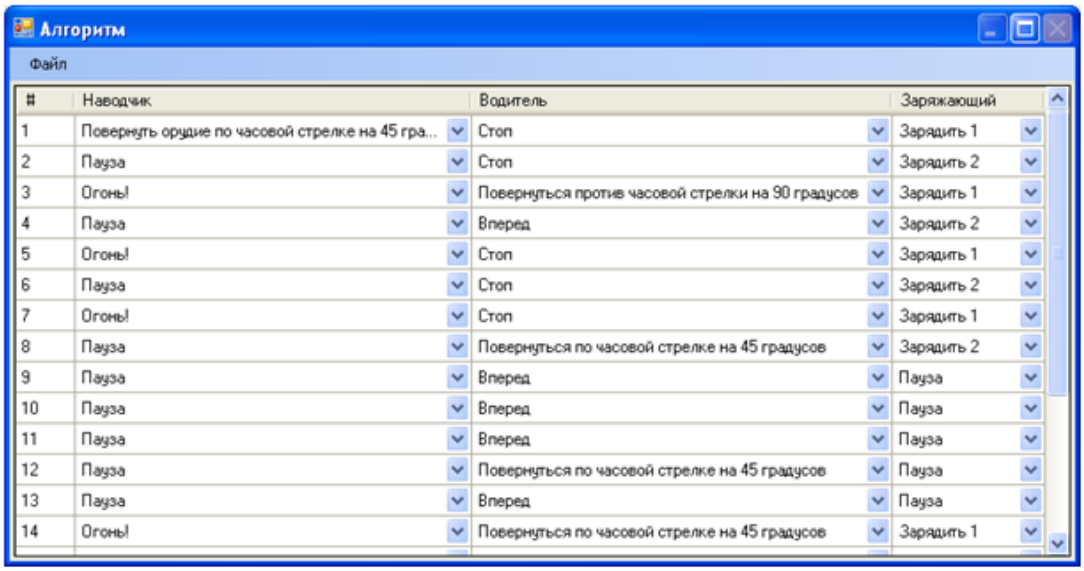


Рис.1. Фрагмент игрового поля программы «Танковый экипаж»

Выделение частей исполнителя, способных к самостоятельным действиям, требует как-то эти части назвать. Причем название должно допускать рекурсию, поскольку действующие части исполнителя сами могут иметь сложную структуру.

Нужно договориться о термине для обозначения группы совместно действующих исполнителей. Термин «команда» не годится, ассоциируется с «системой команд исполнителя» и с «командами центрального процессора». «Коллектив исполнителей»? «Бригада исполнителей»?



#	Наводчик	Водитель	Заряжающий
1	Повернуть орудие по часовой стрелке на 45 гра...	Стоп	Зарядить 1
2	Пауза	Стоп	Зарядить 2
3	Огонь!	Повернуться против часовой стрелки на 90 градусов	Зарядить 1
4	Пауза	Вперед	Зарядить 2
5	Огонь!	Стоп	Зарядить 1
6	Пауза	Стоп	Зарядить 2
7	Огонь!	Стоп	Зарядить 1
8	Пауза	Повернуться по часовой стрелке на 45 градусов	Зарядить 2
9	Пауза	Вперед	Пауза
10	Пауза	Вперед	Пауза
11	Пауза	Вперед	Пауза
12	Пауза	Повернуться по часовой стрелке на 45 градусов	Пауза
13	Пауза	Вперед	Пауза
14	Огонь!	Повернуться по часовой стрелке на 45 градусов	Зарядить 1

Рис.2. Фрагмент программы для «Танкового экипажа» (пример линеек команд)

Требует доработки традиционное понятие «системы команд исполнителя» (СКИ) и само понятие команды. Если мы считаем, что три члена танкового экипажа образуют единого исполнителя, то что считать СКИ этого исполнителя? И что считать командой? Или оставить понятие СКИ для каждого персонажа? То есть это уже не система команд ИСПОЛНИТЕЛЯ, а система команд одной из компонент исполнителя (для которой еще нет названия)?

Понятие команды удобно расширить до «линейки команд». Пример линеек команд танкового экипажа см. на рис.2. Однако понятие «линейки команд» хорошо работает только для линейных алгоритмов. В остальных случаях линейки формируются динамически. Изобразить их в виде наглядной таблицы невозможно.

Среди свойств алгоритмов выделяется новая практически значимая характеристика: способность к распараллеливанию. Уточняющий вопрос — о возможной степени распараллеливания (до какой степени имеет смысл увеличивать количество процессоров при выполнении данного алгоритма).

Отдельный вопрос — методы распараллеливания уже существующих последовательных алгоритмов.

До недавнего времени параллельное программирование было уделом небольшого числа высоко квалифицированных системных программистов. Сегодня оно становится частью профессиональной компетенции. Но технология параллельного программирования существенно отличается от традиционного последовательного. В подтверждение этого утверждения вслед за Л.Л. Босовой [2] процитируем крупнейшего российского специалиста в области параллельных вычислений В.В. Воеводина [3, стр.150, 155]:

«… Освоение вычислительной техники параллельной архитектуры … молодыми специалистами идет с большими трудностями. На наш взгляд, это связано с тем, что знакомство с параллельными вычислениями, как и образование в этой области в целом, начинается не с того, с чего надо бы начинать. К тому же то, с чего надо начинать, не рассказывается ни в каких курсах вообще. Возможность быстрого решения задач на вычислительной технике параллельной архитектуры вынуждает пользователей изменять весь привычный стиль взаимодействия с компьютерами. По сравнению, например, с персональными компьютерами и рабочими станциями меняется практически все: применяются другие языки программирования, видоизменяется большинство алгоритмов, от пользователей требуется предоставление многочисленных нестандартных и трудно добываемых характеристик решаемых задач, интерфейс перестает быть дружественным и т.п. Важным является то обстоятельство, что неполнота учета новых условий работы может в значительной мере снизить эффективность использования новой и, к тому же, достаточно дорогой техники.»

«Важно лишь, чтобы обучающийся как можно раньше узнал, что существуют другие способы организации вычислительных процессов, а не только последовательное выполнение «операция за операцией», что на этих других способах строится самая мощная современная вычислительная техника, что только на такой технике удается решать крупные промышленные и научные задачи и т.д. Важно, в первую очередь, для того, чтобы как можно раньше обратить внимание обучающихся на необходимость критического отношения к философии последовательных вычислений. Ведь именно с этой философией им приходится сталкиваться на протяжении всего образования как в школе, так и в вузе. И именно эта философия мешает пониманию особенностей работы на вычислительной технике параллельной архитектуры.»

Сегодня нам нужны методики для массового обучения технологии параллельного программирования. Автор данной статьи считает, что в процессе обучения настало время для переворота в отношениях последовательного и параллельного программирования. До сих пор мы сначала учили последовательному программированию, а потом — распараллеливанию последовательных алгоритмов. Сейчас надо ставить вопрос о том, чтобы сразу учить параллельному программированию. А последовательный алгоритм рассматривать как некую часть параллельного алгоритма, которая не требует связи с другими его частями. Как это делать — вопрос открытый. Пока есть некоторые идеи, которые нуждаются в практическом воплощении и апробации. Есть надежда, что через год на следующей конференции можно будет обсудить полученные результаты.

Тридцать лет назад начинающаяся массовая компьютеризация производства потребовала увеличения уровня компьютерной грамотности населения. Это привело к введению в школьную программу в 1985 г. курса информатики. Но курс информатики в советском (затем в российском) исполнении не сводился к «кнопочной информатике» — к освоению технологии работы с пакетами прикладными программ и компьютерными играми. Он начал изменять стиль мышления подрастающего поколения. В первую очередь это касалось алгоритмичности, точности, строгости. Затем курс информатики вобрал в себя элементы логики и системного анализа. Впоследствии все это значительно упростило распространение так необходимого в XXI в. проектного подхода. Сейчас речь идет о том, что в течение следующего десятилетия параллельные алгоритмы должны стать

элементом общей культуры мышления. Вопрос: каким образом скажется на мышлении следующего поколения освоение понятия параллельного алгоритма, к чему приведет перестройка сознания «на параллельный лад»?

Массовое распространение параллельной обработки информации делает актуальным перемещение соответствующих понятий в разряд общедоступных и общекультурных. Знакомство с параллельными алгоритмами должно стать частью грамотности так, как это за последнюю четверть века произошло с базовыми понятиями теории алгоритмов. Сделать это можно только одним путем — включением соответствующих тем в школьный курс информатики. Значит, нужна методика начального знакомства с параллельным программированием на уровне средней школы.

Исторически первая попытка включения тематики параллельных вычислений в школьный курс информатики была сделана еще двадцать лет назад. Двадцать лет назад в курсе под названием «Алгоритмика» [1, 2] был описан исполнитель «Директор строительства», который командовал параллельными действиями нескольких бригад, строящих сооружение из блоков прямоугольной и треугольной формы. Более того, для этого исполнителя была создана программная реализация. Увы! Эта замечательная методическая разработка в середине 90-х оказалась не востребована. Она почти на двадцать лет опередила свое время!

Сегодня положение сложилось так, что тематика параллельных вычислений в средней школе в первую очередь оказалась связана с темой суперкомпьютеров. Именно на суперкомпьютерах акцентируют внимание учащихся авторы различных методических разработок [4, 9, 10, 12, 18], даже тогда, когда в этом нет необходимости. Достаточно сказать, что соответствующий раздел в журнале «Информатика в школе» носит название «Суперкомпьютерное образование в школе». Такая ситуация имеет как положительные, так и отрицательные стороны.

Среди положительных сторон надо назвать:

- интерес, который вызывает в обществе, в том числе, в среде учащихся, тема суперкомпьютеров. Этот интерес повторяет на современном уровне интерес, который полвека назад вызывали большие машины — суперкомпьютеры своего времени;
- организационную поддержку со стороны суперкомпьютерного сообщества. Каждое лето на факультете вычислительной математики и кибернетики МГУ проводится Летняя Суперкомпьютерная Академия [13]. И каждое лето в рамках этой Академии организуется школьный трек для учителей информатики. Обучение проводится бесплатно. Иногородние слушатели обеспечиваются жильем на весьма льготных условиях. На конференции Russian Supercomputing Days в сентябре 2015 г. была организована школьная секция и мастер-класс для учителей информатики. Последовательная организационная работа привела к выявлению и формированию группы учителей, заинтересованных в продвижении данной тематики;
- наличие яркого харизматичного лидера, каковым является Владимир Валентинович Воеводин — доктор физико-математических наук, профессор, член-корреспондент РАН, заместитель директора Научно-исследовательского вычислительного центра Московского государственного университета;
- интерес и поддержку (в том числе, материальную) со стороны российского представительства фирмы Интел и менеджера по стратегическому развитию фирмы Интел Игоря Олеговича Одинцова.

Недостаток «суперкомпьютерного» подхода заключается в зауживании тематики параллельных вычислений. Сами суперкомпьютеры школьникам, как правило, недоступны (разве что в крупных городах на них можно поглазеть на экскурсии). Задачи, на решение которых они нацелены, для школьников слишком сложны и, в большинстве случаев, не имеют непосредственной практической значимости и не представляют практического интереса.

Естественным расширением суперкомпьютерной тематики является изучение параллельного программирования. В настоящее время для выполнения параллельных программ совсем не обязательно иметь суперЭВМ. Достаточно многоядерного процессора или видеокарты с набором графических ускорителей. А это доступно уже почти всем. Из работ в этом направлении отметим кандидатскую диссертацию М.А. Соколовской по методике обучения будущих учителей информатики основам параллельного программирования [18] и опыт Е.Ю. Киселевой по освоению школьниками технологии CUDA [10].

По мнению автора данной статьи сосредоточение внимания на спуерЭВМ и параллельном программировании существенно обедняет и усложняет тему параллельных вычислений, отвлекает учащихся от множества важных и доступных вопросов. Целью темы «параллельные

вычисления» в средней школе является не обучение «реальному» параллельному программированию (изучение соответствующих языковых конструкций, языков программирования и технологий), а ознакомление учащихся с соответствующим набором понятий и понимание особенностей параллельной работы. Мир вокруг и внутри нас представляет собой сложную параллельную систему. И эта система сама по себе дает массу материала для освоения понятий и механизмов параллелизма. Никакие сложные искусственные конструкции типа технологий MPI и OpenMP для этого не нужны. Школьная информатика должна воспитать мышление, настроенное на «параллельный лад». А дальше университет пусть закладывает в это мышление профессиональные знания, умения, навыки. В школе акцентировать имеет смысл не знакомство с суперкомпьютерами и изучение параллельного программирования, а освоение механизмов «совместной деятельности», постоянно и широко используемых в жизни.

В курсе предлагается отразить следующие вопросы:

1) Совместная работа нескольких исполнителей (копание канавы несколькими землекопами) и распараллеливание «внутри» одного исполнителя при наличии нескольких обрабатывающих устройств (читаю и ем яблоко). В computer science это будут многомашинный комплекс и многоядерный процессор.
2) Виды параллелизма: параллелизм истинный и псевдопараллелизм (один процессор выполняет частями несколько программ).
3) Исполнители однотипные (землекопы) и разнотипные (экипаж танка).
4) Работы однотипные и разнотипные.
5) Соотношение «исполнители — работы»: 1 исполнитель — 1 работа, 1 исполнитель — N работ (псевдопараллельное выполнение или истинный параллелизм при наличии нескольких обрабатывающих устройств для разных работ), N исполнителей — 1 работа, N исполнителей — N работ.
6) Согласование деятельности исполнителей. Виды согласования: по частям работы, по времени, по результатам деятельности, по ресурсам.
7) Ресурсы. Ресурсы разделяемые и неразделяемые, расходуемые и повторно используемые. Утилизация потребленных ресурсов («сборка мусора» в широком смысле).
8) Выполнение одной и той же работы одним исполнителем и группой исполнителей. Зависимость скорости работы от количества исполнителей. Зависимость стоимости работы от количества исполнителей. Нелинейный рост скорости работы при росте количества исполнителей. Критический путь. Оптимальное количество исполнителей. Оптимальная загрузка исполнителей. Оптимальный порядок действий. Балансировка нагрузки.
9) Конкуренция исполнителей за ресурсы. Блокировка. Клинч (тупик).
10) Механизмы согласования действий исполнителей.
11) Псевдопараллельное выполнение процессов на компьютере (разделение между исполнителями-процессами одного ресурса — процессора).
12) Пригодность алгоритмов к распараллеливанию. Возможная степень распараллеливания. Существование алгоритмов, не поддающихся распараллеливанию.

Отметим, что приведенный список представляет собой частное мнение автора статьи и открыт для обсуждения, дополнения и корректировки. Более того, по мнению автора было бы очень полезно, чтобы «суперкомпьютерное сообщество» сформулировало «социальный заказ» для школы: какие именно знания-умения-навыки оно хочет видеть в выпускниках школы. Чем выпускник школы «суперкомпьютерного мира» должен отличаться от выпускника сегодняшнего? Будет заказ — будет и результат. Свежий пример. В первый день Russian Supercomputing Days-2015 в двух докладах прозвучала мысль, что быстродействие современных суперЭВМ определяется не мощностью процессоров (которая находится в центре внимания публики), а быстродействием оперативной памяти. Именно она становится бутылочным горлышком, пропускная способность которого определяет продуктивность всей системы. В результате на второй день конференции участники учительского мастер-класса обкатывали придуманную автором данной статьи игру, демонстрирующую взаимодействие центрального процессора, оперативной памяти и кэш-памяти.

Порядок и форма изложения материала — вопрос открытый.

Материал должен быть продемонстрирован на примерах, не связанных с работой ЭВМ. Исполнители должны манипулировать материальными объектами.

Как можно большая часть обучения должна носить характер деловых (организационно-деятельностных) игр.

Выполнение этих требований упростит понимание изучаемого материала. Это будет полезно как при использовании данной методики на уроках информатики в школе (в том числе, начальной!), так и при обучении взрослых: учителей информатики и студентов. Школьник, школьный учитель, студент непрофильной специальности смогут остановиться на уровне ознакомления и понимания. Студент-профессионал должен будет сделать следующий шаг и от знакомства перейти к изучению этих механизмов на профессиональном уровне. Но это уже — шаг за пределы методики начального ознакомления с темой.

Работу над подготовкой методики изучения параллельных вычислений автор данной статьи начал в 2013 г. в ходе подготовки конкурса «ТРИЗформашка-2013» и продолжил в последующие годы [6, 7, 8, 17].

(«ТРИЗформашка» — межрегиональный Интернет-конкурс по информатике, системному анализу и ТРИЗ. Проводится ежегодно во второй половине марта. Возраст участников — с I класса до IV курса. География — от Владивостока до Риги. Среднее число участников — 100 команд (300 чел.), максимальное — 202 команды (более 600 чел.). Сайт конкурса www.trizformashka.ru.)

Тогда, в 2013 г. цель работы была сформулирована следующим образом:

1. В течение двух-трех лет подготовить описание исполнителей, набор игр и задач, связанных с параллельными вычислениями;
2. Предложить их (по частям, ежегодно) участникам конкурса;
3. Проанализировать их реакцию (оценить количество решавших, их возраст, успешность решения, типичные ошибки, обнаруженные неточности в формулировке задач и т.д.).

Конкурс «ТРИЗформашка» оказался удобным инструментом отладки задач, поскольку позволял получить реакцию всех возрастов (от I класса до IV курса), из различных регионов, из различных учебных заведений.

За прошедшие годы был подготовлен следующий набор методических инструментов и площадок для их апробации.

1. Задания на параллелизм, начиная с 2013 г., вошли в конкурс «ТРИЗформашка» (начиная с 2013 г., конкурс имеет подзаголовок «Параллельные вычисления»). Список типов заданий приведен ниже;
2. Подготовлена глава про параллелизм для новой версии учебника информатики для 4 класса [14]. Материал прошел апробацию в 3-х и 4-х классах Лицея №10 г.Перми;
3. Разработана и с 2014 г. используется в конкурсе «ТРИЗформашка» компьютерная игра «Танковый экипаж» [11];
4. Разработан и прошел апробацию ряд игр [16], в которых отражены следующие вопросы:
   - согласование деятельности исполнителей. Различные виды согласования;
   - выполнение одной и той же работы одним исполнителем и группой исполнителей. Зависимость скорости работы от количества исполнителей. Нелинейный рост скорости работы при росте количества исполнителей. Критический путь. Оптимальное количество исполнителей. Оптимальная загрузка исполнителей. Оптимальный порядок действий;
   - ресурсы. Ресурсы разделяемые и неразделяемые;
   - конкуренция исполнителей за ресурсы. Блокировка. Клинч (тупик).

   Были предложены и опробованы следующие типы задач [15]:
1. Задачи на виды согласования. (Какие виды согласования существуют в школьной столовой?);
2. Игра «Танковый экипаж». Задание на построение параллельного алгоритма;
3. Исполнитель «Стройка» [5]. Одновременно работающие бригады строят сооружение из горизонтальных и вертикальных балок. Задания включают в себя задания на исполнение указанного алгоритма, на разработку нового алгоритма, на поиск ошибок в заданном алгоритме, на исследование алгоритмов (сравнение сроков строительства по разным алгоритмам, сравнение стоимости строительства, оценка возможности сэкономить за счет перераспределения рабочей силы и др.);
4. Конкуренция за ресурсы. Три поросенка готовят каждый сам себе обед. Для каждого поросенка указано, какие блюда он готовит, какие ресурсы (оборудование, посуда и т.д.) ему для этого нужны и в течение какого времени эти ресурсы должны использоваться. Требуется составить график работы каждого поросенка, если он готовит на кухне один, если они готовят парами, если готовят все трое сразу. Время приготовления пищи должно быть минимизировано;

5. Сетевой график. Дан сетевой график. Требуется изобразить (схематически) сооружение, которое будет построено, определить, сколько дней потребуется для строительства при том или ином числе бригад, какая часть работы будет выполнена к определенному времени;
6. Ярусно-параллельные формы. Планирование работ по разным критериям. Дано задание на работу, производительность работников, правила оплаты. Требуется определить количество работников, нужных, чтобы выполнить работу в заданное время, определить срок работы при заданном количестве работников, определить количество работников, нужное для минимизации стоимости работ;
7. Диаграммы Ганта. Описан текстом план работ по реконструкции цеха: продолжительность и взаимная последовательность действий, требуемые работники. Требуется определить срок сдачи объекта, изменение срока при тех или иных изменениях в рабочей силе, список работников, задействованных на конкретную дату.
8. Согласование повторяющихся работ. Пусть дано задание в минимальный срок изготовить партию приборов, при условии, что каждый прибор должен пройти обработку на разном оборудовании, имеется разное количество оборудования с разной производительностью. Требуется спланировать время начала и работы каждого оборудования, минимизировать простои.

На сегодня имеем в наличии следующие результаты:

1. Сформулирован подход с изучению темы «параллельные вычисления»: идти не от проблем computer science, а «от жизни», делать акцент на «совместной деятельности»;
2. Сформулирован перечень вопросов, которые предлагается отразить в начальном курсе параллельных вычислений;
3. Сформулированы некоторые классы задач. На основании накопленного опыта можно оценить, какого рода задачи стоит придумывать;
4. Подготовлен набор задач названных классов. Задачи прошли апробацию в конкурсах «ТРИЗформашка» за 2013, 2014, 2015 гг. и/или в начальной школе (на занятиях с учениками третьих-четвертых классов лицея №10 г.Перми);
5. Подготовлен набор деловых игр. Игры прошли апробацию в начальной школе и на ряде мероприятий для учителей. В частности, были представлены на школьном треке Летней Суперкомпьютерной Академии ВМК МГУ в 2014 г., на мастер-классе для учителей на Russian Supercomputing Days-2015, на нескольких других конференциях (в том числе, на конференции ИТ-Образование-2015 ассоциации АПКИТ) и других мероприятиях для учителей информатики;
6. Подготовлен набор текстов про параллелизм для учебника IV класса. Тексты прошли апробацию в лицее №10 г.Перми;
7. Подготовлена компьютерная игра «Танковый экипаж». Игра прошла апробацию в конкурсах «ТРИЗформашка» 2014 и 2015;
8. Конкурс «ТРИЗформашка» оправдал себя в качестве апробационной площадки;
9. Сформулирована задача «провести рокировку» в процессе обучения алгоритмизации: учить сразу параллельному программированию, представляя последовательный алгоритм частью параллельного. Есть мысли о том, как можно реализовать эту идею. Есть возможность опробовать эти идея в течение текущего учебного года (на учащихся 4-х — 5-х классов);
10. Есть потребность, желание и возможность продолжать работу.

Литература

1. Алгоритмика: 5-7 классы: Учебник и задачник для общеобразоват. учебных заведений /А.К. Звонкин, А.Г. Кулаков, С.К. Ландо, А.Л. Семенов, А.Х. Шень. — М.: Дрофа, 1996.
2. Босова Л.Л. Параллельные алгоритмы в начальной и основной школе. //Информатика в школе. 2015, №2. С.24-27.
3. Воеводин В.В. Вычислительная математика и структура алгоритмов: 10 лекция о том, поему трудно решать задачи на вычислительных системах параллельной архитектуры и что надо знать дополнительно. чтобы успешно преодолевать эти трудности: учебник. М.: Изд-во МГУ, 2010.
4. Гаврилова И.В. Первое путешествие в «параллельный мир». //Информатика в школе. 2015, №6. С.16-19.
5. Дитер М.Л., Плаксин М.А. Параллельные вычисления в школьной информатике. Игра «Стройка». //Информатика в школе: прошлое, настоящее и будущее.: материалы Всеросс. науч.-метод. конф. по вопросам применения ИКТ в образовании, 6-7 февраля 2014 г. /Перм. гос. нац. иссл. ун-т. — Пермь, 2014. — С.258-261.
6. Иванова Н.Г., Плаксин М.А., Русакова О.Л. ТРИЗформашка. //Информатика. N05 (606), 1-15.03.2010. С.3-19.
7. Иванова Н.Г., Плаксин М.А., Русакова О.Л. Задачи на параллельное программирование в конкурсе «ТРИЗформашка-

2013». //Информационные технологии в образовании. XXIII Международная конференция-выставка: Сборник трудов. Ч.II. — М.: Издательский отдел факультета ВМК МГУ им.М.В.Ломоносова, 2013. С.9-10.
8. Иванова Н.Г., Плаксин М.А., Русакова О.Л. Конкурс «ТРИЗформашка» как площадка для апробации заданий на параллельное программирование. //Информатика в школе: прошлое, настоящее и будущее.: материалы Всеросс. науч.-метод. конф. по вопросам применения ИКТ в образовании, 6-7 февраля 2014 г. /Перм. гос. нац. иссл. ун-т. — Пермь, 2014. — С.233-236.
9. Киселева Е.Ю. Реконструкция параллельной модели вычислений на примере задачи суммирования чисел. //Информатика в школе. 2013, №10.
10. Киселева Е.Ю. Потенциал суперкомпьютерной тематики в проектно-исследовательской деятельности учащихся. //Информатика в школе. 2015, №2. С.20-23
11. Кучев А.Д., Плаксин М.А. Параллельные вычисления в школьной информатике. Игра «Танковый экипаж». //Информатика в школе: прошлое, настоящее и будущее.: материалы Всеросс. науч.-метод. конф. по вопросам применения ИКТ в образовании, 6-7 февраля 2014 г. /Перм. гос. нац. иссл. ун-т. — Пермь, 2014. — С.241-243.
12. Логинов А.В. Исторические предпосылки и перспективы суперкомпьютерного образования в школьном курсе информатики. //Информатика в школе. 2015, №2. С.17-19.
13. Материалы Летней Суперкомпьютерной Академии. http://academy.hpc-russia.ru/. [Электронный ресурс] Проверено 10.10.2015.
14. Плаксин М.А. Информатика: учебник для 4 класса: в 2 ч. /М.А.Плаксин, Н.Г.Иванова, О.Л.Русакова. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.
15. Плаксин М.А. О методике начального знакомства с параллельными вычислениями в средней школе. //Информатика в школе: прошлое, настоящее и будущее.: материалы Всеросс. науч.-метод. конф. по вопросам применения ИКТ в образовании, 6-7 февраля 2014 г. /Перм. гос. нац. иссл. ун-т. — Пермь, 2014. — С.256-258.
16. Плаксин М.А. Комплекс деловых игр для знакомства с параллельными вычислениями в начальной школе. //Преподавание информационных технологий в Российской Федерации: материалы Тринадцатой открытой Всероссийской конференции «ИТ-Образование-2015» (г.Пермь, 14-15 мая 2015 г.). Пермский государственный национальный исследовательский университет, — Пермь, 2015. С.60-62.
17. Плаксин М.А., Иванова Н.Г., Русакова О.Л. Набор заданий для знакомства с параллельными вычислениями в конкурсе «ТРИЗформашка». //Преподавание информационных технологий в Российской Федерации: материалы Тринадцатой открытой Всероссийской конференции «ИТ-Образование-2015» (г.Пермь, 14-15 мая 2015 г.). Пермский государственный национальный исследовательский университет, — Пермь, 2015. С. 232-234.
18. Соколовская М.А. Методическая система обучения основам параллельного программирования будущих учителей информатики.: автореф. дис. … канд. пед. наук, Красноярск, 2012.

Семилуцкая Л.В.

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение, средняя общеобразовательная школа, г. Воронеж, учитель информатики и ИКТ, clv08@inbox.ru

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Проектный метод обучения, рефлексивные умения, поисковые (исследовательские) умения, менеджерские умения и навыки, коммуникативные умения, презентационные умения, информационная компетентность.

АННОТАЦИЯ

В статье обсуждается значимость проектного метода обучения, в основе которого лежат исследовательская и творческая деятельность учащихся, которая дает возможность на уроках информатики, факультативах, дополнительных занятиях углублять и закреплять знания, полученные по другим предметам, выполнять социальные заказы общества.

> «Не существует сколько-нибудь достоверных тестов на одаренность, кроме тех, которые проявляются в результате активного участия хотя бы в самой маленькой поисковой исследовательской работе».
>
> А.Н. Колмогоров

Современный человек должен не только обладать неким объемом знаний**,** но и уметь учиться, т.е. уметь решать проблемы в сфере учебной деятельности: определять цели познавательной деятельности, находить оптимальные способы реализации поставленных целей, использовать разнообразные информационные источники, искать и находить необходимую информацию, оценивать полученные результаты, организовывать свою деятельность, планировать, сотрудничать с другими учащимися. А научить всему этому позволяет как раз проектный метод обучения, как на уроках, так и во внеурочное время. Ключевой точкой в образовании становится опыт деятельности ученика. Метод проектов как технология компетентностно-ориентированного образования подразумевает продуктивную деятельность учащихся, способствует формированию информационно-коммуникационной компетентности, а также компетентности, которую условно можно назвать «способностью к деятельности». В процессе реализации проекта у учащихся формируется готовность к целеполаганию, готовность к оценке, готовность к действию и готовность к рефлексии.

С внедрением проектного метода обучения, в основе которого лежат исследовательская и творческая деятельность, появляется возможность на уроках информатики, факультативах, дополнительных занятиях углублять и закреплять знания, полученные по другим предметам, выполнять социальные заказы общества.

Итак, организуя учебно-исследовательскую деятельность учащихся, необходимо следовать методологии. Поставленная проблема и обозначенная тема должны быть актуальными для учащегося, исследовательская работа должна выполняться им добровольно и быть обеспечена необходимыми оборудованием, средствами и материалами.

Вывод. Какими бы не были по своему виду и типу проекты, с их помощью можно:

- Обучить учащихся:
  1) выявлять и формулировать проблемы; проводить их анализ;
  2) находить необходимые источники информации для выработки вариантов решения проблемы;
  3) находить конкретные собственные пути решения проблем;
  4) применять полученную информацию для решения поставленных задач.
- Развивать у школьников исследовательские **умения**:

  Рефлексивные умения:

  а) Умение осмысливать задачу, для решения которой недостаточно знаний;

b) Умение отвечать на вопрос: чему нужно научиться для решения поставленной задачи?

Поисковые (исследовательские) умения:

a) Умение самостоятельно генерировать идеи, т.е. изобретать способ действия, привлекая знания из различных областей;

b) Умение самостоятельно находить недостающую информацию в информационном поле;

c) Умение запрашивать необходимую информацию у эксперта (учителя, консультанта, специалиста);

d) Умение находить несколько вариантов решения проблемы;

e) Умение выдвигать гипотезы;

f) Умение устанавливать причинно-следственные связи.

Умения и навыки работы в сотрудничестве:

a) Навыки коллективного планирования;
b) Умение взаимодействовать с любым партнером;
c) Навыки взаимопомощи в группе в решении общих задач;
d) Навыки делового партнерского общения;
e) Умение находить и исправлять ошибки в работе других участников группы.

Менеджерские умения и навыки:

a) Умение проектировать процесс (изделие);
b) Умение планировать деятельность, время, ресурсы;
c) Умение принимать решения и прогнозировать их последствия;
d) Навыки анализа собственной деятельности (ее хода и промежуточных результатов).

Коммуникативные умения:

a) Умение инициировать учебное взаимодействие со взрослыми — вступать в диалог, задавать вопросы и т.д.;
b) Умение вести дискуссию;
c) Умение отстаивать свою точку зрения;
d) Умение находить компромисс;
e) Навыки интервьюирования, устного опроса и т.д.

Презентационные умения и навыки:

- Навыки монологической речи;
- Умение уверенно держать себя во время выступления;
- Артистические умения;
- Умение использовать различные средства наглядности при выступлении;
- Умение отвечать на незапланированные вопросы.
- Обеспечить механизм развития критического мышления ребенка, умения искать путь решения поставленной задачи.
- Развивать у учащихся умение творчески подходить к способу подачи материала.
- Развивать у учеников «командный дух» и «чувство локтя»; коммуникабельность и умение сотрудничать.
- Способствовать повышению личной уверенности каждого участника проектного обучения.

Проект — это "пять П":

- Проблема;
- Проектирование (планирование);
- Поиск информации;
- Продукт;
- Презентация.

Шестое "П" проекта — это его портфолио, т.е. папка, в которой собраны все рабочие материалы, в том числе черновики, дневные планы, отчеты и др.

Вывод:

1. В проектной и исследовательской деятельности учеников развиваются важнейшие общеучебные, познавательные умения и навыки;
2. Что исследовательская тактика ученика — это не просто один из методов обучения. Это путь формирования особого стиля жизни и учебной деятельности учащегося. Он позволяет трансформировать обучение в самообучение, реально запускает механизм

саморазвития. Главное отличие учеников, способных принимать участие в исследовательской работе, — наличие у них потребности узнавать новое;

3. Школьная практика работы над проектом и исследованиями показывает, что в них нет неуспевающих учеников.

Кто участвует в исследовательской работе?

Таким кропотливым трудом невозможно заниматься по принуждению или только ради хорошей оценки. В течение учебного года для учеников 9-11 классов организую такие формы работы, как:

- фото вернисаж «Любимый город Воронеж»;
- выставка «Из нашего семейного архива»;
- акция «Историческая находка года»;
- проект «Литературное путешествие по Воронежу»;
- проект «Золотое кольцо Воронежского края»;
- видеоролик «Воронеж — колыбель российского флота»

и др.

Почему именно такие темы? Считаем, что для ученика открытие родины, ее исторической памяти начинается с того, что ему наиболее близко и дорого.

На этом этапе и выявляются самые пытливые и любознательные, в каждом классе их набирается 4-6 человек. Наша задача — помочь им в их маленьких исследованиях, увлечь этой работой, постепенно усложняя задачи, развивать аналитические способности.

Материалы, собранные в процессе этой работы, послужили основой для создания конкурсных творческих работ по краеведческой тематике, презентаций, а итогом этой работы является газета «У каждого сердца хранится Родина», видеоролик «Воронеж — колыбель российского флота», который был выставлен на сайте http://pedsovet.su/publ/40-1-0-1929, за который мы получили сертификат и свидетельство за участие в номинации «Мой любимый край».

Из этих ребят формируется актив творческой группы «Исток».

У ребят участвующих в этой работе успешно формируются такие предметные компетентности как:

- *социально — коммуникативная;*
- *ценностно — мировоззренческая;*
- *историко — познавательная;*
- *информационная;*
- *учебно — познавательные;*
- личностного самосовершенствования.

Кроме того, у них развивается интерес к изучению истории своей малой и большой Родины.

Но главным результатом этой деятельности является формирование личностного отношения к изучаемому событию или явлению, определение их собственной позиции. Обычно я прошу ребят это сделать в заключении реферат, доклад, презентацию.

Вот некоторые из них:

1. «Исторические памятники города Воронежа»;

Визитной карточкой города Воронежа является Петровский сквер. С гордостью осознаем, что Петр I выбрал наш город для строительства военных кораблей.

2. Презентация и видеоролик «Воронеж — колыбель российского флота». Я думаю, что изучаемая тема актуальна и в наше время.
3. «Легенды и мифы Воронежской области»
4. Презентации и буклеты «Шаги к здоровью»
5. Презентации и буклеты ««Их именами названы улицы города Воронежа» (великие математики прошлого)
6. Проект, посвященный Отечественной войне 1812 года
7. Проект «Многоликий Интернет», в который входят буклеты, видео, посвященный защите информации на компьютере и др.
8. Презентация « Мои любимые улицы города Воронежа». В результате был составлена небольшая энциклопедия Воронежских улиц старых и новых, а также выпущена газета «У каждого сердца хранится Родина», и под таким же названием сайт http://my-sity-myrik.siteedit.su/;

9. Презентация «Храмы города Воронежа» Всего у нас 29 храмов, а в Успенской церкви был освящен Андреевский флаг, позднее он стал символом российского флота.

10. Презентация «Придания о происхождении названий». Например: Петр I плыл по реке Дон и его встретили в деревне односельчане и угостили борщом, и Петр I назвал село Борщовка, и т.д.

11. Презентация «Литературная прогулка по Воронежу». «Прогулка позволяет быть неторопливым, останавливаться там, где захотим, чтобы навестить забытый уголок».

12. и видеоролик «Жемчужины Воронежского края». О Рамони старой и новой, о замке Ольденбургской принцессы.

13. Проект « День информатики в России» — презентации, буклеты, листовки

14. Проект «Путешествия», фотовыставка в школе и участие в конкурсах

«Цифровой мир» ВИВТ

15. Проект мультимедиа

16. Презентация и сайт «Воронеж — герой воинской славы». «Мы молодое поколение XXI века должны сейчас научиться понимать и анализировать события истории своей Родины ».

Думаю, что этими строчками и оценивается результативность поисково — исследовательской деятельности старшеклассников. Ребята сумели, глядя в прошлое, увидеть настоящее и задуматься о будущем.

Задачи, которые решаются в процессе деятельности обучения учащихся:

- совершенствовать умения и навыки поисково — исследовательской деятельности;
- развивать способность осмысления исторического прошлого через изучение событий и явлений, связанных с историей своей семьи, родного села и нашего края.

Но наш коллектив не является замкнутым: в зависимости от направлений и форм работы в его деятельность вовлекаются и другие учащиеся (кто-то временно, у кого-то появляется устойчивый интерес к краеведению), так постепенно и происходит смена поколений наших поисковиков-исследователей.

Рис.1 . Организация проектно–исследовательской деятельности

Одной из форм, позволяющей активизировать познавательную активность учащихся на уроке информатики — это внедрение в процесс преподавания краеведческого материала. Использование на уроках краеведческого материала является питательной средой для духовно-нравственного воспитания учащихся.

На уроках информатики основой для такого воспитания является использование краеведческого материала.

Активное включение краеведения в процесс обучения решает следующие задачи:

- развитие творческих способностей;
- проведение межпредметных связей;
- воспитание бережного отношения к родной культуре;
- формирование исследовательских навыков;
- повышение интереса к информатике и к истории родного края.

Источники информации по краеведению:

1. пресса;
2. Интернет;
3. школьная библиотека.

Примеры использования краеведческого материала в процессе обучения информатике и ИКТ.

•Тема «Алгоритмизация и программирование»

Использование краеведческого материала на уроке информатики, в разделе «Алгоритмизация и программирование» позволяет решать задачи практического содержания. Ученики, помимо знаний по программированию, знакомятся с различными аспектами жизни области, ее историей.

•Тема «Системы счисления»

Задание. Провести опрос учащихся по следующим вопросам: сколько городов в Воронежской области?; назовите эти города, какой город самый большой? Год его основания? Какой город самый юный? Год его основания.

Затем перевести числа в двоичную систему счисления.

•Тема: «Организация вычислений с помощью компьютера. Электронные таблицы». Использование задач с применением статистических данных по Воронежской области, Железнодорожному району и селу Рождественская Хава, в результате чего построить диаграмму для сравнения численности городского и сельского населения в 1926-20012 годах.

•Тема: «Мультимедиа»:

- демонстрация примеров мультимедиа на диске «Литературное путешествие по Воронежу»;
- создание видеороликов: «Наша школа», «Последний звонок 2013 год», «Мамаев курган. Путешествие», «Воронеж — колыбель российского флота», «Мы за «чистый» компьютер», «Компьютерные вирусы» и другие.

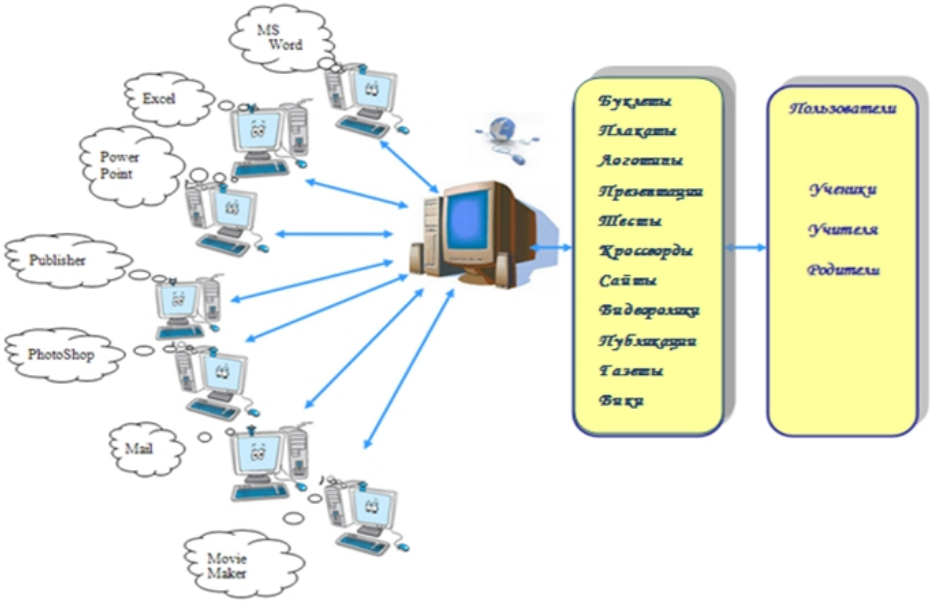


Рис 2. Продукты проектно–исследовательской деятельности

Таким образом, информатика выполняет интегрирующую функцию, формируя на своих уроках знания и умения по курсу информатика, и мотивируя учащихся к активному

использованию полученных знаний и приобретенных умений при изучении других дисциплин в информационной образовательной среде школы.

Получение определенной информации в виде знаний во время обучения не может стать гарантом успеха карьеры выпускника. Информационный бум порождает новые профессии, становятся востребованными целые области профессиональной деятельности, что требует от людей высокой мобильности. Неслучайно известный лозунг «Образование на всю жизнь» перестал быть актуальным и в настоящее время заменяется лозунгом «Образование через всю жизнь». Каждый выпускник школы должен быть готов к тому, что ему всю жизнь придется учиться: изучать новую технику, новые технологии работы, повышать свою квалификацию, получать дополнительное образование, чтобы быть конкурентоспособным на рынке труда.

Вывод. Принципиальное отличие проекта от исследования состоит в том, что работа над проектом всегда направлена на разрешение конкретной лично значимой или социально-значимой проблемы, исследование же не предполагает создание какого-либо заранее планируемого объекта. Исследование — по сути, процесс поиска неизвестного, новых знаний. Исследовательская деятельность обучающихся связана с решением творческой, исследовательской задачи с заранее неизвестным решением.

Проект всегда ориентирован на практику. Ученик, реализующий тот или иной проект, решает реальную проблему. Проект можно выполнить, пользуясь готовыми алгоритмами и схемами действий.

Проектирование изначально задает предел, глубину решения проблемы, в то время как исследование допускает бесконечное движение вглубь. Исследовательская деятельность, в отличие от проектирования, значительно более гибкая, в ней больше места для импровизации.

Поэтому так важно, чтобы педагог, занимающийся проектно-исследовательским обучением, мог не только сам четко разграничивать эти понятия, но и помощь ученику разобраться в отличительных особенностях основ проектной и основ исследовательской деятельности.

Ведь утверждение Коменского Я.А. «обучая других, обучаешься сам» — не преувеличение.

Таким образом, работа творческой группы по организации проектно-исследовательской деятельности учащихся является основой формирования ключевых компетенций учащихся в условиях образовательного пространства школы.

Приоритетное место среди ключевых компетенций, предоставлено в сфере самостоятельной информационной и коммуникативной деятельности. Информационные компетенции (учебно-познавательные) — это способность при помощи информационных технологий самостоятельно искать, анализировать, отбирать, обрабатывать и передавать необходимую информацию. Содержание коммуникативной компетенции направлено на приобретение коммуникативных умений, работая в различных группах, выступая перед аудиторией. Школьники должны уметь представить себя, написать письмо, анкету, заявление, задать вопрос, вести дискуссию, диалог и др.

Таким образом**,** эффективная и грамотная организация деятельности творческой группы по организации проектно-исследовательской деятельности учащихся будет способствовать более целенаправленному формированию информационно-коммуникативной компетентности учащихся: учащиеся познакомятся с новыми возможностями использования компьютера для работы с информацией, школьники будут обеспечены возможностью успешно продолжать образование в течение всей жизни, подготовиться к выбранной профессиональной деятельности, жить и трудиться в информационном обществе.

ВЫВОД

При явных отличиях проектной деятельности (направленность на получение практического результата) от исследовательской (получение знаний) есть много общего в отдельных этапах их осуществления, что является причиной частого смешения этих видом деятельности и употребления термина проектно — исследовательская деятельность. Вместе с тем строгое соблюдение этапов осуществления этих видов деятельности, целевых установок, поможет развести понятия исследовательская: работа и проектная работа школьников.

Школьная практика работы над проектом и исследованиями показывает, что в них нет неуспевающих учеников. Интерес, радость, творческий поиск, жаркие споры — каждому находится дело по душе.

Литература

1. Савенков, А.И. Содержание и организация исследовательского обучения школьников / М.: «Сентябрь», 2003. — 204с.
2. Мухина В.С. Психологический смысл исследовательской деятельности для развития личности // Исследовательская деятельность учащихся в современном образовательном пространстве: Сборник статей. / Под общей редакцией к.пс.н. А.С. Обухова. — М.: НИИ школьных технологий, 2006. — С. 24-43.
3. Полат Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. — М.: Академия, 2007.
4. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии. М.: Педагогика, 1989 г.- 191 с.
5. Козлова Т.А. Психолого-педагогическое сопровождение внедрения ФГОС в образовательный процесс. Личность, общество, образование в изменяющемся мире. Сб. научных трудов в 2-х частях, ч. 1. Санкт-Петербург, 2013, 319.
6. Семилуцкая Л.В. Проектно-исследовательская деятельность как средство развития познавательной активности учащихся. — Ставрополь, Центр научного знания «Логос», 2012 .-106 с., 57.
7. Семилуцкая Л.В., Марова Н.Ю. Межпредметная интеграция с применением информационно-компьютерных технологий в проектно-исследовательской деятельности учащихся. — М.: Наука и образование в современном мире, ч. III , 2013 г. — 148 с., 21.
8. Семилуцкая Л.В., Использование проектной деятельности на уроках информатики в вечерней школе. — М.: ИНТУИТ. РУ,2012 г. — 1050 с.,874.
9. Всероссийский съезд учителей информатики 24 марта 2011 года http://it.teacher.msu.ru/plenary/sadovnichiy .
10. Новаторство Intel® в образовании http://www.intel.com/cd/corporate/education/emea/rus/377338.htm.

Привалов А.Н.[1], Гореликова Т.В.[2]

[1]Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого, город Тула, д.т.н., профессор кафедры информатики и информационных технологий, privalov.61@mail.ru

[2 1]Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого, город Тула, аспирант кафедры информатики и информационных технологий, t.v.danilova@gmail.com

ТЕМАТИЧЕСКИЕ БЕСЕДЫ КАК ЭЛЕМЕНТ СИСТЕМЫ МЕР ПО ФОРМИРОВАНИЮ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Информационная безопасность, педагогическая деятельность, информационно-учебная деятельность, информатизация общества, содержание обучения.

АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается методика введения тематических бесед на актуальные и интересные для субъектов образовательного процесса темы, лишь косвенно связанные с общим пониманием информационной безопасности, в рамках уроков информатики в образовательном учреждении, как одной из мер по формированию системы самоконтроля, отвечающего нравственным и этическим нормам современного общества.

Известно, что число пользователей сети Интернет, в том числе и детей, неуклонно растёт, чему во многом способствует широкое распространение технологий и законодательная поддержка, направленная на увеличение числа пользователей, имеющих постоянный интернет доступ. По данным Internet World Stats [7] на 30 июня 2015 года, Россия занимает шестое место в топ 20 стран с самым большим количеством пользователей сети, а постоянный доступ в сеть имеют 70,5% населения страны.

Так по данным исследования компании Яндекс [6], пользователи в возрасте от 12 до 17 лет из года в год занимают примерно 10% аудитории (рис. 1). Таким образом, постоянный доступ к информации, располагающейся в сети, постоянно имеют порядка 3 млн. несовершеннолетних и в дальнейшем эта цифра будет только расти за счёт увеличения распространения мобильного интернета и широкополосного доступа в регионах.

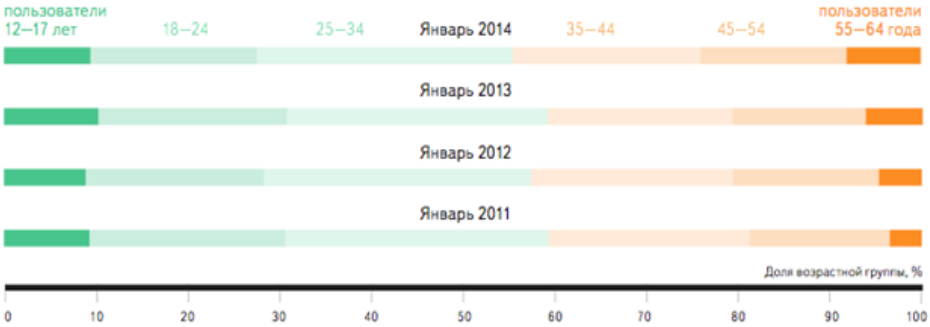


Рис. 1. Возрастной состав аудитории интернета

Процесс приобщения детей к регулярному использованию сети Интернет сопровождается риском информационных угроз. Статистика, собранная Лабораторией Касперского [4] наглядно демонстрирует обратную сторону доступности информации. Как видно на графике (рис. 2), чаще всего пользователи загружали чаты (67,29%), попадали на сайты с порнографией (59,56%), азартными играми (26,66%), информацией об оружии (20,29%) и нецензурной лексикой (19,93%).

Научное сообщество пытается решить проблему безопасного взаимодействия детей с сетью. Например, была построена модель обеспечения информационной безопасности (ИБ) школьников, в рамках которой формализованы основные меры по обеспечению ИБ школьников [3]. В качестве таких мер были выделены:

1. Правовое (законодательное) обеспечение ИБ.

2. Нравственный и этический контроль.
3. Защита психики и здоровья ребенка.
4. Техническое и программное обеспечение ИБ.
5. Воспитательные и организационные меры по обеспечению ИБ.

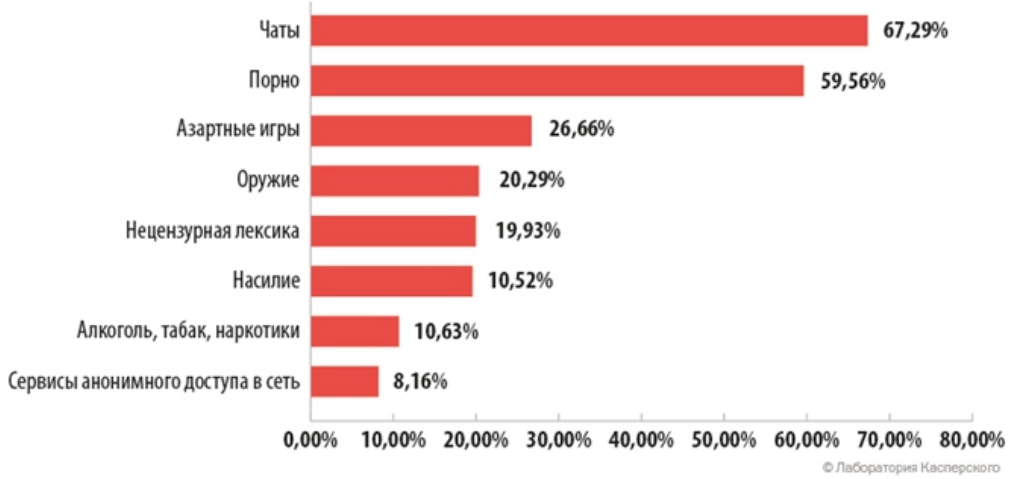


Рис. 2. Процент уникальных пользователей, столкнувшихся с сайтами опасных категорий в Сети в 2014 году

Примером правового регулирования обеспечения ИБ на территории Российской Федерации выступает вступивший в силу 1 сентября 2012 года Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2010 г. N 436-ФЗ «О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию».

В Законе сформулировано понятие информационная безопасность детей — состояние защищенности детей, при котором отсутствует риск, связанный с причинением информацией вреда их здоровью и (или) физическому, психическому, духовному, нравственному развитию [1].

В Федеральном законе Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», где в статье 12 «Образовательные программы» говорится о создании реестра дополнительных образовательных программ в области информационной безопасности, что подчеркивает образовательную и воспитательную роль учителя в вопросе формирования инфобезопасных компетенций школьника.

В качестве меры технического воздействия Министерством образования и науки РФ в рамках приоритетного национального проекта «Образование» в 2006-2008 годах на федеральном уровне была разработана и внедрена в более чем 60 000 Российских школ система исключения доступа к интернет-ресурсам, несовместимым с задачами воспитания и образования обучающихся. Таким образом, большая часть школьников не имеет доступа к ресурсам сети Интернет, которые могут оказать на них негативное влияние. Но только в рамках подключений, осуществляемых через точки доступа в сеть, предоставляемые образовательным учреждением.

Здесь важно отметить, что в результатах онлайн-исследования, проведённого Фондом содействия развитию сети Интернет «Дружественный интернет» [2] отмечается, что в основном несовершеннолетние выходят в сеть у себя дома — 90,3%, в гостях у друзей — 22,5%. Однако, только 22% родителей детей возраста 16 лет и младше используют технологические решения «родительского контроля» [4]. Таким образом, техническое воздействие не осуществляется в полной мере.

И, конечно же не меньшее, а даже большее значение стоит уделять нравственному вопросу. Важно понимать, что внедрение мер внешнего контроля — законодательных, технических, правовых, является недостаточным. В работе [5] отмечается «…необходимо привить нравственность и воспитать ответственность за использование информации, которая может причинить ущерб не только личности, неумело с ней обращающейся, но и другим людям» [5].

Таким образом, сегодня ещё одной функцией образовательной организации становится формирование критического мышления у учащихся по отношению к информации и информационному взаимодействию в сети.

В связи с этим предлагается в рамках курса информатики 5-11 классов образовательных организаций проводить с периодичностью раз в месяц беседы по тематике информационной безопасности.

Под беседами будем понимать форму организации работы на уроке, целью которой является педагогико-просветительская деятельность, приобретение опыта устных выступлений перед аудиторией класса путем трансляции собственного опыта по интересной субъекту теме в рамках общего направления информационного взаимодействия. Выступление такого типа предполагает подготовку тематического доклада, сопровождаемого презентацией (для 6-11 классов). Данный вид работы включает аналитическо-поисковую деятельность, работу с литературными источниками и источниками в сети Интернет, ораторские навыки. При подготовке тема выступления согласуется с учителем. Оценивание подготовленности и изложения осуществляется классом путём открытого голосования.

В силу кофигуративности культуры школьников, когда информация, получаемая от сверстников кажется более важной, близкой и понятной, подобные беседы, на актуальные темы способны стать ключевым элементом в рамках формирования системы оценочных критериев по отношению к информационному пространству школьника.

Учитель выступает лишь модератором данного мероприятия, помогая с формулированием исходной темы, направляя выступление в нужное русло ненавязчивыми уточняющими вопросами, и косвенно влияет на осуществление верной оценки фактов.

При этом понятие информационной безопасности в рамках таких бесед не вводится и не называется открыто. Рассматриваются история, субкультуры, ресурсы и возможности сети Интернет в рамках практического опыта, носителем которого являются выступающий и слушатели. Происходит трансляция и обмен таким опытом.

В рамках бесед формируются такие категории, как представление о нравственном и безнравственном, соответствующем этикету и недопустимом.

В качестве эксперимента подобный подход был реализован в образовательной организации «МБОУ — лицей №2» г. Тулы. В качестве первых результатов стоит отметить живой интерес, который вызывает такая форма работы у учащихся. Например, для 5-6 классов в целом очень характерно желание поделиться своими знаниями. Зачастую во время урока у учителя нет возможности выслушать все «а я, а у меня». Такие беседы являются для них источником самореализации. Со старшими классами ситуация тем интереснее, что подобная форма работы дает возможность «слабому» ученику, не в полной мере осваивающему предмет в силу сложности его математической и алгоритмической составляющей, продемонстрировать свои знания касательно отрасли информационных технологий в целом.

Практика проведения таких бесед в 11 непрофильном классе показала, что учащиеся не только с большой охотой участвуют в подобных беседах, но и раскрываются как для учителя, так и для одноклассников с совершенно новой стороны.

В 11 классе одним из учащихся была выбрана тема «Албанский» язык как элемент субкультуры Рунета начала 2000-х». В докладе были освещены, в том числе, и такие моменты как возникновение явления «троллинга» и наименования «сетевой тролль», что позволило аудитории включиться в обсуждение традиционных приёмов троллинга, с которыми они сталкивались и простых и элегантных способов ухода от данного вида интернет-травли. Также была затронута тема такого важного составляющего элемента субкультуры «падонкаф», как верное написание с точки зрения «албанского» слов, за которым сетевое сообщество следило крайне ревностно. Рассматривая данный аспект, ученики плавно перешел к рассмотрению преемственности, которая выражается в формировании современной субкультуры ревнителей грамотного написания в сети.

Таким образом, в результате данной беседы учащиеся класса обменялись когнитивным опытом в вопросах противостояния и ухода от троллинга, пришли к выводу о необходимости грамотно излагать свою речь в сети.

Другой показательной темой, беседа по которой проходила также в 11 классе, была «Антиплагиат и способы его обхода». Тема тем более актуальна, что многие учащихся намерены продолжать обучение в вузах, где применение данного инструмента проверки уникальности студенческих работ является стандартным. Докладчиком по теме была дана историческая справка о тех или иных способах обхода системы антиплагиата, которые работали в разное время. Было предложено выдвижение идей из аудитории при непосредственной их апробации «на лету» в рамках работы с сайтом antiplagiat.ru, который чаще всего сегодня используется вузами. В итоге был наглядно проиллюстрирован вывод: на сегодняшний день не существует полностью подходящего способа, который покажет необходимый результат в 80% уникальности при повторной проверке, оформленной по всем правилам электронной версии работы, кроме как способ собственноручного написания или качественного рерайта текста.

Таким образом, результат данной беседы помог сформировать категории ответственности в рамках работы с информацией, разобраться с понятием авторского права.

Важно отметить, что для проведения такого вида работы с учащимися крайне остро стоит вопрос компетентности учителя в каждой из рассматриваемых тем. Тут требуются знания не только из области фундаментальных основ информатики, но и высокий уровень владения информацией о развитии интернет-субкультур и протекающих в сети информационных процессах. В широком смысле можно сформулировать проблему компетентности учителя в области информационной безопасности личности учащихся.

На основании практики проведения подобных бесед предлагается ряд тем, которые могут быть предложены учителем для подготовки учащимся. Стоит обратить внимание, что темы не являются каноническими в рамках курса информатики, а направлены на мотивацию интереса учеников, а также то, что ключевые аспекты каждой из тем могут варьироваться, в зависимости от возраста ребят. Пометка «для всех классов» подразумевает параллели с 5 по 11 класс. К каждой теме дается перечень ключевых тезисов, на которые стоит обратить внимание учащихся, в случае, если это не будет сделано ими самостоятельно, именно они служат путем сведения изначально развлекательной темы к одному из аспектов ИБ школьника.

1.«Албанский» язык как элемент субкультуры Рунета начала 2000-х» (только для старших школьников; приведение к вопросам интернет троллинга и опыту поведения в таких ситуациях, к вопросам речевой грамотности).

2.«Компьютерные игры» (для всех классов; сведение к трансляции игрового опыта развивающих игр).

3.«Как скачать программу и не установить Яндекс Бар» (для всех возрастов; полушутливая формулировка темы, однако, приводит к обсуждению такого важного аспекта сетевого взаимодействия, как развитие навыков самостоятельно поиска и внимательной безопасной установки необходимого программного обеспечения).

4.«Мемы в интернете» (только для старших школьников; обсуждение одного из аспектов сетевой субкультуры должно быть приведено в русло обсуждения сетевой этики; стоит использовать только в тех классах, уровень воспитанности учащихся которых уже находится на достаточно высоком уровне).

5.«Продам гараж», «Фотожаба» (только для старших школьников; иллюстрированное обсуждение вопроса, к чему может привести неосторожная публикация собственных фото в сети).

6.«По IP вычислю» (с 8 по 11 класс; тема технической возможности подобного вида поиска человека сводится к обсуждению веселых или грустных, но, как правило, достаточно смешных историй, когда, в случаях стечения обстоятельств, «поиск» осуществлялся, сводится к выявлению мнимости анонимности в сети).

7.«Как взломать страничку ВКонтакте» (для всех классов; обсуждение различных способов взлома приводит к обсуждению сразу двух тем: защиты собственной странички от взлома и повышение критичности мышления при рассмотрении предложений, наличествующих в сети, в рамках оказания подобного рода услуг; правовая сторона не рассматривается в полном объёме, так как беседа должна носить подчеркнуто развлекательный характер).

Как показала практика, предлагаемый учителем набор тем не всегда бывает поддержан учащимися, зачастую они дополняют его своими собственными идеями.

Особенностями данного подхода к проведению мероприятий по формированию компетенций учащихся в области информационной безопасности является регулярность обсуждения данной темы без её формализации, заорганизованности, что не создаёт ситуации навязывания её «сверху» и формирует навыки самоорганизации школьников в рамках развития нравственности и ответственности за использование, хранение и передачу информации в сети Интернет. Отмеченное, в совокупности с реализацией остальных мер (правовых, технических и воспитательных), позволит решить проблемы, связанные с защитой школьников от вредной информации.

Только в комплексном подходе видится успех, когда наряду с правовыми, техническими и законодательными мерами будет реализована система формирования самоконтроля, отвечающего нравственным и этическим нормам современного общества.

Литература

1. Федеральный закон «О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию» № 436-ФЗ от 29.12. 2010 [Текст] // Собрание законодательства РФ, 03.01.2011, № 1, ст. 48.

2. Беспалов Е.И. Результаты онлайн-исследования "Юный интернет-пользователь" [Отчет]. - [б.м.] : НО фонд содействие развитию сети интернет "Дружественный интернет", 2010.
3. Богатырева Ю.И. Модель обеспечения информационной безопасности школьников при создании инфобезопасной среды образовательного учреждения [Статья] // Известия Тульского государственного университета. Гуманитарные науки.. - Тула : ФГБОУ ВПО "Тульский государственный университет", 2013 г.. - № 3-2 / 2013.
4. Лаборатория Касперского Исследование «Лаборатории Касперского»: дети онлайн [В Интернете] // securelist.ru. - АО «Лаборатория Касперского», 4 март 2015 г.. - 18 октябрь 2015 г.. - https://securelist.ru/analysis/obzor/25212/issledovanie-laboratorii-kasperskogo-deti-onlajn/.
5. Привалов А.Н., Богатырева, Ю.И. Основные угрозы информационной безопасности. [Статья] // Известия ТулГУ. Гуманитарные науки.. - Тула : [б.н.], 2012 г.. - 3. - стр. 427-431.
6. Яндекс Развитие интернета в регионах России [В Интернете] // yandex.ru. - ООО "Яндекс", 2014 г.. - 18 октябрь 2015 г.. - https://yandex.ru/company/researches/2014/ya_internet_regions_2014#chap3.1.
7. Internet Word Stats. Top 20 countries with the highest number of internet users [В Интернете] // http://www.internetworldstats.com/. - 30 июнь 2015 г.. - 18 октябрь 2015 г.. - http://www.internetworldstats.com/top20.htm.

Хапаева С.С.

ГОУ ВПО Московский государственный областной университет, г. Москва,
к.п.н., доцент кафедры теории и методики профессионального образования, hapaeva@mail.ru

ИНТЕРАКТИВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ В ДЕТСКОМ САДУ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Интерактивное оборудование, электронные образовательные ресурсы, дошкольное образование.

АННОТАЦИЯ

Современные дети окружены компьютерами, телефонами, разнообразными интерактивными устройствами. Родители зачастую позволяют играть ребёнку с гаджетами с 2-3 летнего возраста. Мы можем иметь различное отношение к решению родителей, но когда вопрос стоит об использовании интерактивного оборудования и электронных ресурсов в организации дошкольного образования, то необходимо грамотное профессиональное решение, анализу данной проблемы посвящена статья.

По данным исследования Google у россиян в среднем по 2,4 цифровых устройства на человека, следовательно, ребёнок с раннего детства окружён разнообразными интерактивными устройствами. Рынок предлагает огромное количество игр, тренажёров, ресурсов для детей младшего возраста. Большинство из них не являются ресурсами, специально созданными для дошкольников, и не учитывают возрастные особенности детей. Анкетирование родителей показало, что большинство дошкольников 65 % играют дома в компьютерные игры. Как правило, это игры для взрослых, но на низком уровне сложности. Родители часто не представляют последствий такой игры. Во-первых, если это игра на телефоне, то изображения недопустимо малы для ребёнка. Рассматривание мелких изображений — это очень серьёзная нагрузка для глаз, поэтому возрастает риск развития миопии (близорукости) у дошкольника. Практически невозможно контролировать степень психической нагрузки при самостоятельной игре ребёнка с гаджетом. Сменяющиеся картинки, звуки, яркие цвета привлекают непроизвольное внимание ребёнка и ему сложно самостоятельно переключиться на другую деятельность. Сюжеты компьютерных игр зачастую носят негуманный характер, у ребёнка могут быть сформированы модели поведения, не соответствующие моральным нормам. Обо всех этих проблемах и рисках необходимо говорить с родителями дошкольников, и, если они разрешают ребёнку использовать гаджеты, то лучше подбирать ресурсы, специально созданные для дошкольников, и помнить о важности физической активности для нормального развития ребёнка.

Дошкольные образовательные учреждения тоже сегодня стоят перед выбором: применять или не применять при организации педагогического процесса компьютеры, электронные образовательные ресурсы (ЭОР), интерактивное оборудование. В условиях внедрения ФГОС дошкольного образования, у образовательных организаций есть свобода выбора в решении данного вопроса. И, если было принято решение — использовать новое оборудование, то необходимо это делать разумно, обоснованно, заботясь о сбережении здоровья детей и их развитии.

Согласно ГОСТ Р 53620-2009 [1] ЭОР — образовательный ресурс, представленный в электронно-цифровой форме и включающий в себя структуру, предметное содержание и метаданные о них.

Электронные образовательные ресурсы по сравнению с традиционными средствами обучения и воспитания обладают существенными преимуществами, такими как:

- мультимедийность — возможность объединить в электронном ресурсе текст, звук, видеоизображение, графическое изображение и анимацию (ЭОР может содержать статические и подвижные изображения, сопровождаемые звуками, что обеспечивает высокую степень наглядности, и соответствует наглядно-образному мышлению ребёнка дошкольного возраста);
- вариативность — возможность выбора ЭОР для ребёнка и педагога (разнообразие

ресурсов и их модульность (целостность, независимость друг от друга) позволяет педагогу включать игры, упражнения, задачи в различных сочетаниях в процесс организации развивающей деятельности детей, а каждому ребёнку выбрать игру по интересам);

- интерактивность — возможность взаимодействия с ресурсом как для педагога, так и для ребёнка (интерактивные персонажи, элементы позволяют нелинейно выстраивать сценарий игры или развивающей деятельности, ребёнок может самостоятельно играть с ресурсами, получая от компьютерных персонажей реакции, помогая им справляться с трудностями, соревнуясь с программой и управляя ею);
- доступность — свободное размещение в сети Интернет и в локальной сети образовательной организации, что позволяет педагогу, ребёнку, родителю получить доступ к ресурсу в любое удобное время.

В 2014 г. коллективом авторов совместно с компанией 1С была проведена работа по созданию электронных образовательных ресурсов для дошкольников.

При разработке ЭОР мы опирались на педагогические и психологические знания о возрастных особенностях дошкольников, которые позволили нам сформулировать основные принципы и правила работы.

- Изображения для детей играют основную роль по сравнению с текстом. Изображения могут быть очень обобщёнными, плоскостными без лишних деталей. Для уменьшения нагрузки на мышцы глаз необходимо делать изображения для дошкольников максимально большими. Среда, в которой действуют персонажи, не должна быть загружена деталями в ущерб персонажам.
- Темп реакций персонажей, их передвижения, музыкального сопровождения должен соответствовать темпу детей старшего дошкольного возраста.
- В сценарий ЭОР для дошкольников должны вноситься игровые моменты, так как игра является ведущей деятельностью для дошкольников.
- Такие особенности, как антропоморфизм (наделение животных, растений и явлений неживой природы человеческими свойствами) и анимизм (ребёнок воспринимает реальность как одушевлённую и живую) определяют сказочность сюжетов ЭОР для дошкольников.
- Дошкольник ещё не умеет читать, поэтому инструкции должны быть либо озвученные, либо картиночные и интуитивно понятные.

Рисунок 1. Группируем животных по заданному признаку

Результатом работы стала публикация электронного издания «1С:Школа. Дошкольное образование, 6–7 лет» [2], которое содержит более 470 интерактивных заданий и тренажёров разного типа (рис.1).

В соответствии с ФГОС дошкольного образования мы распределили ресурсы на пять образовательных областей, чтобы с изданием было удобно работать педагогам:

- социально-коммуникативное развитие;
- познавательное развитие;
- речевое развитие;
- художественно-эстетическое развитие;

- физическое развитие.

Для поддержки специалистов, использующих ресурс, были разработаны Методические рекомендации [2], содержащие идеи по его применению, которые могут быть использованы и преобразованы педагогами.

Например, рекомендации по применению ресурса «Освободи принцессу» (Таблица 1).

Целевой ориентир: формирование первичных представлений об объектах окружающего мира, о свойствах и отношениях объектов окружающего мира (форма).

Педагогические задачи: развитие умения размышлять, делать простейшие умозаключения и выводы, развитие представлений о форме фигуры, формирование умения распознавать фигуры независимо от их пространственного положения.

Таблица 1. Рекомендации по применению ресурса «Освободи принцессу»

Название ресурса	Иллюстрации	Деятельность воспитателя	Деятельность воспитанника
Освободи принцессу		Предлагает ребятам игру — спасти принцессу из плена. Для этого необходимо убрать сначала круги, щёлкая по ним мышкой, затем четырёхугольники и потом треугольники Усложнить задачу можно, если предложить ребятам самим по нарисованной инструкции догадаться, что нужно сделать. чтобы освободить принцессу.	Называет фигуры, щёлкает мышкой на соответствующие фигуры, удаляя их и освобождает принцессу из плена

Рекомендации по применению ресурса «Ёлки» (Таблица 2).

Целевой ориентир: формирование первичных представлений об объектах окружающего мира, о свойствах и отношениях объектов окружающего мира (размер).

Педагогические задачи: развитие умения размышлять, делать простейшие умозаключения и выводы, развитие умения применять разнообразные способы обследования предметов (наложение, приложение, сравнение, сериация).

Сериация — логический приём последовательного расположения материала по порядку на основании определённых признаков.

Таблица 2. Рекомендации по применению ресурса «Ёлки»

Название ресурса	Иллюстрации	Деятельность воспитателя	Деятельность воспитанника
Ёлки		Предлагает ребятам рассмотреть ёлочки, сравнить их, объяснить, чем они отличаются, применяя слова «выше», «ниже» Предлагает выстроить ёлочки по росту от самой маленькой до самой большой	Рассматривает ёлочки, обсуждает отличия, сравнивает высоту ёлочек, перетаскивая и накладывая их друг на друга, выстраивает ёлочки по высоте — от самой маленькой до самой большой

Название ресурса	Иллюстрации	Деятельность воспитателя	Деятельность воспитанника

Рекомендации по применению ресурса «Волшебная ось» (Таблица 3).

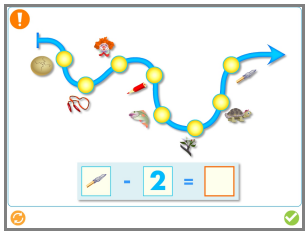
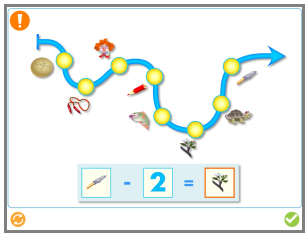
Целевой ориентир: формирование первичных представлений об объектах окружающего мира, о свойствах и отношениях объектов окружающего мира (число, часть и целое).

Педагогические задачи: совершенствование навыков количественного и счета в пределах 8, счёта по заданной мере, когда за единицу счета принимается предмет или часть предмета, на наглядной основе решение простых арифметических задач на сложение и на вычитание.

Данное издание будет интересно детям и взрослым:

- дошкольникам — получать новые знания в доступной для данного возраста игровой форме, проверить свои силы и способности при выполнении увлекательных заданий, с интересом и максимальной пользой проводить время за компьютером;
- воспитателям — правильно и эффективно организовать учебно-воспитательный процесс, обеспечить индивидуальный подход в работе, сделать занятия более интересными, увлекательными и яркими, формировать и закреплять стойкие познавательные интересы;
- специалистам (психологам, логопедам) — дополнить и разнообразить коррекционно-развивающую составляющую образовательного процесса;
- родителям — сделать увлекательными интересными и развивающими совместные с детьми игры и занятия.

Таблица 3. Рекомендации по применению ресурса «Волшебная ось»

Название ресурса	Иллюстрации	Деятельность воспитателя	Деятельность воспитанника
Волшебная ось	 	Предлагает ребятам поиграть с волшебной осью — решить хитроумные задачи, которые ось предлагает ребятам	Начинает игру, проговаривает условия задачи, перемещается по числовой оси на определённое в задаче количество шагов и при верном решении задачи просматривает анимацию

В настоящий момент организована апробация электронного издания. Цель апробации: определение функциональности, полезности, достаточности и применимости в организациях дошкольного образования данного электронного ресурса. В исследование вовлечены дошкольные учреждения более 20 регионов России.

Выводы исследования будут касаться эффективности применения электронных образовательных ресурсов, возможности их сочетания с какими традиционными средствами работы с дошкольниками, как карточки, природные материалы и др., отзывов педагогов-психологов о целесообразности и развивающих возможностях применения ресурса.

Литература

1. ГОСТ Р 53620-2009 Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Электронные образовательные ресурсы национальный стандарт российской федерации. Дата введения 2011-01-01. // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] URL: http://docs.cntd.ru/document/1200082196 (дата обращения: 01.06.2015).
2. Хапаева С.С., Бревнова Ю.А., Филатьева М.С. Методические рекомендации к электронному изданию «1С:Школа. Дошкольное образование, 6–7 лет». — М.: ООО «1С-Паблишинг», 2014 — 174 с.

Назарова Е.А.

МБОУ “Средняя школа №27” г. Ульяновска, учитель математики и информатики,
largelenivec@mail.ru

ИНФОГРАФИКА КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Универсальные учебные действия, инфографика, диаграмма, набросок, иллюстрация, ресурс.

АННОТАЦИЯ

В статье обсуждается эффективное средство работы с информацией с помощью графической интерпретации данных. Данное средство направлено на формирование умений лаконично представлять и анализировать информацию.

“Объем информации, которую обычный человек в XVIII веке воспринимал за целую жизнь, сегодня соответствует информации в ленте крупного новостного портала всего за 2–3 дня”

Информация всегда играла в жизни человечества очень важную роль. А с середины 20 века можно говорить о стремительном внедрении информационных технологий во все сферы жизнедеятельности, об увеличении числа людей, предоставляющих информационные услуги, а значит, о возрастающей роли информации и знаний.

Потребность в информации становиться одной из базовых потребностей человека. Именно так проявляется становление информационного общества. Осознание фундаментальной роли информации в общественном развитии, акцент на таких понятиях как информационные ресурсы, информационные технологии, информатизация формируют новые социальные запросы, предъявляемые к современному школьнику.

При этом объём информационных потоков становиться настолько велик, что избыток информации приводит к невозможности ее охватить, выделить нечто важное. Потребление информации становится все более фрагментарным и обрывочным. Чрезвычайно большая скорость потребления информации, приводит к предпочтению образов текстам, тем самым, изменяя способ подачи информации.

По данным международной программы по оценке образовательных достижений учащихся[14] очень малый процент опрошенных может успешно интерпретировать и анализировать информацию.

Таким образом, возникает противоречие между потребностями динамически развивающегося общества и возможностями школьника эффективно обрабатывать и создавать информацию.

На мой взгляд, разрешение данного противоречия возможно за счет создания условий для осознанной включенности учащихся в процесс освоения образовательных программ. Развития способности и готовности эффективно обрабатывать информацию, находить, критично оценивать, интерпретировать, эффективно и этично применять, а также создавать информацию в культурном и социальном контексте.

Совершенно очевидно, что развитию способности обучающегося самостоятельно успешно усваивать новые знания, формировать умения и компетентности, включая самостоятельную организацию этого процесса, способствует формирование универсальных учебных действий[15].

Но нельзя забывать, что в процессе обучения ученик должен качественно усвоить огромный объём информации. При этом только хорошо организованная и эмоционально окрашенная информация переходит в качественное знание. Плюс, необходимость ориентироваться на фрагментарность восприятия информации, восприятия посредством образов

14 Programme for International Student Assessment, PISA 2012

15 **Универсальные учебные действия** /в широком смысле/ — способность субъекта к саморазвитию и самосовершенствованию путем сознательного и активного присвоения социального опыта (“умение учиться”)
/в узком смысле/ — совокупность способов действий учащегося, обеспечивающих его способность к самостоятельному усвоению новых знаний и умений, включая организацию этого процесса.

привела к возможности рассмотрения инфографики как средства формирования универсальных учебных действий обучающегося.

Постараюсь обосновать эффективность использования инфографики как средства формирования универсальных учебных действий обучающегося.

“Целью визуализации является не красивые картинки, а проникновение в суть.”

Андрей Скворцов

В традиционной школе учитель представляет материал, пропуская через себя, как через “воронку” рассматриваемую информацию. Тем самым учитель опирается исключительно на свой жизненный опыт, чаще всего не принимая во внимание опыт учащихся. Перечисляя стандартные ошибки, мы не исключаем возможность самой ошибки.

В то время как можно создать условия для успешного самостоятельного изучения нового объекта, процесса или явления в процессе создания инфографики.

Инфографика один из наиболее мощных инструментов формирования универсальных учебных действий обучающегося.

Инфографика не только организовывает большие объёмы информации, но и более наглядно показывает соотношение предметов и фактов во времени и пространстве.

Это возможно благодаря образующим инфографики: лёгкость восприятия, содержательность, смысл, аллегория. При этом, частичное использование образующих позволяют нам рассмотреть разновидность инфографики: набросок, объяснение, иллюстрация, диаграмма.

Рисунок 1. Инфографика

Таким образом, по характеру визуализации данных, а также по используемым образующим, можно выделить следующие виды инфографики: диаграммы, интеллектуальные карты, скетчи, иллюстрации.

В сфере развития личностных универсальных учебных действий инфографика позволяет формировать информационную культуру учащегося, особенно эмоционально-ценностную компоненту. Очень важный на сегодняшний день вопрос, так как внедрение фильтров на 100% не ограждает от всего объёма информации в сети Интернет, следовательно, необходимо, чтобы учащиеся адекватно оценивали получаемую ими информацию.

Создание инфографики с использованием интернет–ресурсов позволяет акцентировать внимание на образовательных ресурсах сети Интернет. Создаёт условие для формирования деятельностной компоненты информационной культуры посредством формирования навыков выходящих за рамки преподаваемой темы. А умение использовать форумы и сетевые сообщества создают условия для развития навыков самопознания и самореализации.

В сфере развития регулятивных универсальных учебных действий использование инфографики в образовательном процессе позволяет формировать навыки целеполагания.

Совместно с учащимися выработанные критерии оценивания результатов позволяют успешно формировать навыки контроля и оценивания своих действий. При этом нельзя забывать, что, несмотря на творческий характер выполняемой работы, она создается в рамках конкретной предметной области.

При создании инфографики учащимся необходимо искать и находить необходимую информацию, чтобы решить те или иные проблемы, использовать разнообразные источники информации для решения этих проблем, постоянно приобретать дополнительные знания.

Инфографика позволяет реализовывать межпредметную интеграцию.

В сфере развития познавательных универсальных учебных действий при создании

инфографики формируются умение создавать информационную модель объектов, процессов или явлений; умение правильно выбирать средства создания инфографики, а также умение прогнозировать результат.

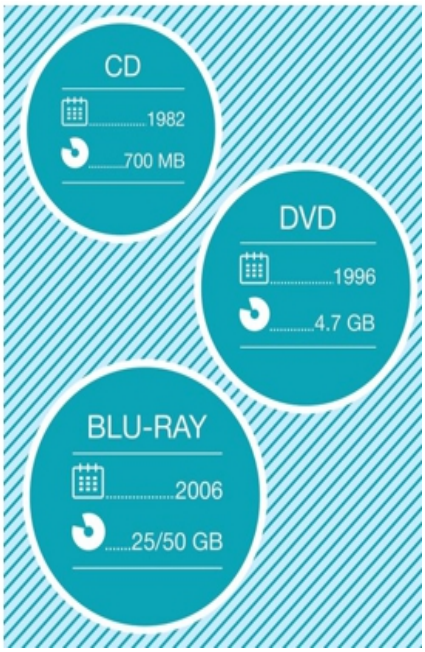


Рисунок 2. Тюкаев Руслан

Развиваются навыки определения последовательности действий для достижения результата; навыки структурирования текстов; умения ставить вопросы; умения вычленять главное; умения работать с метафорами, аллегориями; умения делать умозаключения; умения классифицировать; умения выделять закономерность; навыки расставлять смысловые акценты.

На основе ранее полученных знаний учащийся самостоятельно должен выбирать наиболее подходящий вид инфографики и соответствующие программные средства.

Так, например, если содержимое включат в себя описание компонентов системы, организации или другого составного объекта, нужно использовать диаграммы, чтобы изобразить структуру. Включив в диаграмму все компоненты системы, необходимо использовать линии связи для обозначения отношений.

Если учащийся объясняет процесс или процедуру необходимо показать все компоненты системы, и использовать стрелки для линий связи. Стрелки помогут понять процесс, потому что они указывают направление потока.

Для визуализации процессов вы можете использовать TUTO Active Process. Этот инструмент позволяет уточнить процедуру, которая имеет несколько шагов, подчеркивая порядок следования. Для этого добавьте номер для каждого шага.

Рисунок 3. Пчеленкова Юлия

Если обучающиеся представляют числовые данные, то нужно попробовать найти историю, стоящую за цифрами, например, показать, как много изменилось или воспользоваться

сравнением. В приведенном примере используется именно сравнение.

Другим подходом является использование пиктограмм (знаковых изображений объектов), чтобы представить определенное количество данных. Не забудьте добавить описание, если каждый знак использует для изображения более чем одного объекта.

Если приводите сравнение количественных данных, используйте гистограммы, сгруппированными по близости значений, чтобы показать, что они принадлежат к одной группе.

Таблицы идеально подходят для организации количественных данных по конкретным категориям.

Использование иллюстраций или небольших пиктограмм повышает качество инфографики и делает ее более запоминающейся, нежели при использовании только блоков для представления элементов.

При анализе различных видов инфографики развиваются навыки смыслового чтения; умения работать с информацией, представленной в различном виде; умения интерпретировать информацию; умение формулировать тезис, выражающий общий смысл; умение подбирать аргументы; умение устанавливать связь между смысловыми фрагментами.

Развитие коммуникативных универсальных учебных действий происходит в процессе, как создания, так и анализа инфографики. Так как, данную деятельность можно осуществлять не только в индивидуальном режиме, но и организовывая учащихся в группы.

Использование документов Google позволяет организовывать межсетевые проекты и формировать навык межсетевого взаимодействия.

Для выработки навыков преодоления языковых барьеров можно использовать такой интернет — ресурс, как http://en.linoit.com/. Этот ресурс на английском языке, тем самым, возникает необходимость использования On-line переводчика. Или альтернативный ресурс http://listick.ru/.

Создавать инфографику можно используя программные средства, позволяющие работать с графической и текстовой информацией, например, с использованием интернет — ресурсов: http://www.easel.ly/.

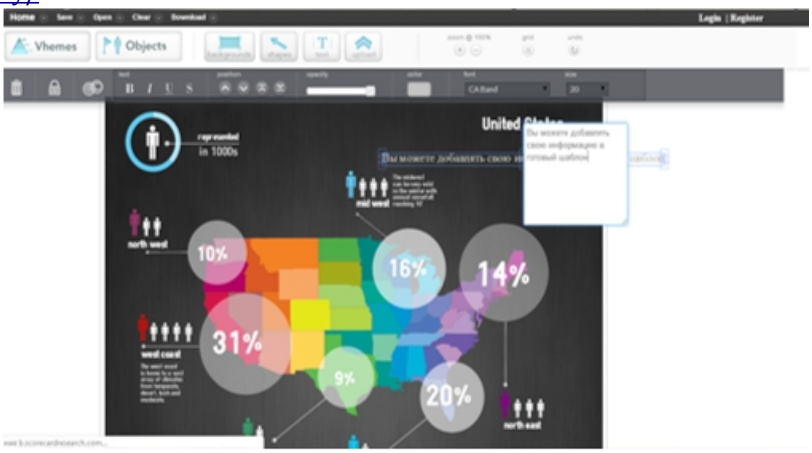


Рисунок 4. Интерфейс интернет — ресурса easel.ly

Интернет — ресурсы хорошие помощники в создании инфографики, а также в формировании навыков использования информации с учётом этических и правовых норм.

Умение работать в группе, особенно в удаленном режиме, развивает навыки поиска компромиссов и умения слушать мнение другого человека. При этом важно, умение представлять и отстаивать свою точку зрения.

Овладение универсальными учебными действиями ведет к формированию способности самостоятельно успешно осваивать новые знания, умения и компетентности, включая самостоятельную организацию процесса усвоения, то есть “умения учиться”.

А формирование универсальных учебных действий посредством использования в образовательном процессе инфографики имеет следующие преимущества: возрастает объём и глубина понимания усваиваемого материала; на формирование знаний, умений, навыков тратиться меньше времени, чем при фронтальной работе; изучение новых знаний может осуществляться в рамках домашней работы; возрастает познавательная активность; меняется характер мотивации; развивается самоконтроль; формы учебного сотрудничества становятся

более разнообразными.

Использование в образовательной деятельности инфографики направлено не только на повышение компетенции подростков в предметной области, но и на создание готового образовательного продукта, имеющего личностную значимость. Инфографика — прекрасное средство для планирования деятельности (личной, классного коллектива, родителей, школы в целом); иллюстрация работы законов логики и поисковых сервисов.

Рисунок 5. Планирование

Хотелось бы отметить, что таким образом организованная совместная деятельность учителя и учащегося вовлекает их в атмосферу творчества, постоянного саморазвития. Даёт возможность приобретения учащимся функционального навыка исследования (как универсального способа освоения окружающего мира), развития критического мышления, познавательного интереса, коммуникативных качеств и умения вести диалог, а также обоснованно оперировать оппонентам.

Инфографика имеет большие перспективы, и позволяют максимально объединять самые разнообразные области научных знаний, органически вписываться в жизненное пространство и максимально задействовать информационные ресурсы современного общества.

Литература

1. Говори на языке диаграмм. Пособие по визуальным коммуникациям / Джин Желязны Издательство — М.:: Манн, Иванов и Фербер, 2011.
2. Журнал “Инфографика” // http://infographer.ru/infografika-russia-previous-times.
3. Инфографика. Самые интересные данные в графическом представлении / Дэвид Маккэндлесс — М.: издательство: Манн, Иванов и Фербер, 2013.
4. Короче: меньше слов — больше смысла / Джозеф Маккормак; перевод с английского Александры Кардаш. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014.
5. Научная библиотека диссертаций и авторефератов // http://www.dissercat.com/content/formirovanie-kognitivnoi-kompetentnosti-u-uchashchikhsya-na-osnove-alternativnogo-vybora-uch#ixzz2ytWQEXnO.
6. Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Основная школа / сост Е.С.Савинов. — М.: Просвещение, 2011.
7. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования // http://standart.edu.ru .
8. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя/ А.Г.Асмолов, Г.В.Бурменская, И.А.Володарская, под ред. А.Г.Асмолова. — 2-е изд. — М.: Просвещение, 2011.
9. Практика визуального мышления. Оригинальный метод решения сложных проблем / Дэн Роэм; пер с англ П.Миронова. — М.: Манн, Иванов, Фербер, 2014.

Вьюга Е.Н.

Государственное бюджетное образовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №618, г.Санкт-Петербург, Россия (ГБОУ СОШ № 618), sl_vyuga@mail.ru

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ ПО ПРЕДМЕТУ «ИНФОРМАТИКА И ИКТ» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОННЫХ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Образовательный процесс, электронные средства обучения, языки программирования, учебно-методические ресурсы, электронное учебное пособие, экспертная система, обучающий тренажер

АННОТАЦИЯ

Продвижение ИТ в образовательную среду и ограничения учебного времени делают актуальной разработку и внедрение новых программных и аппаратных средств для повышения эффективности компьютерных классов в учебном процессе. Стремительное развитие операционных систем, расширение и усложнение функциональной составляющей прикладного программного обеспечения, увеличение числа языков программирования в образовательной сфере приводит к появлению учебно-методических ресурсов нового поколения поддержки учебного процесса по предмету «Информатика и ИКТ». Учебно-методические ресурсы, используемые на практических занятиях, включают экспертные системы, электронные сборники упражнений, компьютерные тренажеры и т.д.

На протяжении ряда лет автор разрабатывает электронные сборники заданий и тестов для проведения практических занятий по информатике в старших классах. В настоящей статье представлен учебно-методический материал по разделам информатики: системы счисления, кодирование информации, логика высказываний. Разработанные электронные сборники упражнений применяются на практических занятиях по информатике в основной и старшей школе базового обучения. Сборники разрабатываются в среде Microsoft Visual Studio Express 2005, Web 2013 (Basic, Asp.Net(C#)).

Особенностью современного образовательного процесса является быстрая модификация информационных технологий, постоянно меняющееся системное программное обеспечение, что влечёт за собой изменение среды разработки и прикладного программного обеспечения.

Разнообразие компьютерных средств обучения в различных предметных областях существенно расширяет возможности совершенствования форм учебной деятельности. Прогрессивное развитие программного обеспечения с одной стороны приводит к возрастающей роли информационных технологий, с другой стороны — к постоянному пересмотру, доработке методической сос-тавляющей обучения. Нет ни одной предметной области, где развитие содержательной части предметной области и увеличение её объема было бы столь же быстрым и значительным. Это характеризуется:

- эволюцией операционных систем
- расширением множества языков программирования, используемых в сфере образования
- развитии прикладного программного обеспечения
- наращивании функциональной составляющей программного обеспечения
- становлении игровой и виртуальной компонент

В соответствии с ФГОС (от 17 декабря 2010 г. № 1897) в основе процесса обучения лежит системно-деятельностный подход, предполагающий активную учебно-познавательную позицию обучаемых, учёт индивидуальных и возрастных психологических особенностей, своевременную адаптацию детей к быстроменяющейся программной ауре.

Значимое место в школьном курсе «Информатики и ИКТ» занимает раздел «Алгоритмизация и Программирование». На смену консольному программированию пришло объектно-ориентированное — поддерживаются консольные проекты и проекты Windows приложений. В настоящее время система вводных курсов по информатике в школе включает такие объектно-ориентированные языки программирования, как PascalABCNet, Microsoft Visual Basic Express Edition 2005-2013, Microsoft C# Express Edition 2005-2013, Microsoft Visual C++Express Edition 2005-2013.

Автор данной статьи на протяжении нескольких лет использовал три языка на платформе .NET в среде общеязыковой функциональности (CLR — Common Language Runtime) C++, C#, VB. Язык Basic и его модификации широко использовались и продолжают использоваться в индустрии встроенного программного обеспечения: Microsoft Office, геоинформационные системы (MapBasic), поддержка СУБД.

Вопрос выбора программного продукта C++, C# или Visual Basic в качестве учебного в линейке Express Edition не является столь существенным, поскольку в CLR-среде выполнения приложений функционально эквивалентны. Важно отметить, что все три языка программирования используются в современной индустрии на технологической платформе .NET [1], являющейся средой поддержки жизненного цикла прикладных систем. Знакомство с основами объектно-ориентированных языков формирует у школьников структурное мышление. С помощью визуального ООП учащиеся старших классов создают модели, визуализирующие простые физико-химические процессы (например, броуновское движение), строят графики зависимостей, создают анимационные геометрические 3D — модели и т.д.

В процессе разработки различных компьютерных моделей под руководством автора данной статьи школьники определяют алгоритм решения задачи и его кодирование в объектно-ориентированной форме на основе объектов и элементов управления формы, задавая свойства и реализуя методы обработки объектов в составе модели.

ФГОС «Информатика и ИКТ» содействует развитию личностных универсальных учебных действий (УУД), поскольку формирует целостное мировоззрение, информационные компетенции, активный подход к анализу и обобщению информации, саморазвитию, мотивации. Практическому изучению учебных программ способствует наличие учебно-методического материала в виде прикладного программного обеспечения (ППО) как известных фирм-разработчиков [2-3], так и оригинальное, создаваемое для узкого круга тематических задач.

Как правило, оригинальная программа представляет собой электронное учебное пособие, экспертную систему или обучающий компьютерный тренажер с проверкой правильности решений. Формирование мотивации школьников к учебной деятельности происходит благодаря использованию электронных практикумов в сочетании с индивидуальной и групповой формами организации деятельности на уроках информатики.

Индивидуальная форма предусматривает самостоятельное выполнение учеником схожих по содержанию, но отличных по форме дидактических заданий. Преимущество здесь в том, что ученик активно применяет приобретённые знания и умения, вместе с тем проверяя себя. При групповой работе ученики обмениваются опытом, что позволяет им быстрее ориентироваться, творчески работать в коллективе.

Актуальность создания электронных дидактических систем контроля знаний, используемых в индивидуальных и групповых формах организации обучения определяется следующими факторами:

- уменьшение количества часов по данной теме в старшей школе;
- повышение индивидуальной составляющей обучения;
- своевременная адаптации детей к быстроразвивающемуся программному обеспечению;
- обучение, тренировка и самоподготовка в удобное для учащихся время.

Одним из наиболее распространенных видов ППО при проведения практических занятий по информатике являются электронные практикумы с контролем правильности результатов. На протяжении ряда лет автор разрабатывает электронные средства для проведения практических занятий на уроках информатики в основной и старшей школе. Автором создан ряд электронных сборников, задания которых имеют обратную связь с теорией и сопровождаются справочной информацией. Электронные практикумы используются и в базовом и в профильном обучении. Для осмысления и закрепления материала используется текущий контроль в форме электронного тестирования и промежуточного оценивания. Текущий контроль включает в себя следующие тренирующие упражнения:

- обучающий тренинг по системам счисления [4] (Рис.3)
- экспертная система «Электронный сборник упражнений по основам элементарной логики» [5] (Рис.2)
- электронный сборник упражнений по кодированию текстовой информации [4-5] (Рис.5)
- сайт — практикум по непозиционным системам счисления http://digit.famsl.ru/
- Пакет «Тестирование» по разделам «Информатики и ИКТ» (Рис.4).

Промежуточное оценивание приобретённых учащимися знаний по темам проводится на уроке в форме контрольного тестирования, структура которого основана на учебно-методических материалах и регламентирована общепринятыми стандартами. Для такой формы тестирования автором разработан пакет “Тестирование” по школьному курсу информатики и ИКТ.

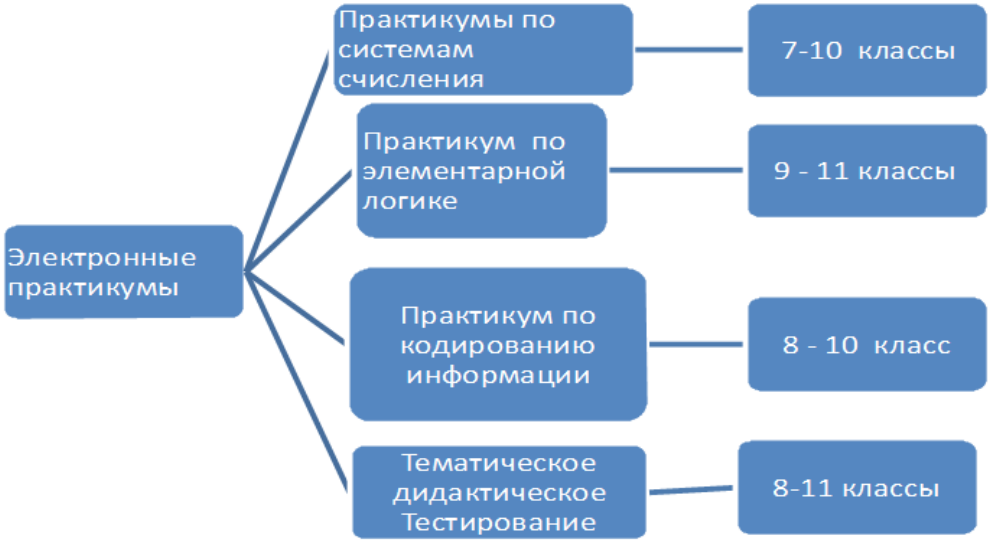


Рис.1 Применение электронных практикумов

Электронные практикумы в основном реализованы автором как Desktop — приложения, в последнее время практикум по непозиционным системам счисления разрабатывается автором в виде Web — приложения с использованием среды Microsoft Visual Studio Express 2013 для Web Asp.Net (C#).

Информационная структура, описывающая содержательную часть электронных практикумов представлена в Таблице 1.

Позиционные системы счисления		**Непозиционные системы счисления**	
Темы	Уточнения	Римская система счисления	Содержание: 1. Краткая историческая справка 2. Алфавит 3. Интегрированная среда выполнения заданий 4. Контроль выполнения заданий
Переводы из 10-й системы счисления в Р-ю систему счисления и наоборот	10 ↔ Р, Р = 2,…,16	Кириллическая система счисления	
Переводы $2 \leftrightarrow 2^n$, n=3,4	2 16 8	Ясачная система счисления	
Арифметические операции в различных системах счисления	Сложение Вычитание Умножение Деление	Другие системы счисления	
Перевод дробной части	10 → Р		

Табл.1. Содержательная часть электронных практикума по системам счисления

Тип электронного практикума	
Электронный сборник упражнений по основам элементарной логики	1.Таблицы истинности двух переменных
	2.Таблицы истинности трех переменных
	3.Таблицы истинности в режиме ввода
	4.Законы логики
Электронный сборник «Тестирование»	Информация и информационные процессы
	Представление информации
	Технология обработки числовой информации
	Моделирование и формализация
	Графическая и мультимедийная информации
	Алгоритмизация и ОПП
	Основы логики и логические основы компьютера
	Коммуникационные технологии. Сети ЭВМ

	Хранение, поиск, сортировка информации. Базы данных MS Access
Электронный сборник упражнений «Кодирование информации»	Перестановочный шифр
	Шифр Цезаря
	Шифр Тритемиуса

Табл.2. Содержательная часть электронных практикумов

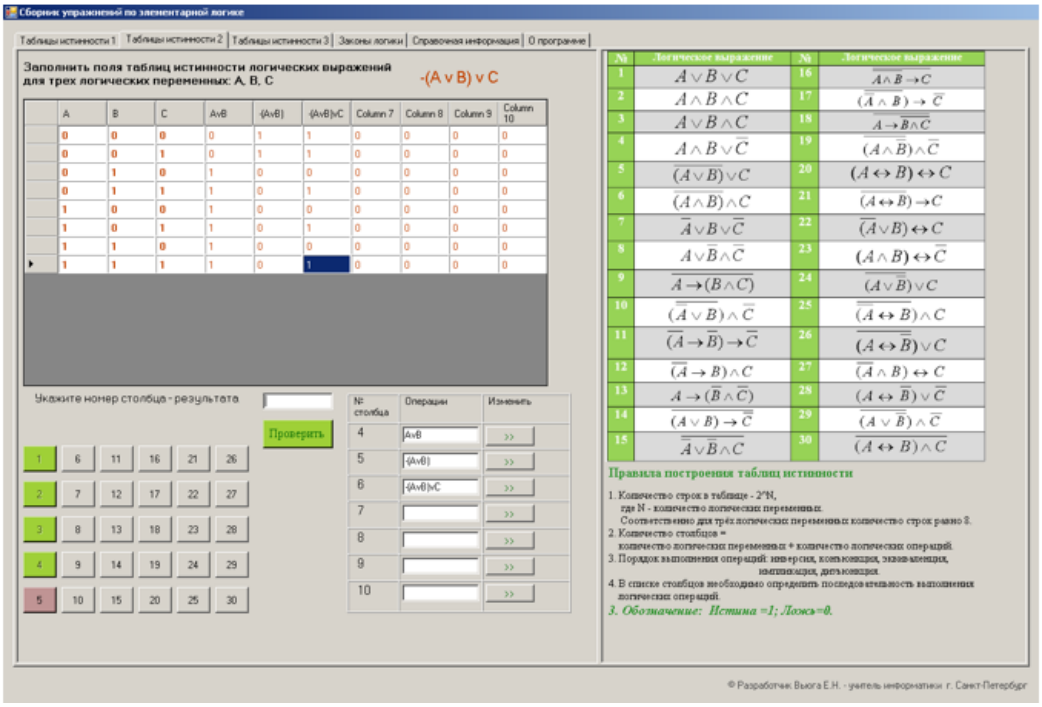


Рис.2 Интегрированная среда «Электронный сборник упражнений по основам элементарной логики»

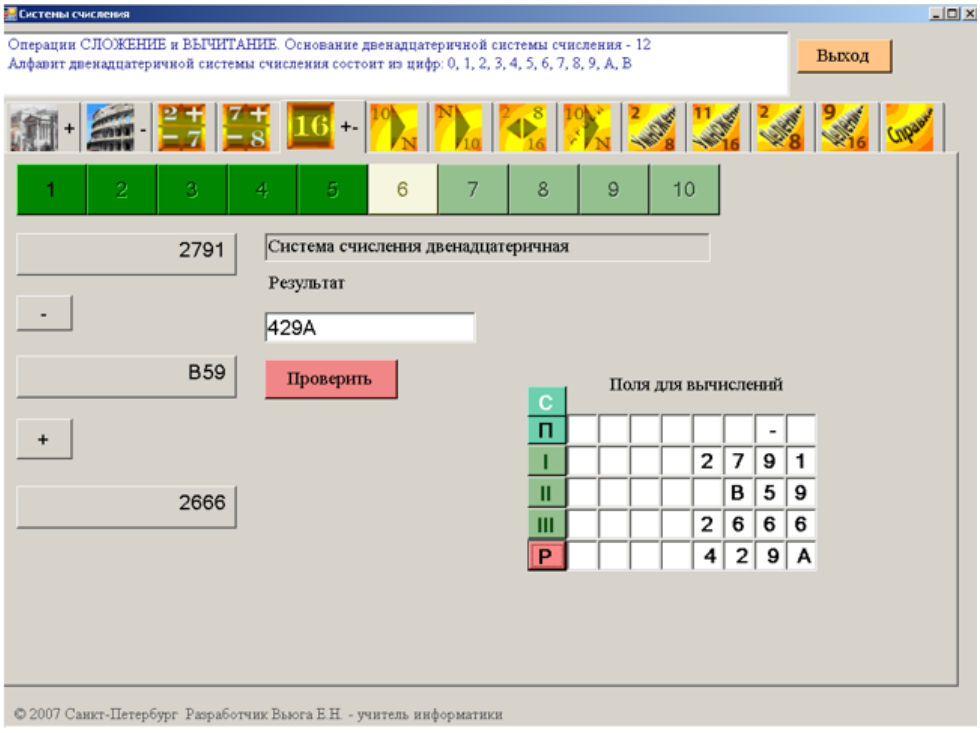


Рис.3 Интегрированная среда «Системы счисления»

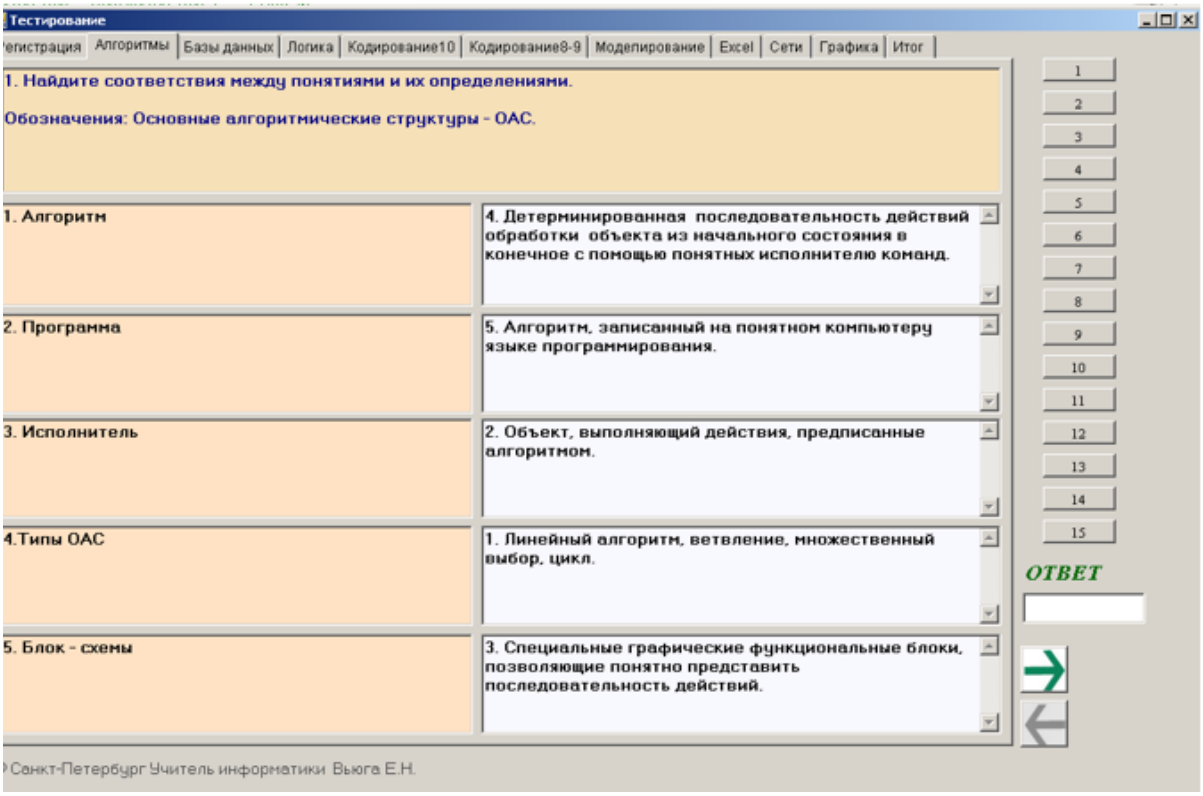


Рис.4 Интегрированная среда «Тестирование»

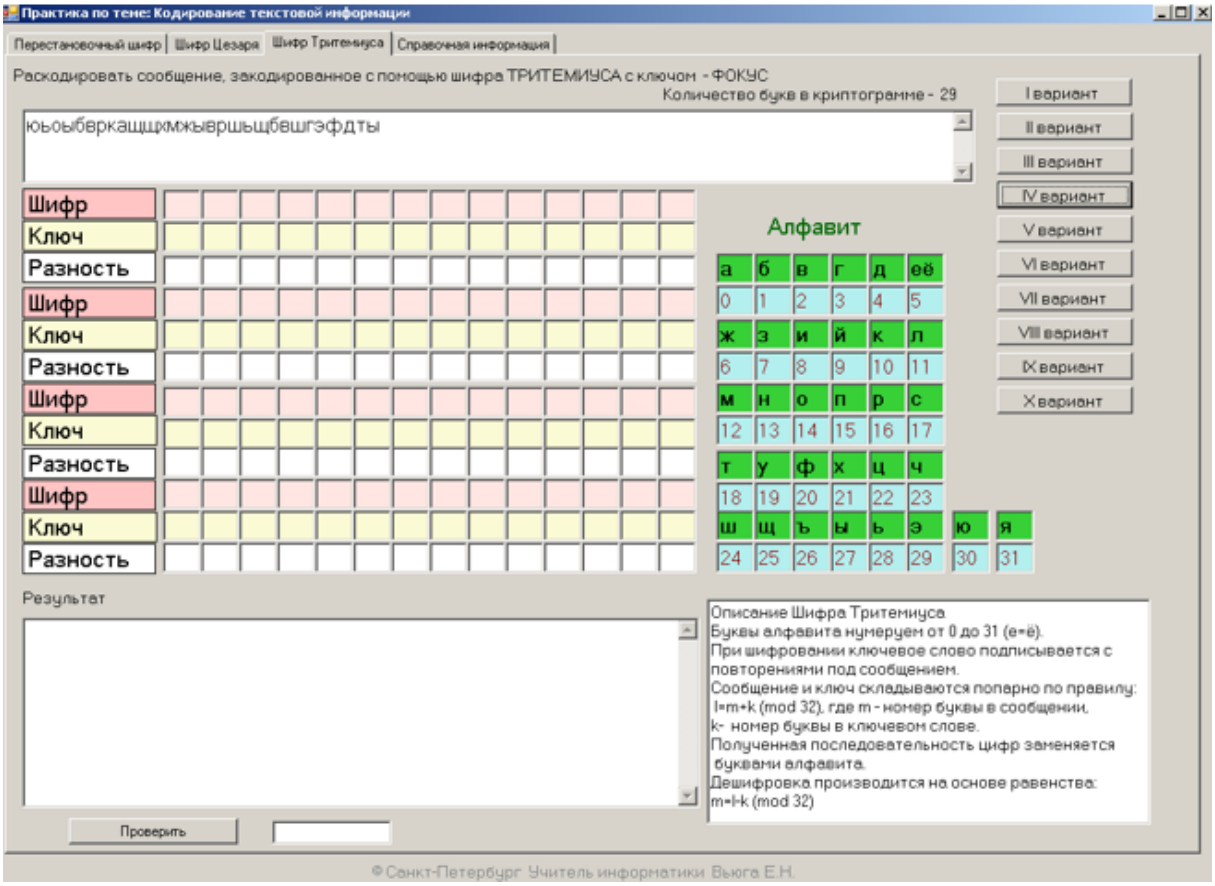


Рис.5 Интегрированная среда «Кодирование текстовой информации»

Автор на протяжении нескольких лет использует компьютерные практикумы на уроках

информатики. В условиях дефицита времени в старшей школе применение ЭП в базовом обучении оказывается эффективным. Опыт применения компьютерных средств обучения показывает необходимость создания прикладных программ — задачников, тренингов по предмету “Информатика и ИКТ” как универсальной составляющей образовательного процесса.

Литература

1. Документация. MSDN Веб — Узел https://msdn.microsoft.com/en-us/vstudio/aa496123.aspx
2. Моделирование процесса обучения. В. Б. Кудрявцев, П. А. Аисейчик, К. Вашик, Ж. Кнапп, А. С. Строгалов, С. Г. Шеховцов. Фундаментальная и прикладная математика, 2009, том 15, № 5, с. 111—169. 2009г. Центр новых информационных технологий МГУ, Издательский дом «Открытые системы». http://mech.math.msu.su/~fpm/ps/k09/k095/k09507.pdf.
3. Система управления курсами Moodle https://moodle.org/.
4. Вьюга Е.Н. Опыт использования электронных средств обучения по информатике и ИКТ. Материалы V Международной конференции. Информационные технологии для новой школы. Том 4. — СПб: ГБОУ ДПО ЦПКС СПб «Региональный центр оценки качества образования и информационных технологий», 2014. — 219с.
5. Вьюга Е.Н. Электронные практикумы по информатике в старшей школе. Сборник трудов. Часть II. Информационные технологии в образовании. XXI Международная конференция — выставка. М: Издательский отдел факультета ВМК МГУ имени М.В. Ломоносова. 1-3 ноября 2011г. -92 с.

Денисова Л. В.[1], Дженжер В. О.[2], Третьякова И. С.[3]

[1] Оренбургский государственный педагогический университет, г. Оренбург, к.п.н., доцент кафедры информатики и МПИ, lv-denisova@yandex.ru

[2] Оренбургский государственный педагогический университет, г. Оренбург, к.ф.-м.н., доцент кафедры информатики и методики преподавания информатики, vdjenjer@yandex.ru

[3] Оренбургский государственный педагогический университет, г. Оренбург, студентка физико-математического факультета, irina60569@mail.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЧЕБНЫХ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИН ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ЦИКЛА

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Робот, образовательная робототехника, LEGO Mindstorms NXT, физика, математика, межпредметные связи.

АННОТАЦИЯ

В статье обсуждается возможность применения робототехнического комплекса LEGO Mindstorms NXT на уроках математики и физики. Приводится пример модели робота для изучения зависимости дальности полёта тела от угла бросания.

Робототехника — прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем. Она базируется на таких дисциплинах, как механика, электроника, информатика и др. Проникновение робототехники во многие области человеческой деятельности привело к возникновению отдельного направления — образовательной робототехники. Это направление активно развивается и всё больше внедряется в школы и систему дополнительного образования детей, в том числе и в России. На использование образовательных робототехнических систем сегодня возлагаются почти такие же надежды, как в 80–90-е годы на компьютеры. И это не случайно, поскольку способность управлять автоматизированными устройствами включает в себя такие компоненты как: умение чёткой постановки задачи, эффективное разбиение задачи на подзадачи, разработка модели, перевод задачи на формальный язык робота, программистские навыки и аналитическое мышление, способность устанавливать причинно-следственные связи, конструкторские умения и творческое воображение. Работа в парах или более крупных группах приводит к развитию навыков сотрудничества и взаимодействия, умения справляться с индивидуальными задачами, составляющими часть общей проблемы. Робототехника способна показать взаимосвязь между различными предметами, например информатикой, физикой и математикой. Помогает в наглядной форме изучить такие важные разделы информатики как моделирование и программирование.

В школе наиболее популярны робототехнические конструкторы компании LEGO. Для начальной школы разработана специальная серия роботов LEGO Education WeDo. В средней школе используется конструктор LEGO Mindstorms NXT/EV3, который позволяет решать довольно сложные задачи. В то же время «быстрый старт» конструирования и программирования на стандартном языке даёт возможность легко создавать простые по содержанию модели, способные вызвать, однако, не меньший интерес как у детей, так и учителей. Это приводит к идее использования робототехнических конструкторов на школьных дисциплинах смежных областей знаний, в первую очередь — на математике и физике. Естественно, что главными целями при этом являются представление материала в более наглядной форме и актуализация школьных знаний по основному предмету. В то же время на таком уроке гарантирован эмоциональный подъём, и, как следствие, повышение учебной мотивации школьников.

Примеры использования роботов на уроках математики демонстрирует Д. Г. Копосов [1, 2]. При изучении углов правильных многоугольников используется стандартная трехколёсная тележка, собранная из набора LEGO. Ученикам необходимо написать программу для робота, который должен двигаться по квадрату. Затем, используя метод пропорций, нужно рассчитать, на какое количество градусов должна провернуться ось мотора, чтобы тележка повернулась на 120 градусов (для движения робота по треугольной траектории). Таким же образом выстраивались и

другие N-угольные траектории. Сборка и программирование такого робота не составляет большого труда, так как в программе используются только блоки движения. Даже при наличии базовых знаний в робототехнике и программировании учитель математики может организовать подобный урок. Здесь следует отметить, что для многих учеников знания, получаемые на конкретном предмете, зачастую остаются замкнутыми в его границах. Так, знание пропорций, приобретённое на уроке математики, никак не связано для такого школьника с робототехникой или физикой. Поэтому учитель математики может быть сильно удивлён тем фактом, что школьник не может применить уже имеющиеся знания пропорций к реальной задаче, возникшей в другой дисциплине. Построение «мостиков» между предметами и актуализация знаний является одной из самых важных задач таких междисциплинарных занятий.

Другой пример использования роботов на уроке математики — при изучении темы «Прямоугольная декартова система координат». Для реализации метода используется не только робот, но и заранее подготовленное поле, состоящее из клеток. Столбцы и строки поля пронумерованы, чтобы было удобнее следить за движением робота и перепрограммировать его в случае обнаружения ошибок. Модель робота остаётся такой же, лишь добавляется датчик цвета (или освещённости), с помощью которого можно подсчитать количество пройденных роботом клеток. Запрограммировать робот уже не так просто, как в предыдущем случае, потому что помимо блоков движения необходимо настроить сенсоры и использовать переменную для хранения количества пройденных роботом клеток.

Большое количество примеров использования роботов LEGO на уроках физики имеется на сайте Всероссийского учебно-методического центра образовательной робототехники [3]. Все работы, представленные на этом ресурсе можно разделить на две группы. К первой группе относятся работы, в которых робот используется исключительно как вспомогательный элемент. Наиболее показательным примером здесь является опыт по измерению силы, которую прикладывает тележка, для того, чтобы буксировать груз. Для измерения силы используется динамометр, закреплённый между грузом и тележкой LEGO Mindstorms. Очевидно, что в таких опытах робот не выполняет никаких специфических функций (кроме возможного повышения заинтересованности школьников), и он, в принципе, может быть заменён рукой экспериментатора.

Во второй группе робот используется как некоторое устройство, позволяющее экспериментатору производить замеры, менять параметры опыта или повысить точность его проведения. В таких работах используются разнообразные датчики, входящие в комплект LEGO Mindstorms. Модели роботов по степени сложности можно разделить на простые и сложные, представляющие собой целые лабораторные установки. Среди простых моделей можно отметить опыт по измерению коэффициента трения скольжения [4] и автомат для изучения равномерного движения по окружности [5]. Заметим, что сложность модели напрямую связана со сложностью программы. В опытах, использующих простые модели, программа зачастую состоит из одного–двух блоков, или же вообще может отсутствовать. В последнем случае все необходимые результаты измерений получаются непосредственно через систему регистрации данных LEGO Mindstorms NXT Education.

Множество опытов с использованием более сложных установок описывает М. Г. Ершов [6], например, лабораторную установку по определению ускорения.

Отдельно следует выделить работы, использующие помимо основных датчиков LEGO Mindstorms дополнительные, разработанные сторонними фирмами. Наиболее известны датчики компании Vernier [7]. Для их подключения к роботу NXT требуется адаптер той же фирмы.

И наконец, существуют специальные серии образовательных конструкторов LEGO «Энергия. Работа. Мощность», «Возобновляемые источники энергии» и «Технология и физика». Опытом использования таких наборов на уроке делится Г. В. Лужнова [8], учитель средней школы из г. Челябинска.

К сожалению, не все области России получают финансирование от образовательных министерств на развитие образовательной робототехники, как например, Челябинская. Покупка даже одного робототехнического конструктора LEGO Mindstorms для большинства российских школ всё ещё является ощутимо затратной. А приобретение дополнительных датчиков и наборов, по этой же причине представляется им вообще недоступной роскошью.

Кроме того, подготовка большинства учителей (даже учителей информатики) в области программирования роботов также не организована на достаточном уровне для свободного использования LEGO Mindstorms в образовании. Поэтому очень важным является подбор простых

(и даже простейших) демонстрационных моделей для объяснения некоторых разделов различных дисциплин. Причём модель должна быть проста не только с точки зрения конструирования, но и программирования; в идеале, её должен достаточно легко суметь реализовать учитель «не информатик».

Другим важным аспектом, который часто остаётся незамеченным и на котором хотелось бы заострить внимание, является следующий. Процесс сборки и программирования модели учеником для проведения своего опыта уже является первой частью эксперимента. Вторая часть эксперимента состоит собственно в проведении опыта и обработке результатов. Если дать ученику готовую модель, то это, фактически, означает, что он лишается большей и важнейшей обучающей части — подготовки эксперимента. Готовые результаты, «выскакивающие» из экспериментальной установки, которую собрал кто-то другой, ничем не лучше строки учебника. Эксперимент теряет смысл. Таким образом, нельзя исключать из эксперимента существенный этап проектирования, создания и осмысления установки. А это опять приводит нас к идее использования на уроке наиболее простых и наглядных моделей.

Мы бы хотели привести простой пример использования модели робота на уроке физики при изучении темы «Движение тела, брошенного под углом к горизонту» в 9 классе.

Школьные учебники предлагают только словесное и графическое (в виде картинок и графиков) описание опыта «Движение тела, брошенного под углом к горизонту». Такой подход ведёт к тому, что ученики вынуждены принимать слова учителя на веру. В тоже время учитель на уроке не может бросать предметы с постоянным углом и силой. Раздача предметов бросания школьникам, в свою очередь, может привести к непредсказуемым последствиям. Для качественного проведения опыта необходимо специальное устройство, которое будет обеспечивать стабильность бросков и позволит безопасно провести измерения вручную.

Предлагаемая модель представляет собой блок LEGO Mindstorms NXT, который передаёт команды на три мотора. Два из них (B и C) отвечают за угол, под которым тело будет брошено, а третий (мотор A) — за выстрел. Стреляющий механизм сконструирован на базе модели ShooterBot, входящей в стандартное программное обеспечение LEGO Mindstorms NXT.

Спусковой механизм приводится в действие только после настройки угла полёта и нажатия на кнопку «ввод» блока NXT. Угол полёта задаётся кнопками влево и вправо блока NXT (рис. 1).

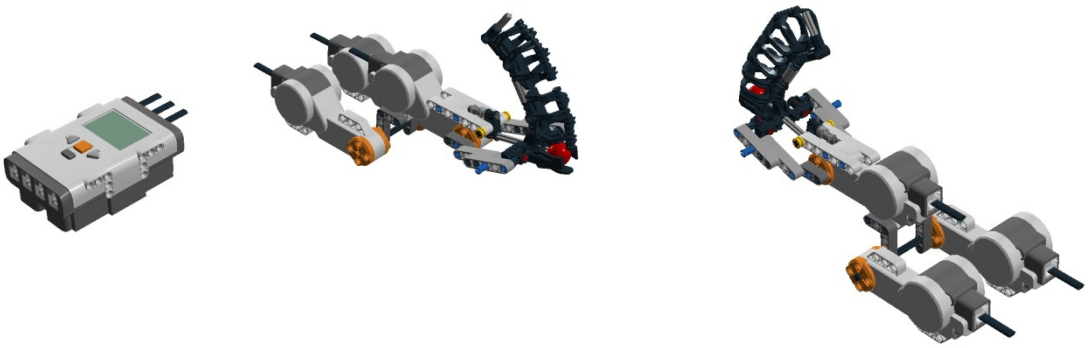


Рис. 1. Модель робота в двух ракурсах

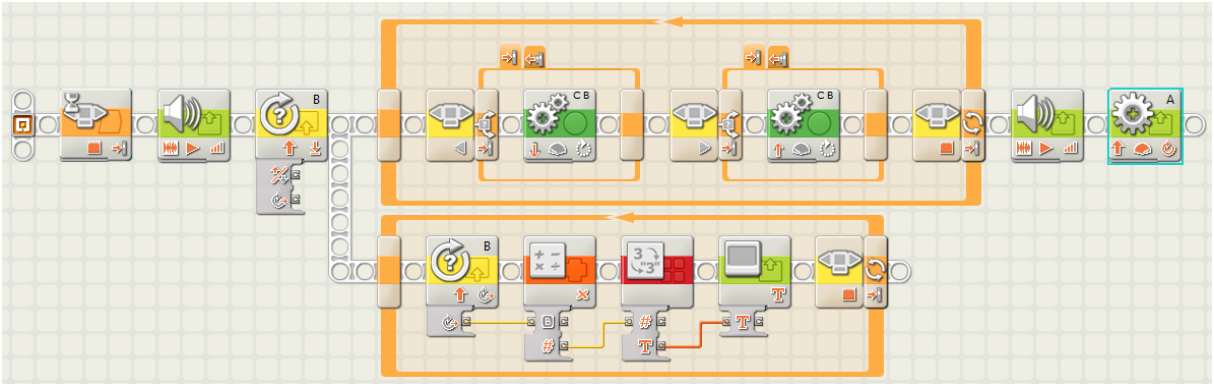


Рис. 2. Программа для демонстрационной модели

После запуска программа ожидает нажатия клавиши ввода на блоке NXT. Это нужно для того, чтобы учитель (или тот, кто проводит опыт) успел всё правильно установить и подготовиться к работе с моделью. Затем раздаётся звуковой сигнал «Start» и показания встроенного датчика оборотов мотора B, отвечающего за стреляющий механизм (пушку), сбрасываются. Далее программа делится на два параллельных потока. Первый поток отвечает за выстрел, второй — за вывод на экран угла наклона пушки. Приведём пример программы (рис. 2) и словесный алгоритм её работы.

Первый поток:

повторять
    если кнопка «влево» нажата,
то вращай моторы B и C на один градус назад
    если кнопка «вправо» нажата,
то вращай моторы B и C на один градус вперёд
до нажатия кнопки «ввод»
издать звуковой сигнал
вращать мотор A один оборот.

Второй поток:

повторять
    считать значения с датчика оборотов мотора B
    умножить на –1
    преобразовать в текст
    вывести результат на экран
до нажатия кнопки «ввод».

Силу выстрела можно настроить, изменив значение в поле Power блока Motor A.

К особенностям предлагаемой модели относятся:

- простота сборки;
- простота создания программы;
- возможность достаточно точно настроить угол выстрела. Отметим, что конструкция модели не позволяет установить угол выстрела более 70 градусов. Это ограничение не мешает проведению опыта на уроке;
- достаточно большая дальность полёта (до двух метров). Для того чтобы шарики не разлетались по всему классу и можно было бы провести замеры, на некотором расстоянии от конструкции необходимо установить ёмкость с песком (опилками, ватой и т. п.).

Тестирование модели показало, что при одном и том же заданном количестве градусов шарики приземляются в среднем с разбросом около 4 см. Однако существуют выбросы и до 20 см. Для учебной установки это не может считаться существенным недостатком. Напротив, у учителя появляется возможность заострить внимание учеников на важности оценки погрешности измерений и необходимости статистической обработки результатов эксперимента.

В проведённом нами эксперименте были получены следующие данные (табл. 1).

Таблица 1. Обработка результатов эксперимента

	Дальность полёта (см) в зависимости от угла (град)			
№ опыта\угол	**15°**	**30°**	**45°**	**60°**
1	31	131	150	134
2	30	114	144	134
3	34	125	147	134
4	34	131	148	140
5	35	134	150	145
...				
среднее значение	32,8	127	147,8	137,4
медиана	34	131	148	134
мода	34	131	150	134
стандартное отклонение	2,17	7,97	2,49	4,98

Первичную статистическую обработку полученных данных мы провели в электронной

таблице MS Excel. Как видно из табл. 1, наибольшая дальность полёта достигается при значении угла бросания равном 45°, что соответствует теории.

Использование предлагаемой модели на уроке физики поможет наглядно продемонстрировать зависимость дальности полёта тела от начального угла, под которым оно будет брошено. Каждый ученик класса может совершить выстрел. Все данные заносятся в одну общую таблицу, а затем обрабатываются.

Учитель должен следить за соблюдением следующих правил: не стрелять по направлению к людям и не стрелять в лицо. Лучше заранее продумать, как установить конструкцию, чтобы эти правила соблюдались сами собой. В таком случае модель является совершенно безопасной.

Увеличение числа опытов по каждому значению угла полёта даёт возможность использовать модель на уроке математики в 9 классе при изучении темы «Элементы теории вероятностей и математической статистики», а также на уроке информатики при изучении электронных таблиц и элементов статистических функций.

Литература

1. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5–6 классов. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. — 286 с.
2. Копосов Д.Г. Использование LEGO Mindstorms на уроках информатики и математики. // Начала инженерного образования в школе [сайт]. URL: http://koposov.info/?p=3658
3. Всероссийский Учебно-Методический Центр образовательной робототехники [сайт]. URL: http://фгос-игра.рф/na-urokakh-fiziki?limitstart=0
4. Абальмасов В.В. Использование LEGO Mindstorms education EV3 на уроках физики // URL: http://фгос-игра.рф/doc/697.pdf
5. Рожкова Е.П. Организация исследовательской работы на уроках физики при помощи конструктора LEGO // URL: http://фгос-игра.рф/na-urokakh-fiziki/673-organizatsiya-issledovatelskoj-raboty-na-urokakh-fiziki-pri-pomoshchi-konstruktora-lego
6. Ершов М.Г. Использование робототехники в преподавании физики. // Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» . URL: http://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-robototehniki-v-prepodavanii-fiziki
7. Физические исследования с VERNIER и LEGO Mindstorms NXT. Перевод с английского. — М. : ПКГ «Развитие образовательных систем», 2012. — 261 с.
8. LEGO+физика. Блог Лужновой Г. В. // URL: http://httpwwwbloggercomprofile179964.blogspot.ru/.

Ванькова В.С.[1], Мартынюк Ю.М.[2], Даниленко С.В.[3]

[1]Тульский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого, г. Тула, кандидат физико-математических наук, доцент, vsvankova@gmail.com

[2]Тульский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого, г. Тула, кандидат педагогических наук, доцент, juliamart@ya.ru

[3]Тульский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого, г. Тула, кандидат педагогических наук, sv-danilenko@rambler.ru

ЗАДАЧИ ШКОЛЬНЫХ ОЛИМПИАД ПО ИНФОРМАТИКЕ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Школьная информатика, олимпиада по информатике, творчество, творческая задача, программирование.

АННОТАЦИЯ

Рассматриваются вопросы содержания школьных олимпиад по информатике, элементы подготовки к ним учителей и школьников, приводятся примеры решения заданий.

Школьные предметные олимпиады имеют богатый опыт и вполне сложившиеся традиции проведения. Одновременно с этим олимпиады по информатике имеют свою специфику, которая определяется не столько самим предметом, сколько содержанием предлагаемых заданий, которые относятся к такой увлекательной области знания, как программирование. В последнее время популярность такой формы работы с одаренными школьниками возрастает, что обусловлено, на наш взгляд, несколькими причинами.

Немаловажную роль играет здесь дальнейшее профессиональное становление школьников, которое в условиях информатики и программирования дает гарантии успешного трудоустройства и достойного уровня оплаты труда. Кроме того, при изучении компьютерных наук молодой человек получает так называемые «конвертируемые» знания, которые не зависят от будущей профессиональной деятельности, страны, гражданства, специфики общественного развития, обеспечивая тем самым возможность их применения в любой точке мира и в любой отрасли науки и техники. Однако, определяющим фактором популярности олимпиад по информатике и все более возрастающего к ним интереса является тот факт, что в основе большинства заданий, предлагаемых на олимпиадах школьников и студентов, лежат идеи *творчества*, реализовать которые зачастую не удается в рамках школьной программы.

Что есть творчество? Можно ли ему научить? Как развить творческие способности? Как определить наличие творческих возможностей у человека? Эти вопросы всегда волновали человека, и на них нет однозначного ответа. В философии категория творчества трактуется как некий «процесс человеческой деятельности, создающий качественно новые материальные и духовные ценности; возникшую в труде способность человека из доставляемого действительностью материала созидать новую реальность, удовлетворяющую многообразным общественным потребностям». Главное в этом процессе — созидание новой реальности. Но ведь реальность сама по себе не может возникнуть без участия в этом процессе созидающего субъекта. Кто создает эту новую реальность? Чьи способности, мотивы, знания и умения влияют на такие качества конечного продукта как новизна, оригинальность и уникальность? Психология дает на этот вопрос достаточно ясный и однозначный ответ, трактуя понятие творчества через личностный и процессуальный аспекты. Определяющую роль в творчестве играют «воображение, интуиция, неосознаваемые компоненты умственной активности, а также потребности личности в самоактуализации, в раскрытии и расширении своих созидательных возможностей». Именно с этой точки зрения мы рассматриваем процесс формирования творческих способностей у школьников при изучении информатики вообще и при подготовке к олимпиаде по информатике, в частности.

Специфика информатики как школьного учебного предмета определяется ролью и местом информатики как науки в развитии человеческого общества. Упрощенно определение

информатики как комплексной научной дисциплины укладывается в совокупность средств всей современной техники и технологии, суммарное обозначение данной сферы. Некоторое расширение данного понятия позволяет включить в него области, связанные с разработкой, созданием, использованием и материально-техническим обслуживанием систем обработки информации, включая машины, оборудование, математическое обеспечение, организационные аспекты, а также комплекс различных воздействий. Но информатика — это еще и особая отрасль знания. Поэтому можно говорить об информатике, как естественной науке, изучающей процессы передачи и обработки информации. Наряду с естественнонаучным и математическим аспектами в информатике присутствуют социальные аспекты современных информационных процессов, а также технико-технологическая сторона автоматизированного поиска, передачи, получения, обработки и использования информации. Комплексный, интегративный характер информатики соответствует духу того времени, когда формируется эта отрасль знания. Обобщение вышеперечисленных определений позволяет говорить об информатике как о совокупности средств автоматизированной информационной техники и технологии; особой области экономики, включающей всю сферу автоматизированной обработки и технологического использования информации, а также отрасли научного знания, изучающей процессы передачи информации и средства ее автоматизированной обработки.

Любой школьный предмет отличается своим, только ему присущим набором базовых понятий и технологий. В качестве базовых понятий информатики можно выделить понятия информации, модели, алгоритма, программы. К базовым технологиям следует отнести создание алгоритмов, создание информационных моделей, работу с системным и прикладным программным обеспечением. Базисность этих технологий и понятий основывается на существовании общей технологии создания алгоритмов решения задач и единой технологии составления информационных моделей жизненных задач, которые конкретизируются в каждом из школьных предметов. Таким образом, информатика — это школьный учебный предмет, содержание которого составляет изучение перечисленных технологий. Общими целями, стоящими перед школьным курсом информатики, следует считать формирование и развитие научных и технологических знаний и умений, необходимых для понимания информационной точки зрения на мир, для использования информационных технологий в практической деятельности. Этими целями определяется комплекс задач, решаемых школьной информатикой:

1. Формирование представлений об информации; единстве информационных принципов строения и функционирования различных самоуправляемых систем; роли информационных технологий в развитии общества;
2. Развитие теоретического, *творческого мышления*; формирование операционного мышления, направленного на выбор оптимальных решений;
3. Формирование компьютерной грамотности и информационной культуры.

Из всего многообразия обозначенных задач мы выделяем формирование творческого мышления школьника в процессе решения олимпиадных заданий по информатике. Как правило, каждое такое задание, которое обязательно можно отнести к разряду стандартных классических задач программирования, требует нестандартного, творческого подхода к его решению. Идеи творческого подхода к решению олимпиадных задач находят свое отражение в замысловатых, порою очень запутанных формулировках условия, которые достаточно часто содержат в себе разного рода аллюзии и аналогии, отсылая нас к фольклорному и литературному наследию. Вместе с тем, настоящее творчество начинается не в процессе параметризации таких задач, а именно в процессе их решения, в котором всегда происходит акт творчества, находится новый путь или создается нечто новое. Здесь и требуются особые качества ума, такие, как наблюдательность, умение сопоставлять и анализировать, комбинировать, находить связи и зависимости, закономерности и т.д. — все то, что в совокупности составляет содержание понятия «творческие способности». Человек, обладающий такими качествами, без труда сможет использовать построенную им абстрактную модель, теоретическое построение, некий «сухой» алгоритм в сложившихся жизненных обстоятельствах.

Мы отталкиваемся от положения о том, что каждый участник школьной олимпиады по информатике и информационно-коммуникационным технологиям, в той или иной мере обладает способностями, которые можно отнести к разряду творческих. Задачи педагогического вуза в этих условиях сводятся, во-первых, к подготовке учителя, который сможет выявить талантливых учеников и сумеет организовать работу с ними по развитию их способностей, а во-вторых, к организации работы с данной категорией школьников на базе вуза силами ведущих

преподавателей. Первая задача решается в процессе подготовки студентов на всех уровнях и формах обучения: основные обязательные дисциплины, элективные модульные блоки, кружки и проблемные группы. Примером решения второй задачи в нашем вузе может служить работа Областной юношеской математической школы, в рамках которой изучаются избранные вопросы математики и информатики.

Условно все предлагаемые на олимпиадах по информатике и программированию задачи можно разбить на несколько категорий в зависимости от того, какой алгоритм положен в основу их решения. Можно выделить следующие категории:

- динамическое программирование;
- перебор с возвратом;
- алгоритмы на графах;
- вычислительная геометрия;
- комбинаторные алгоритмы;
- рекурсивные алгоритмы;
- жадные алгоритмы.

Следует отметить, что многие олимпиадные задачи относятся к разряду комбинированных. Так, например, часто решение геометрической задачи сводится к нахождению кратчайшего пути в графе. И наоборот, задача поиска на графе требует выполнения некоторых геометрических построений. Кроме того, достаточно часто встречаются задачи, которые нельзя отнести ни к одной из предложенных категорий, и их решение не требует знания указанных разделов. Поэтому представленный перечень категорий достаточно условен.

В последнее время появилось относительно много специальной литературы, посвященной разбору задач повышенной сложности. Однако, методы решения олимпиадных задач присутствуют далеко не в каждой из этих книг. Достаточно регулярно выходят тематические выпуски газеты «Информатика» издательского дома «Первое сентября». При желании можно найти полезные электронные ресурсы.

Рассмотрим некоторые примеры решения олимпиадных задач.

Задача «Абракадабра».

Последовательность из латинских букв строится следующим образом:

- на нулевом шаге она пуста;
- на каждом последующем шаге последовательность удваивается (т.е. приписывается сама к себе) и слева к ней добавляется очередная буква алфавита (a, b, c, …).

Требуется написать программу, которая по заданному числу n определяет символ, который стоит на n-ом месте последовательности, получившейся после 26-го шага.

Решение задачи основано на построении рекурсивной функции, соответствующей условия.

Рассмотрим таблицу (см. Табл.1), в которой опишем последовательность и ее длину на каждом шаге алгоритма:

Таблица 1. Изменение последовательности на каждом шаге алгоритма

шаг	последовательность	длина
0		$0=2^0-1$
1	a	$1=2^1-1$
2	baa	$3=2^2-1$
3	cbaabaa	$7=2^3-1$
4	dcbaabaacbaabaa	$15=2^4-1$

Пусть abra(k,n) — n-ая буква в последовательности, полученной на k-ом шаге (k=1, 2, …, 26). Тогда abra(k,1) — это k-ая буква латинского алфавита (по условию построения последовательности). Этот факт можно взять в качестве базы рекурсии, а функция для определения этой буквы в синтаксисе языка Паскаль будет выглядеть следующим образом:

```
function bukva(kk:integer):char;
        var alf:string[26];
begin
        alf:='abcdefghijklmnopqrstuvwxyz';
        bukva:=copy(alf,kk,1);
end;
```

Тогда функцию abra() можно записать так:

$$abra(k,n)=\begin{cases} bukva(k), & \text{если } n=1 \\ abra(k-1,n-1), & \text{если } n\le 2^{k-1} \\ abra(k-1,n-2^{k-1}), & \text{если } n>2^{k-1} \end{cases}$$

Представленную математическую модель можно реализовать при помощи любого языка программирования высокого уровня. Однако, нужно отметить, что требованием всех олимпиад, начиная от зональных и выше, является написание программ на языке С.

Задача «Яблоко от яблони».

У Пети в саду растет яблоня. Воодушевленный историей об Исааке Ньютоне, который, как известно, открыл закон всемирного тяготения после того, как ему на голову упало яблоко, Петя с целью повысить свою успеваемость по физике часто сидит под яблоней.

Однако поскольку по физике у Пети твердая «тройка», яблоки с его яблони падают следующим образом. В какой-то момент одно из яблок отрывается от ветки, на которой оно висит, и начинает падать вниз. Если в некоторый момент времени оно задевает другое яблоко, то то тоже отрывается от своей ветки и начинает падать вниз, при этом первое яблоко не меняет направление своего падения. Вообще, если любое падающее яблоко заденет другое яблоко на своем пути, то оно также начнет падать.

Таким образом, в любой момент каждое яблоко либо висит на ветке, либо падает строго вниз, причем все яблоки, кроме первого, чтобы начать падать, должны сначала соприкоснуться с каким-либо другим падающим яблоком.

Требуется написать программу, которая выясняет, какие яблоки упадут с Петиной яблони.

Эта задача эквивалентна задаче о нахождении в ориентированном графе множества вершин, достижимых из данной вершины.

При программировании задач обработки графов требуется решить вопрос о представлении графа структурами данных языка программирования. Выбор представления графа определяется, прежде всего, тем, какие алгоритмы обработки графов используются, а также соображениями экономии памяти при обработке очень больших графов или в условиях жестких ограничений на расход памяти.

Один из самых распространенных способов представления графа — это представление в виде матрицы смежности, в которой в элементе с индексами (i, j) записывается информация о дугах, ведущих из вершины с номером i в вершину с номером j. В важном частном случае простого графа, т.е. графа, в котором каждая упорядоченная пара вершин соединена не более чем одной дугой, и отсутствуют дуги вида (u, u), элементы матрицы могут принимать значения 0 или 1 в зависимости от того, существует ли соответствующая дуга. Для нашей задачи вполне приемлемо такое представление графа.

Для решения задачи можно применить процедуру поиска в ширину и в глубину. Отметим, что реализация поиска в глубину в программе обычно проще, поскольку в качестве стека можно использовать рекурсивный стек языка программирования.

Пусть матрица смежности будет представлена двумерным массивом m, элементы m[i,j] которого принимают значение «истина», если существует дуга (i, j) и «ложь», если такой дуги не существует. Тогда описать поиск в глубину для вершины с номером k, которая находится на вершине стека, можно с помощью следующей процедуры:

```
void find(int m, int k, int a[n][n])
{ int i;
 p[k]=1;
 for (i=0; i<m; i++)
 if ((a[k][i]==1)&& (p[i]!=1))
 find(m,i,a);
}
```

Здесь параметр a — матрица смежности, p — массив отметок, k — номер вершины, находящейся в обработке (на вершине стека), m — количество вершин стека.

Рассмотрим теперь граф, вершинами в котором будут яблоки. Если i-ое яблоко задевает j-ое, то существует ребро из i-ой вершины в j-ую, т.е соответствующий элемент матрицы смежности имеет значение «истина». Тогда множество вершин, достижимых из первой вершины, и будет множеством упавших яблок.

Для выяснения того, задевает ли i-ое яблоко при падении j-ое, надо сначала сделать так, чтобы координаты x, y, z соответствовали не верхней точке, а центру яблока. Для этого необходимо отнять r от z у всех яблок. Теперь полагая, что z_i и z_j — координаты центров соответствующих яблок, для того чтобы проверить, что i-ое яблоко задевает j-ое, достаточно проверить следующие условия:

1) $z_i > z_j$;

2) проекции яблок, представляющие собой круги, на плоскость, параллельную (OXY), пересекаются. Чтобы проверить, пересекаются ли два круга, достаточно проверить, что

В основном блоке программы следует предусмотреть считывание данных из входного файла и формирование матрицы смежности. Затем необходимо осуществить поиск в глубину для первого яблока при помощи функции find. Сформированный массив отметок будет определяющим для вывода результата.

Рассмотренные примеры наглядно демонстрируют использование классических алгоритмов в новых нестандартных условиях, соответствующих традициям и духу «олимпиадного творчества». «Продраться» сквозь многоликость формулировки, вычленить главное, построить математическую модель и алгоритм решения — это трудно, но потрясающе увлекательно! Большие трудности могут дать и большие радости, радости высшего, человеческого порядка — радость преодоления, радость открытия, радость творчества. Наша действительность требует от человека не шаблонных, привычных действий, освященных многовековыми традициями, а подвижности мышления, быстрой ориентировки, творческого подхода к решению больших и малых задач. Человеку с творческим складом ума легче найти «изюминку» в любом деле, увлечься любой работой и достичь высокой степени профессионализма.

Литература

1. Осмаловская, С.В. Роль творческих заданий в подготовке будущих учителей информатики./ Вестник ТГПУ им. Л. Н. Толстого. Научный журнал № 4. Естественные и физико-математические науки./ С.В.Осмаловская, Ю.М.Мартынюк. — Тула: Изд-во ТГПУ, 2007.
2. Мартынюк, Ю.М. Обучение школьников программированию через систему творческих задач/ Ю.М.Мартынюк, В.С.Ванькова, С.В.Даниленко/ Современные научные исследования и инновации. 2015. № 7-4(51). — С.76-80. URL: http://web.snauka.ru/issues/2015/07/545.
3. Долинский, М.С. Решение сложных и олимпиадных задач по программированию: Учебное пособие. — Спб.: Питер, 2006.

Борискина Ю.М.[1], Грибова Е.В.[2]

[1] ГБОУ Многопрофильный комплекс «Братиславский» школа №1357, г.Москва, учитель информатики и ИКТ, bcddcb@rambler.ru

[2] Государственное автономное образовательное учреждение высшего образования города Москвы «Московский институт открытого образования», г.Москва, преподаватель кафедры интерактивных технологий, jb_jb@rambler.ru

ПРОЦЕСС ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИХ КОНФЕРЕНЦИЙ ПО ИКТ В ОТКРЫТОЙ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННОЙ ШКОЛЬНОЙ СРЕДЕ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Научно-практическая конференция по ИКТ, ФГОС, информационные технологии, сценарий мероприятия, проектная деятельность.

АННОТАЦИЯ

В статье обсуждается значимость научно-практических конференций по ИКТ в школьном образовательном сообществе, приводятся советы по их организации и подготовке. Из опыта работы приводится авторский вариант сценария конференции «Йоттобайтная эра, или 5-тая информационная революция».

В процессе осуществления модернизации российского образования и достижения стандартов качества XXI века происходит постановка новых целей и задач, осуществление которых предполагает иную форму взаимодействия всех участников образовательного процесса. Инновации любого рода и нововведения в практику и обиход жизни учителя, ученика и родителя наряду с традиционными формами и привычными методами организации учебно-воспитательного процесса постепенно становятся одной из неотъемлемых составных частей образовательной системы. Среди мероприятий такого рода отдельно следует выделить организацию и проведение конференций проектных и исследовательских работ, в частности, по Информационным технологиям (ИТ). Что есть конференция научного или образовательного учреждения как форма? В широком смысле так именуют достаточно знаковое и, как правило, масштабное событие, во время проведения которого у участников есть множество возможностей открыто обмениваться различными точками зрения, делиться информацией и накопленным опытом. В более узком смысле под конференцией принято понимать мероприятие, где демонстрируются конечные результаты и лучшие достижения в различных областях деятельности в соответствии с тематической направленностью. Однако в рамках данной статьи конференция будет рассмотрена как событие, прежде всего, образовательное; как широко распространенный профессиональный инструмент развития современного образования.

Учебно-исследовательская и проектная деятельность имеют целый ряд общих особенностей, среди которых направленность на повышение образовательных достижений, развитие личностных способностей учащихся, грамотное сочетание выстраивания индивидуальной (самостоятельной) траектории работы и формирование навыков сотрудничества в коллективе, компетентность в выбранной сфере и пр. Организация научной и проектной деятельности учащихся и руководителей ученическими исследованиями не только способствует становлению социально-активной личности, развитию познавательных интересов и самообразовательных навыков, но и формирует в учебном заведении особую образовательную среду, находящуюся в тесном взаимодействии со всеми субъектами образовательного процесса и предоставляющую им целый комплекс возможностей. Научно-исследовательская работа выступает важнейшим фактором развития школы как инновационного учебного заведения качественно нового типа. Повышается эффективность педагогического общения, активизируется творческое сотрудничество учащихся с учителями, через применение всего многообразия современных образовательных технологий модернизируются субъект-субъектные отношения в образовательном пространстве школы.

Стержневым элементов модернизации российской школы принято считать федеральный государственный образовательный стандарт [2], далее — ФГОС, разработанный в соответствии с

потребностями и особенностями действия в ситуации открытого динамично развивающегося современного общества. Его реализация закреплена новым Законом «Об образовании РФ» [3], акцентируя внимание на организации творческой, проектной и исследовательской деятельности учащихся как эффективном методе организации приобретения и освоения новых знаний, работы с большими объемами информации. Проектной и исследовательской деятельности учащихся в реализации ФГОС отведено важнейшее место, что обуславливает процесс незамедлительного введения в образовательный контекст приемов, методов и технологий на базе их эффективной организации. Содержание и предметные результаты программ учебных предметов в настоящее время ориентированы преимущественно на повышение общеобразовательного и общекультурного уровня подготовки, что предопределяет реализацию принципов личностно-ориентированного обучения и деятельностно-компетентностного подхода с использованием возможностей контекстного, иными словами профессионально направленного изучения различных дисциплин.

Анализ предъявляемых ФГОС к обучающимся требований наглядно демонстрирует, что образовательный вектор должен быть выстроен в направлении к организации учебно-познавательной деятельности школьников на разных уровнях. И если раньше большая часть знаний преподносилась в уже готовом, не требующем дополнительных усилий на поиск информации виде, то сейчас культура умственного труда учеников формируется в процессе правильно организованной самостоятельной работы, в ходе экспериментальной и исследовательской деятельности. Это предполагает повсеместное внедрение в процесс обучения альтернативных форм и способов ведения образовательной деятельности. Так, проектно-исследовательская работа как эффективный способ интеграции образовательного пространства для успешного развития и социализации учащихся весьма актуальна для инновационной практики и современной педагогики.

В свете тех требований, которые выдвигает ФГОС к уровню обученности учащихся, образовательный процесс должен быть направлен на формирование и достижение следующих результатов: личностных, метапредметных (куда входит освоение универсальных учебных действий) и предметных (освоение учебных предметов и системы элементов научного знания). Новые стандарты требуют, чтобы формы и методы ведения уроков всячески стимулировали вовлечение учеников и способствовали их активное участие в учебном процессе. При этом плодотворная совместная работа учителя с учеником в современных условиях должна полностью исключить устаревшую позицию учителя как «урокодателя» и перевести ее в полуплоскость учителя-ведущего, что сделает урок более интерактивным, активирует общение и взаимодействие в классе. ФГОС основного общего образования подразумевает формирование коммуникативной компетентности в сотрудничестве со сверстниками, детьми других возрастов и взрослыми в процессе образовательной, учебно-исследовательской и иных видах деятельности.

Целенаправленная и систематическая познавательная и исследовательская работа учащихся, безусловно, способствует организации занятий в виде партнерской деятельности, повышает теоретические знания и развивает практические навыки, активирует познавательную активность и систематизирует умение излагать свои мысли и др. Однако формирование и достижение на практике положительной устойчивой мотивации к учению является порой трудно реализуемой задачей для учителя.

Создание проекта — процесс одновременно сложный и интересный, побуждающий учеников к поиску ответов на актуальные вопросы и требующий должного погружения в проблематику выбранного вопроса. Вовлеченность в такую работу способствует развитию умений самостоятельного сбора и обработки информационно-иллюстративного материала на первичных этапах работы над проектов, проявлению творческого потенциала и креативности в процессе, а на заключительном шаге демонстрирует удовлетворение от результатов своей трудовой активности и рождает чувство уверенности в собственных силах. Одинаково важно пробудить глубокий интерес и развить творческую инициативу у всех учеников, замотивировать на будущее не принимавших участие в текущих мероприятиях и непременно приобщить их к ценности новых знаний. Подобный вид учебной деятельности направлен на развитие у школьников логического мышления, формирование универсальных общеучебных навыков и умений. На этапе демонстрации и публичной защиты своих проектных работ учащиеся приобретают бесценный опыт выступлений перед широкой аудиторией, который будет им полезен в дальнейшей жизни. Успешность выступления перед публикой основывается на равнозначном взаимодействии таких важнейших компонент, как общее эмоциональное состояние, тщательность подготовки

(репетиции) и наличие навыков публичного общения. Таким образом, исследовательская и проектная деятельность занимают намного более важное место в содержательном аспекте современного образования, чем это может показаться на первый взгляд.

С введением государственных образовательных стандартов общего образования трансформировалась форма организации обучения, в новой открытой информационно-коммуникационной среде получили дополнительный стимул к дальнейшему развитию педагогические технологии, а спектр интерактивных возможностей в сфере обучения продолжает расширяться. В соответствии с системно-деятельностным подходом в образовании во главу угла ставится формирование учебно-познавательных компетенций и высокой мотивации к исследовательской деятельности. С самой начальной ступени своей образовательной траектории у обучающихся на основании коммуникативных универсальных учебных действий (УУД) должно быть сформировано базовое умение — учиться, а также способность к организации собственной, нацеленной на получение и открытие новых знаний деятельности. За курс основной школы новым стандартом в обязательном порядке предполагается подготовка и защита итогового проекта как средства оценки личностных результатов, предметных и универсальных (метапредметных) умений и навыков. Данное требование ФГОС ООО, относящееся к эффективной организации и грамотному выстраиванию учебно-исследовательской и проектной деятельности школьников, предполагает определенную структуру и последовательность работы всех участников образовательного процесса.

Организация и проведение научно-практических конференций для учащихся всех звеньев образования является одной из общедоступных и широко распространенных возможностей для разнообразия и расширения границ учебного процесса. К бесспорным плюсам подобного рода мероприятий следует отнести активизацию стремлений к получению новых знаний, более глубокое погружение в предметную область, приобретение практического опыта и освоение навыков публичных выступлений, выявление наиболее заинтересованных учеников и определение путей для дальнейшей самореализации всех учащихся. На эффективной конференции в среде научной и деловой царит, как правило, коммуникативная атмосфера. Успех проведения конференций различного уровня и тематической направленности напрямую зависит от грамотности ее организации, правильности выстраивания и четкости этапов планирования, подготовки, рефлексии, подведения итогов, оценки, анализа результатов. На основании богатого личного опыта в сфере подготовки, организации и проведения научно-практических конференций, представляется возможным выделить некоторые советы. На этапе начальной подготовки, после определения цели и задач будущего мероприятия, нужно быть готовым к тому, чтобы корректировать их по мере развертывания плана. Заранее определить дату, и список выступающих учащихся с проектами. Именно учитывая тему работ, будут создаваться линии развития сюжета текста ведущих. Имеет смысл пригласить на конференцию родителей учеников, гостей, а информацию о дате и времени проведения разместить в широком доступе (сайт школы, объявления). Так как конференция предпалагается по ИКТ, то аспект техники на ней очень важен — проверьте накануне проведения работоспособность проектора, колонок, микрофонов, программное обеспечение для запуска видео и т.п. После выступлений- благодарим ребят-ораторов, ведущих, и анализируем, все ли из запланированного удалось, если нет- что может быть сделано лучше в следующий раз?

С вешалки, согласно устойчивому афоризму, начинается театр, а отправной точкой любой запланированной конференции становится документ о ней. Написание и компоновка сценария — процесс весьма трудоемкий и ответственный, требующий максимальной концентрации внимания и верно выстроенной логической цепочки повествования. Необходимо на первичных этапах работы иметь возможность оценить общую длительность выступлений участников в отдельности и всего запланированного мероприятия в целом. Важно, чтобы конференция не утомила участников и зрителей, оптимальным временем научного мероприятия 1-1,5 часа, школьного — 40-45 минут.

Опорными элементами любого сценария выступают эпизоды, которые в свою очередь завязываются на конкретных персонажей и/или тематическую направленность работ-победителей. Обзорная конференция способствует систематизации научных знаний на самом высоком уровне и реализации межпредметных связей в общении и освоении учебного материала. А информатика и информационные технологии, в свою очередь, являются благодатной основой для формирования межпредметных связей в процессе школьного обучения и проведения конференций. Таким образом, сценарий конференции как составная часть программы учебно-

исследовательской и проектной деятельности обучающихся можно считать своего рода компонентом метапредметной подпрограммы школы с четко выстроенным алгоритмом последовательности действий и прописанной содержательной составляющей.

При написании сценария мероприятия, с учетом важности планирования аудиовизуальной нагрузки и необходимости четкого понимания взаимосвязей между говорим- показываем, лучше всего следовать правилу «двухчастности». Делим лист на две вертикальные колонки, слева пишем текст ведущих, а справа — фиксируем аудиовизуальный ряд, т.е. то, что будут видеть и слышать гости конференции. В правой колонке также отмечаем действия участников (песня, танец, сценка, если есть такие вставки в сценарий конференции, смену декораций, порядок выступлений), и, таким образом, не запутываемся в ходе сценария мероприятия.

Выглядеть такое оформление сценария может, например, так:

Табл.1 Пример «двухчастного» оформления сценария

Человек — это высшая ценность, это личность, говорил Кант. Он оставил след свой в истории философии, этики, науки.	Видеофрагмент о вкладе Канта в науку.
А наши ребята оставили свой след в истории школы, ее успехах и победах.	Слайды, какие учащиеся на каких конкурсах побывали за год
Мы желаем им и всем нам новых интересных открытий и проектов в новом учебном году!	Музыка

Наш опыт показывает, что лучше всего вести конференцию двум ведущим, так как «живые» диалоги между ними станут двигателем сюжета, будут более интересно смотреться, позволят использовать больше речевых форм в виде дебатов, обсуждений, вопросов-ответов. Например, так начиналась одна из конференций, посвященных конкретной дате:

А: В эти дни во всем мире отмечается 290-летие со дня рождения Иммануила Канта, величайшего философа. А в нашей школе- самое время подвести итоги в конкурсах и проектных работах этого учебного года.

В: Как ты думаешь, нам удастся совместить эти разные темы разных времен и рассказать на этой конференции и об Иммануиле Канте, и о наших лучших ребятах по проектам?

А: Да, это задачка не из легких, но думаю- справимся! Ты мне расскажешь об этом великом ученом, а я тебе- об успехах учеников нашей школы!

В: Хорошо, смотри!

Комбинации могут быть разными: учащийся и учитель, девушка и юноша из числа старшеклассников, учащиеся из разных возрастных категорий (старший «говорит» с младшим), и другое. Когда нам нужно было построить сценарий первой конференции на том, а что такое вообще проектно-исследовательская деятельность, и учащиеся были очень разные по проектной компетентности, мы выбрали двух ведущих по принципу новичок и уже опытный в плане побед на разных конкурсах, и прокладывали маршрут «делимся опытом на заданные вопросы». Например, из текста ведущих этой конференции:

С: А какого типа проекты тебе кажутся самыми сложными?

Д: Я думаю, что это практико-ориентированные проекты, и, конечно, научно-исследовательские. Ведь в них ребята выдвигают гипотезу, её подтверждают или опровергают, проводя серию экспериментов. Это совсем не просто!

С: А в каком конкурсе больше всего участвовала наших ребят?

Д: — Региональной конкурс «Искатель». Там мы, 24 человека из 7-9 классов, в этом году представляли свои работы, например…

Что в данной ситуации сложно и интересно- в задачу диалога между ведущими нужно включить и получение новой информации, и передачу ее другому лицу, то есть в нашем случае — зрителям в зале. Сделать их активными участниками такого диалога. Да, безусловно, так как такие конференции приурочены обычно к подведению итогов, а значит, к концу учебного года, то кульминационным моментом мероприятия получается озвучить лучших по проектной деятельности, показать их работы. Но при этом не менее важным представляется и задача развития интереса к предмету информатика, показ ее значимости и роли в современном динамично развивающемся обществе. Важно не только наградить детей, раздать грамоты и призы, но и остаться интересными всем ребятам, даже не принимавших участие в текущих мероприятиях, приобщить их к поиску нового, интересного, к ценности знаний. А также в момент подведения итогов дать новые знания- то есть совместить почти несовместимое. Можно ли этого

достичь? Да, безусловно, при творческом подходе к написанию сценария конференции. Как пример конкретной разработки одного из них, приведем основу сценария из авторского опыта работы.

Табл.1 Сценарий конференции «Йоттобайтная эра, или 5-тая информационная революция» (дата проведения- май 2015 года)

Ведущие	Действие
Сегодня мы проводим 5-ую, юбилейную конференцию исследовательских и проектных работ учащихся школы. Мы открываем традиционные для нашей школы «Королевские чтения»! -Еще в начале 12 века персидский поэт Анвари, оказавший значительное влияние на литературное творчество Востока, написал:	Слайд- название конференции
Вот тебе 2 дела — сделай хоть одно из них Коль прославиться делами хочешь пред людьми. Или то, что сам ты знаешь, передай другим, Или то, чего не знаешь, от других возьми! - Сегодня кто-то из наших учеников поделится своими знаниями и опытом проектной работы, а кто-то наоборот- их приобретет и узнает что-то новое!	Слайд со стихами Анвари
-Сколько существует человечество, столько стремится человек к изучению информации вокруг него. -А что такое информация? Интересно, но с разных сторон нашей жизни определения немного разные. Смотри! В философии- отражение многообразие, возникающее в результате взаимодействия объектов. В быту- интересующие нас сведения об окружающем мире и протекающих в нем процессах В технике- сообщения в форме знаков или сигналов, обрабатываемые с помощью технических средств. В кибернетике- часть знаний, которая используется для сохранения и развития системы. В информатике- продукт взаимодействия данных и методов их обработки, адекватных решаемой задаче. -За один только 2014 год было создано и передано количество информации, равное 3 600 000 000 000 000 000 000 байт. Это огромное число соответствует 3,6 млрд гигабайт или 3,6 зеттабайт. Для того чтобы попытаться как-то осмыслить эти масштабы, представим, что каждый байт — это одна песчинка. Так вот, 3,6 зеттабайт — это в 72 раза больше, чем песчинок на всех пляжах мира. -Вся эта информация хранится в Глобальной Сети более чем на 750 млн сайтах.В Рунете к концу 2014 г. было уже более 6 млн сайтов. -Специалисты считают, что человечество производит информацию в цифровом виде такими быстрыми темпами, что скоро ее негде будет хранить. По ожиданиям аналитиков в области информационных технологий, в 2015 году придется работать с таким объемом данных, что уже сейчас следует вводить новые единицы измерения — человечество собирается вступать в Йоттабайтную эру. (видео).	5 слайдов с 5 определениями информации (в быту, в кибернетике, и т.д.) Слайды с информацией по тексту (числа, образ песчинок). Слайды с информацией по тексту (числа). Слайды с названиями единиц измерений и йоттабайтной эрой. Видеофрагмент о новых технологиях.
-Существует огромное количество информации, доступной в Интернете. И ее объем растет с молниеносной скоростью. Только представьте себе — каждую минуту в среднем более 200 миллионов электронных писем отсылается через Интернет (хотя большинство из них спам). Поисковый гигант Google, в среднем обрабатывает каждую минуту более 3,6 миллионов поисковых запросов по всему миру. Согласно компьютерной компании IBM, 90 процентов всех записанных данных была создана всего за последние два года. -Артур Кларк говорил «Чем совершеннее техника передачи информации, тем более заурядным, серым становится ее содержание».	Слайды с информацией по тексту (числа, Google) Слайд с афоризмом Кларка Слайд с афоризмом

- Многочисленность фактов и сочинений растет так быстро, что в недалеком будущем придется сводить все к извлечениям и словарям. Думаете, так сказал наш современник? Нет, это начало 18 века, слова Вольтера. -А что еще говорили известные люди об информации? (слайды афоризмы)	Вольтера Слайды с афоризмами про информацию
-Информационные революции- из всего насчитывается 5. 1) это изобретение письменности 2) открытие электричества 3) появление персональных компьютеров 4) возникновение Интернет 5) становление информационного общества, то, что происходит сейчас, на наших глазах. -А вот теме электричества- как беречь электричество- посвящена одна работа этого года, победитель городского этапа конкурса «бережем планету вместе»- приглашаем на сцену N_1. (выступление- проект).	Слайды про информационные революции Проект «как сберечь электричество?»
-Мы живем в эпоху 5-ой информационной революции- становление информационного общества. -А что думают про общество, какие проектные работы делают про него наши ребята? Одна из работ по обществознанию стала призером городского конкурса «Россия- наше отечество», давай попросим авторов рассказать о ней N_2. (выступление- проект).	Проект «права и обязанности подростков»
-Объем информации, которую обычный человек в XVIII веке воспринимал за целую жизнь, сегодня соответствует информации в ленте крупного новостного портала всего за 2–3 дня. -Для записи информации, которая появляется в Сети каждый час, потребуется около 7 млн DVD-дисков. На популярном видеохостинге YouTube ежеминутно появляется более 100 часов видео — это как если бы Голливуд выпускал около 260 000 новых полнометрных фильмов каждую неделю. А пользователями Twitter'а каждую минуту добавляются более 30 тысяч новых твитов. -И среди этого видео много интересного, относящегося к теме нашей конференции. Вот ты задавался вопросом, сколько весит Интернет, или сколько вмещает наш мозг?	Слайды с информацией по тексту видеофрагмент про вес Интернета и про вместимость мозга человека.
-Наша страна занимает 6 место в мире по распространению Интернет. -А сама глобальная сеть и технологии уже много лет объединяет людей из разных стран, разных национальностей. -Знаешь, а в этом году один из проектов был необычным, и как раз по теме, как современным людям важно быть толерантными. Межрелигиозный диалог– это «принцип выживаемости» современного мира. Давай попросим одного из авторов проекта N_3. познакомить нас с основной идеей творческого проекта.	Проект «Храм всех религий в Казани»
-Рене Декарт, французский философ, математик, механик, физик и физиолог, создатель аналитической геометрии и современной алгебраической символики. Так вот, поучительно, что первое правило мышления Декарта звучит так: науки лучше изучать вместе. Как мы- в школе. -А Альберт Эйнштейн утверждал, что самые смелые, оригинальные идеи рождаются не благодаря логике. Это потом уже они обосновываются логически, но сама идея, озарение, прорыв в неизвестное — тут работает воображение. Давай включим воображение, передохнем и посмотрим замечательный танец роботов, которые подготовили наши учащиеся. (танец)	Слайд с афоризмом Декарта Слайд с афоризмом Эйнштейна Танец
-Основной источник информации сейчас- Интернет. На его просторах много интересного и поучительного! Так, мы узнали на	

уроках ИТ в этом году узнали что такое «синемаграфия»- вот ты знаешь, что это за вид искусства? -Нет -Это новый вид изображений, цель- обратить внимание на некоторые детали образа с помощью локальной анимации. Здесь нет непрерывного движения, как в кино, но и статичной *синемаграфическую* картинку не назовешь. С помощью синемаграфии удалось осуществить давнюю мечту многих людей, пережить один миг снова.	Презентация о движущихся фото (синемаграфия)
-А что больше всего раздражает нас в море информации в Интернет? -о, меня лично- спам! -не только тебя, эта тема очень актуальна, не зря одна из серьезных проектных работ была посвящена его изучению. Приглашаем на сцену N_4., проектная работа которого стала победителем регионального конкурса «Искатель» (выступление- проект).	Проект «островки в море спама»
-Проводя много часов в Интернет, нужно обязательно не забывать про здоровье. Две работы в этом году касались этой темы- «здоровье подростков», с которой N_5 заняла 1 место на Региональной конференции «искатель», и работа наших маленьких участников конференции. Давай с ней познакомимся! (выступление ПРОЕКТ)	Проект Колесниковой про спорт
-Леонардо да Винчи писал, правда, о художниках, но это в равной мере относится и к науке. У Леонардо было двадцать учеников, и ему предстояло определить, кто из них станет хорошим художником, кто талантлив, на кого стоит тратить время.. Ученый говорил так: «Начинаешь их учить и видишь, что одному удаётся натюрморт, другому пейзаж, третьему — перспектива и так далее. А вот шестой уступает в натюрморте первому, в пейзажах второму, в перспективе третьему... У него нет склонности к специализации, но зато он всем интересуется. Вот он-то и будет настоящим художником», — заключает Леонардо да Винчи. -Вот и наши ребята интересуется очень разными предметами, смотри, как интересные метапредметные проекты создавали и защищали в этом году: природоведение, ботаника переплелись с московедением в проекте «Цветочные часы для московского региона», русский язык — с математической статистикой и поисковыми системами Интернет- в проекте «Анализ ошибок орфографии средствами поисковиков», ИЗО, психология и информатика- в работе «Анализ изменения структуры страхов современных детей»- и этот список можно долго продолжать!	Слайд с портретом Леонардо да Винчи Презентация-титульные листы слайдов проектных работ межпредметных того года
-Во многих странах, в том числе в России, основной информационно- просветительской задачей является построение киберэтики. Главный ее постулат, этой этики, «поступай так, как поступаешь в повседневной жизни» -Так это же практически Кантовское «поступай с другими так, как хочешь, чтобы поступили с тобой»! В прошлом году тема нашей конференции была посвящена Иммануилу Канту, и мы как раз рассказывали об этом ребятам! -Возникновение новых технологий всегда резко меняло привычный способ общения: телефон начал разъединять людей, радио и телевидение стали воровать время, ранее отводившееся на общение. Стремительное распространение Интернета породило новый термин — виртуальное общение, а чуть позже — онлайн-общение, которое стало со временем противопоставляться общению в реальной жизни. В XXI веке реальность и виртуальность уже не противопоставляются. -одна из проектных работ этого года, которая принесла N_6	Слайд с предыдущей конференции (И.Кант), фразы И.Канта. Проект

призовые места на нескольких конкурсах, была как раз посвящена Виртуальной личности. (выступление-проект)	«виртуальная личность»
-Несмотря на опасения взрослых, дети в XXI веке не стали общаться меньше. Наоборот, появилось много новых возможностей, связанных с Интернетом. К концу 2012 года в мире каждую секунду регистрировались в социальных сетях восемь человек. В Twitter ежесекундно публиковалось 750 новых сообщений. В феврале 2014 года на звонки с помощью Skype ежедневно тратилось суммарно 12 млн минут. А в социальной сети Facebook, как утверждают некоторые источники, ежедневно раздавалось более 2,7 млрд «лайков». -Впереди нас ждут еще более кардинальные технологические изменения. Современные цифровые изобретения не укладываются в привычные схемы мышления. Управление устройствами с помощью взгляда, воздушный дисплей- полноцветное физически проницаемое изображение прямо в воздухе, управляемое с помощью мультитач-жестов, передача информации через тело человека, очки, анализирующие реальность- многое из этого уже существует или вот-вот появится на свет. (видео об устройствах)	Слайды с информацией по тексту Видеофрагмент о новых устройствах (мультитач-жесты, очки Google)
-Уже сейчас количество мобильных устройств с выходом в интернет превышает количество людей на планете, а к 2017 году по подсчету аналитиков превысит 10 миллиардов. Все эти портативные устройства будут генерировать количество информации, в 13 раз превышающее объем трафика с подобных устройств в 2012 году. -Что нас ждет в ближайшем будущем? В 21 веке знания и информация становятся все более значимыми факторами, определяющими вектор развития современного общества. -Какая она, школа будущего, школа нашей йоттобайтной эры? (видео)	Слайды с информацией по тексту Видео фрагмент «школа будущего»
-Мы приглашаем на сцену для награждения тех, кто стал призерами и победителями на нескольких конкурсах этого учебного года:….	Презентация с проектами учащихся
-Мы желаем всем учащимся, авторам проектов и их руководителям в следующем учебном году новых интересных творческих и исследовательских работ, а в этом- объявляем нашу конференцию закрытой. (песня или видео)	Песня или видео

Интеграционные процессы социально-экономической сферы жизни общества находят свое отражение в установлении межпредметных связей в практике современного школьного обучения. Именно межпредметные взаимодействия выступают важнейшим условием реализации комплексного подхода в учебно-воспитательном процессе при овладении обобщенным характером познавательной деятельности, а также чрезвычайно значимы для повышения практической и научно-теоретической подготовки учащихся.

Нынешним школьникам предстоит жить и работать в высокоразвитой информационной среде с большим количеством коммуникационных связей, задача современной школы заключается сейчас в подготовке выпускника, не просто обладающего необходимым набором знаний, умений и компетенций, но и полностью подготовленного к получению дальнейшего профессионального образования с применением информационно-коммуникационных технологий, адаптированного к будущей производственной, научной и общественной жизни. Не зря в рамках реализации ФГОС акцентируется внимание на организации проектной и исследовательской деятельности школьников, способствующей приобретению обучающимися определенной социальной практики и целого спектра навыков.

Концептуальные основы технологии исследовательского обучения в современной практике преподавания рассматриваются как один из эффективнейших приемов познания окружающего мира школьником. Обзорные конференции, в свою очередь, систематизируют научные знания на самом высоком уровне и отображают межпредметные связи в общении и освоении учебного материала. Именно поэтому авторы данной статьи отводят организации написания и разработки грамотного сценария огромную роль и придают высокую значимость в

собственной педагогической практике. Представленный в статье сценарий конференции можно считать составной частью программы учебно-исследовательской и проектной деятельности обучающихся. Подобного рода мероприятия нацелены на удовлетворение особых образовательных потребностей детей и могут быть полезны всем участникам образовательного процесса. Результатом научно-исследовательской и проектной деятельности должен стать приобретенный обучающимися опыт самостоятельной работы, активизация творческих способностей, развитие креативности мышления, приобретение навыков публичных выступлений. Новые знания, умения и навыки — это различные грани проявления целенаправленной деятельности и результат конструктивного осмысления реальности.

Литература

1. Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. № 1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования». [Электронный ресурс]. URL: http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/55070507/ (дата обращения: 01.09.2015).
2. Приказ Министерства Образования России от 5 марта 2004 г. № 1089 (ред. от 31.01.2012) «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования» [Электронный ресурс]. URL: http://minobr.gov-murman.ru/files/Pr_1089.pdf (дата обращения: 20.09.2015).
3. Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 24.07.2015). [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения: 15.09.2015).
4. Борискина Ю.М., Изменение культуры письменной коммуникации под влиянием ИКТ, журнал «Современные информационные технологии и ИТ-образоваие». — Изд-во Фонд содействия развитию интернет-медиа ИТ-образования, человеческого потенциала "Лига интернет-медиа", Москва, №10, 2014. — стр. 565-572.
5. Формирование универсальных учебных; действий в основной школе: от действия к мысли.
6. Система заданий; пособие для учителя / [Л.Г. Асмолов; Г.В. Бурменская, И.А, Володарская и др;] под ред. А.Г. Асмолова. — 2-е изд. — М.: Просвещение, 2011.

Савченко И.А.

Муниципальное Общеобразовательное Учреждение «Средняя Общеобразовательная Школа № 14», город Сергиев Посад, Московская область, учитель информатики и ИКТ, irivola@mail.ru

ТЕХНОЛОГИИ РАЗНОУРОВНЕВОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ КАК СРЕДСТВО ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Дифференциация, индивидуализация, разноуровневое обучение.

АННОТАЦИЯ

В статье освещаются вопросы технологии разноуровневой дифференциации как средство индивидуализации обучения школьников. Рассматриваются разноуровневая дифференциация на разных этапах учебного процесса. Статья рассматривает вопросы формирования типологических групп, затрагивает особенности учащихся в зависимости от их познавательного интереса к предмету.

Обучая всех, хорошо учить каждого,
при условии всестороннего развития их способностей.
И.Г. Песталоцци

Школа, гарантируя высокий уровень образования, является основным этапом возрастного развития и становления личности детей. Поэтому учителя в постоянном поиске более эффективных подходов, средств и форм обучения и воспитания своих учеников.

Чем полнее учитываются особенности каждого учащегося, тем больше эффективность школьного обучения. Требования жизни возрастают, поэтому и увеличивается объем, и усложняется содержание знаний, которые подлежат усвоению детьми в школе. Часто учителя уравнивают знания учащихся. А требование формально одинаковых возможностей тормозит умственное развитие школьников, снижая их учебную активность. При ориентации на «среднего школьника» в процессе обучения дети, как правило, перегружены учебной работой, но и в то же время интеллектуально недогружены.

Как приспособить процесс обучения к каждому ученику и сделать его более гибким?

Возможно, что технология обучения «Уровневая дифференциация», позволяет дать ответ на этот вопрос и более активно использовать потенциальные возможности учащихся. Дифференциация по уровню предполагает такие формы обучения, которые позволяют дать столько знаний для конкретного ученика, сколько он сможет в себя вместить.

Вопрос дифференциации обучения и воспитания часто рассматривается на педсовете и в работе школьных методических объединений нашей школы. В итоге мы пришли к выводу, что дифференцированное обучение создает условия для максимального развития детей с разным уровнем способностей: для реабилитации отстающих и для продвинутого обучения тех, кто способен учиться с опережением.

Основная цель использования технологии уровневой дифференциации — обучение каждого на уровне его способностей и возможностей. Это дает возможность каждому ученику получить максимальные по его способностям знания и реализовать свой личностный потенциал. Такая технология позволяет сделать учебный процесс более эффективным.

Дифференцированное обучение требует от учителей дополнительной подготовки:

- изучения индивидуальных способностей учащихся;
- изучения учебных возможностей (уровень развития внимания, мышления, памяти и т.д.) учащихся;
- необходимость синхронизации прохождения материала со своими коллегами по уровневым группам;
- большее количество подготовок к урокам;
- диагностики уровня знаний и умений учащихся по определенному предмету;
- со стороны учителя необходимость изменения психологической атмосферы в классе на

более доброжелательную и дружественную.

Учителями для работы дополнительно используются задания, содержание которых найдено учеником, альтернативные задания для добровольного выполнения или помогающие в овладении рациональными способами деятельности.

Построить урок, на котором каждый учащийся смог бы в индивидуальном темпе изучать материал очень сложно. Поэтому применять технологию разноуровневого обучения в условиях школы необходимо не на каждом уроке, а на отдельных этапах урока, например при проверке и оценке знаний учащихся или при выполнении домашнего задания.

Для преодоления этих задач, администрация нашей школы ежегодно проводит семинары и конференции по новым педагогическим и информационным технологиям, организует открытые уроки, мастер — классы для учителей других школ с целью обмена опытом и т.п. Таким образом, одним из основных условий организации разноуровневого обучения является коллектив методически грамотных единомышленников, осознающих и принимающих концепцию образовательной программы данного учебного заведения. Все это дает возможность осуществлять дальнейшую индивидуализацию с целью достижения коррекционного эффекта.

Часто в школах создаются «сильные классы», или, что более характерно, классы коррекции, куда попадают либо отличники и хорошисты (в первом случае), либо, как в последнем случае, отстающие ученики. Иногда создаются математические классы, гуманитарные и т.д., т.е. по какому-то профилю.

Таким образом, говоря о личностно-ориентированном обучении, в первую очередь интересуют такие виды дифференциации обучения, как дифференциация по частным способностям, т.е. по способностям учащихся к отдельным предметам.

Дифференциация по проектируемой профессии касается учащихся 14 лет и старше, уже определивших, хотя бы в общих чертах свою профессиональную ориентацию. С этой целью в нашей школе организованы классы с углубленным изучением группы тех или иных предметов. Учащимся необходимо на основании диагностики по отдельным предметам, имеющим в своей основе формирование приоритетного элемента содержания обучения (математика, язык, физика, химия, биология), выбрать направление дальнейшей учебы. Кто-то из ребят выбирает для себя будущую профессию так или иначе связанную с этим предметом, кто-то просто интересуется знаниями в данной области для собственного кругозора.

Например, в школе некоторые учащиеся 9-х классов проявили свои способности в области математики и информатики и желают совершенствовать их с тем, чтобы подготовиться к поступлению в какой-либо государственный университет. Другие ученики, тоже со способностями по тем же предметам, определили для себя ориентацию на высшее техническое образование. Третьи поняли, что технические предметы им даются достаточно трудно и решили, что их интересы лежат в сфере гуманитарных дисциплин — филология, иностранные языки, история…., а четвертые вообще не знают, что им нравится.

Таким образом, определяются как минимум три группы с ориентацией на разный уровень владения материалом.

Как им всем помочь? Как это выполнить?

Сначала проверяется, насколько самооценка ребят соответствует их истинным возможностям. Именно с этой целью проводится предварительное тестирование по базовому уровню, в соответствии со стандартом образования. На основе данного тестирования, а также профориентационного анкетирования психолога, бесед с классным руководителем, родителями и, конечно, с самими учащимися, формируются 10- е классы.

Первая группа отражает базовый уровень. В этой группе ребята будут заниматься по программам, разработанным по базовому уровню, в соответствии с требованиями образовательного стандарта. Здесь все понятно. Ребята должны осилить базовый уровень, вероятнее всего это «стандартный класс».

Другие должны работать по программам выше базового. Это может быть физико-математический, филологический или информационно — математический класс. В них приоритет отдан элективным курсам по физике, математике, информатике или истории, русскому языку и иностранному языку….

В чем и каким образом должно идти усложнение программы? Вот вопрос, который возникает при попытке организовать разноуровневое обучение. Следовательно, необходимо обратиться к содержанию образования по данному предмету. Особенно это касается учащихся, нацеленных на поступление в высшие учебные заведения.

При таком обучении:

- учащиеся приобретают и большую свободу действий, т.к. делают акцент на определенных предметах, и уделяют им большую часть внимания за счет того, что по тем предметам, которые им меньше даются, они согласны на базовый уровень;
- система зачетов дополняет систему оценки знаний, умений, навыков, принятых в технологии сотрудничества, что позволяет систематически отслеживать темп продвижения каждого ученика даже в классах разноплановой предметной направленности.

Разноуровневая дифференциация обучения широко применяется на разных этапах учебного процесса:

- изучение нового материала;
- дифференцированная домашняя работа;
- учет знаний на уроке;
- текущая проверка усвоения пройденного материала;
- самостоятельные и контрольные работы;
- организация работы над ошибками;
- уроки закрепления.

Приёмы домашнего задания при дифференцированном обучении:

<table>
<tr>
<td>Пример домашнего задания:
Массив</td>
<td>Задается большое количество заданий на достаточно большой промежуток времени. Ученик из 30 заданий должен выполнить минимум 20 заданий любого уровня, набрав необходимое количество баллов, которые определяют оценку за работу.
Например:
• В системе счисления с некоторым основанием десятичное число 13 записывается в виде 111. Укажите это основание.
• Укажите через запятую в порядке возрастания все основания систем счисления, в которых запись числа 40 оканчивается на 4.
• Десятичное число 57 в некоторой системе счисления записывается как 212. Определите основание системы счисления.
• Решите уравнение $224_x + 1_{10} = 101_8$.
• Сколько единиц содержится в двоичной записи значения выражения: $4^{2014} + 2^{2015} - 8$</td>
</tr>
<tr>
<td>Пример домашнего задания:
Три уровня домашнего задания</td>
<td>Учитель одновременно задает домашнее задание трех уровней.
Первый уровень — обязательный минимум. Главное свойство этого задания: оно должно быть абсолютно понятно и посильно любому ученику.
Например:
Дан фрагмент таблицы истинности выражения F:
<table>
<tr><th>x1</th><th>x2</th><th>x3</th><th>x4</th><th>x5</th><th>x6</th><th>x7</th><th>x8</th><th>x9</th><th>x10</th><th>F</th></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr>
</table>
Каким выражением может быть F?
1) x1 ∧ ¬x2 ∧ x3 ∧ ¬x4 ∧ x5 ∧ ¬x6 ∧ x7 ∧ x8 ∧ ¬x9 ∧ x10
2) x1 ∨ ¬x2 ∨ x3 ∨ ¬x4 ∨ x5 ∨ ¬x6 ∨ x7 ∨ x8 ∨ ¬x9 ∨ x10
3) x1 ∨ ¬x2 ∨ x3 ∨ x4 ∨ ¬x5 ∨ ¬x6 ∨ x7 ∨ x8 ∨ x9 ∨ ¬x10
4) x1 ∧ ¬x2 ∧ x3 ∧ x4 ∧ ¬x5 ∧ ¬x6 ∧ x7 ∧ x8 ∧ x9 ∧ ¬x10
Второй уровень — тренировочный. Его выполняют ученики, которые желают хорошо знать предмет и без особой трудности осваивают программу. Эти ученики могут освобождаться от задания первого вида.
Например:
Сколько существует различных наборов значений логических переменных x1, x2, x3, x4, x5, y1, y2, y3, y4, y5, которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?</td>
</tr>
</table>

	$(x1 \to x2) \wedge (x2 \to x3) \wedge (x3 \to x4) \wedge (x4 \to x5) = 1$ $(y1 \to y2) \wedge (y2 \to y3) \wedge (y3 \to y4) \wedge (y4 \to y5) = 1$ $x1 \to y1 = 1$ В ответе не нужно перечислять все различные наборы значений переменных x1, x2, x3, x4, x5, y1, y2, y3, y4, y5, при которых выполнена данная система равенств. В качестве ответа Вам нужно указать количество таких наборов. **Третий уровень** используется учителем в зависимости от темы урока, подготовленности класса. Это — творческое задание разного типа. *Например:* Творческое задание по теме «Табличное решение логических задач». Придумать свою задачу, решаемую табличным способом. Оформить ее в текстовом редакторе. Предложить решить соседу по парте.

Важный психологический эффект:

- самостоятельный выбор задания дает возможность самореализации для ученика;
- происходит согласование ребенка и уровня заданий, которые он решает.

При прохождении темы «Программирование» удобно предлагать ученикам те самые три задания, но с вариацией оценок, связанных со сложностью задания. Появляется желание детей как можно быстрее перейти от решения «несложных» задач уровня «А» к «В» и «С», с гордостью объявляя об этом одноклассникам. После такой практики выявляются «одаренные» ученики, способные к решению олимпиадных задач.

Для осуществления контроля и коррекции знаний и умений учащихся также используется система разноуровневого контроля и оценки знаний, в которую входят:

- тренировочные задания и тесты;
- практические задачи;
- индивидуальные карточки-задания;
- домашние проверочные работы;
- самостоятельные работы контролирующего и обучающего характера;
- проверочные работы.

Использование разнообразных заданий для проверки знаний дисциплинирует учащихся, а учителю дает возможность поставить дополнительную оценку, что при 2- сменном графике работы школы и большой наполняемости классов очень удобно.

Приёмы оценивания при дифференцированном обучении:

Кредит доверия	В некоторых случаях ставим отметку авансом — в «кредит». Например, спорная четвертная. *Учитель:* «По отметкам ты чуть-чуть не доработал. Но я думаю, что ты можешь лучше и хочешь более высокий балл. Это так? Если да, то давай попробуем поставить тебе более высокую оценку, а в следующей четверти станет ясно, насколько мы были правы».
Система стимулов	*Вариант 1. Листочек с отложенной оценкой.* Не желая выставлять низкую оценку, выдаем учащемуся листочек, в который он записывает тему, заданный вопрос или задание, с которым не справился, дату и возвращает учителю. При следующем опросе предлагаем ученику ответить или выполнить задание, которое содержится в отложенном листке. *Вариант 2. Развернутая оценка.* Наряду с цифровой оценкой делаем запись, раскрывающую наше отношение к ученику и его достижениям.

Учащиеся развиваются неодинаково, в классах появляются отличники, хорошисты и отстающие. Поэтому можно организовать уровневую дифференциацию на некоторых этапах урока. В основном это прослеживается при закреплении и контроле. С этой целью мысленно объединяются учащихся в несколько временных типологических групп, и учебный процесс формируется в соответствии с реальными учебными возможностями каждой группы. Эффективность дифференцированного подхода проявляется в продвижении учащихся из более слабой группы в более сильную.

В связи с этим стоят две главные задачи. Одна — выделение в классе временных типологических групп; другая — разработка и применение приёмов обучения и контроля УУД,

отвечающих особенностям каждой группы.

При решении первой задачи необходимо исходить из уровня обученности школьников, которая устанавливается с помощью проверочных работ, охватывающих все элементы содержания предметного образования и требующих применения знаний на разных уровнях самостоятельности. Также по классному журналу можно ознакомиться с успеваемостью учащихся по другим учебным предметам, узнать мнение учителей о классе в целом и об отдельных его представителях, с целью выяснения индивидуальных особенностей ребёнка.

Кроме этого надо различать учащихся в зависимости от наличия или отсутствия у них познавательного интереса к предмету. Школьников, интересующихся определенным предметом, выделяют в особую типологическую группу. Как правило, эти учащиеся любят предмет, участвуют в олимпиадах различного уровня, посещают факультативы или элективный курс, пишут научно-исследовательские работы, с удовольствием участвуют в научно-практических конференциях. Часто бывает, что именно в старших классах интерес к определенному предмету возрастает и это обусловлено выбором будущей специальности. Особо радуют выпускники, которые поступают в вузы, где необходимы знания предмета.

Учащиеся, у которых отсутствует познавательный интерес к предмету или часто пропускающие с небольшим багажом знаний относятся к противоположной типологической группе — отстающие. Для таких учащихся надо проводить индивидуально-групповые занятия, вовлекая их во внеклассные мероприятия («Тематическая предметная неделя», конкурсы, экскурсии и т.д.) и открытые уроки, давая им тем самым почувствовать себя уверенней, задать индивидуальную домашнюю работу, в которой они смогут проявить свои способности.

Анализ результатов показывает, что дифференцированное обучение школьников каждой индивидуальной группы позволяет достигать более высокого уровня развития внимания, восприятия, памяти, мышления, речи каждого ученика, то есть стабильно повышается рост качества обученности по годам и классам. О росте качества обученности свидетельствуют и результаты диагностических срезов (рис. 1), проводимых в школе.

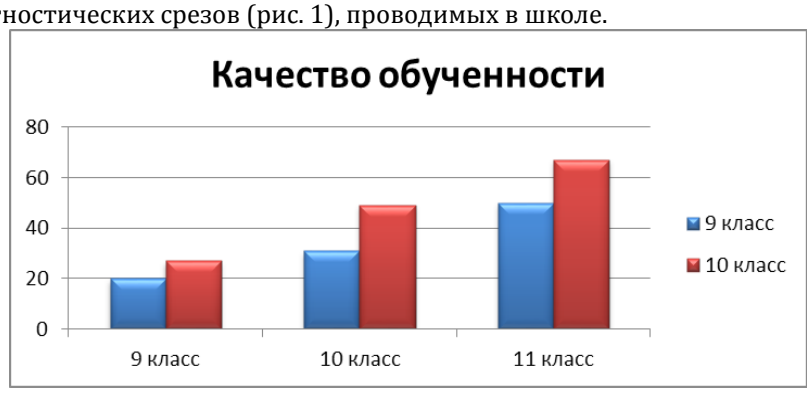


Рис.1. Результаты диагностики учеников 9-11 классов

Положительные моменты дифференцированного обучения:

- в итоге после 3-4 урока ученик стремится к высшей оценке за выполнение работы и выполняет более сложные задания, при меньшем их количестве (для получения необходимого количества баллов);
- учащиеся ощущают себя успешнее и увереннее;
- возрастает степень их психологического комфорта на уроках;
- поднимается уровень преподавания в школе;
- дифференцированное (разноуровневое) обучение позволяет организовать учебный процесс на основе учета индивидуальных особенностей личности, обеспечивает усвоение всеми учениками содержания образования.

Литература

1. Гин А. Приемы педагогической техники. — М.: «Вита-Пресс», 1999.
2. Гузеев В.В. Педагогическая техника в контексте образовательной технологии. М., 2001.
3. Осмоловская И.М. Организация дифференцированного обучения в современной общеобразовательной школе. М.: Изд. «Институт практической психологии», НПО «МОДЭК», 1998.
4. Савченко И.А. «Фестиваль пдмастерства», 2012, URL: http://it-pedagog.ru/index.php?option=com_zoo&task=item&item_id=341.

Сорокина Т.Е.

ГБОУ школа с углубленным изучением английского языка №1319, г.Москва, учитель информатики,
sorokina1240@yandex.ru

ОТ STEM К STEAM-ОБРАЗОВАНИЮ ЧЕРЕЗ ПРОГРАММНУЮ СРЕДУ SCRATCH

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Информатика, пропедевтика программирования, программная среда, STEAM-образование, алгоритмика, Scratch, перевернутый урок.

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются возможности программной среды Scratch для обучения школьников пятых классов. Представлен программный модуль «Пропедевтика программирования со Scratch», рассматриваемый как STEAM-образование.

Мы живём сегодня в мире высоких технологий, однако во многих странах мира наблюдается дефицит научно-технических кадров. Именно поэтому широкое распространение повсеместно получило так называемое STEM-образование. STEM — это сокращение от английских слов: Science, Technology, Engineering and Math, т. е. наука (в понимании естествознание), технологии, инженерное дело и математика, другими словам STEM-образование является основой подготовки работников в области высоких технологий [1]. В различных странах мира созданы STEM-центры. Каждый из таких центров старается мотивировать студентов к выбору профессий из области высоких технологий, показывая их преимущества в ближайшем будущем. Статистическое бюро (Bureau of Labor Statistics, BLS) прогнозирует ежегодный рост профессий, связанных со STEM-образованием [2]. Наиболее быстрорастущими планируются специальности и профессии, связанные с компьютерными науками и инженерным делом. STEM-образование получило свое развитие в таких странах мира, как Австралия, Великобритания, Израиль, Китай, Корея, Сингапур, США. В указанных странах реализуются государственные программы в области STEM-образования.

В последнее время вместе с развитием науки и технологий, происходит развитие креативных индустрий (creative industries) [3]. В STEM-образование активно включаются творческие, художественные дисциплины, входящие в понятие Arts (искусство). Любые инновации предполагают креативный подход к решению проблемы, а ключом к креативности является Arts-образование. Именно поэтому в мировой практике происходит активное движение от STEM к STEAM образованию.

А что у нас?

Современная ситуация в нашей стране, как и во всём мире, характеризуется существенным кадровым дефицитом специалистов отрасли информационных технологий. Это отражено в правительственном документе «Стратегия развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014-2020 годы и на перспективу до 2025 года» [4].

Агенство стратегических инициатив совместно с Московской школой управления «Сколково» провели исследование «Форсайт компетенций 2030», в результате которого составлен Атлас новых профессий [5]. Из атласа видно, что появляются новые высокотехнологичные отрасли промышленности (например, биотехнологии, энергогенерация и др.). Существенно меняются требования к специалисту будущего. В частности, необходима способность обрабатывать большие объемы информации, системное и алгоритмическое мышление.

Коль скоро необходим алгоритмический потенциал российских специалистов, то именно алгоритмическое мышление и нужно развивать. Ещё один документ, на основании которого рекомендовано заниматься развитием алгоритмической культуры школьников — План мероприятий в рамках развития «Концепции математического образования», принятой Правительством РФ [6].

В сложившейся ситуации нужно обучать будущих специалистов уже сегодня.

Многое в этом направлении делается. Начиная с 2012 года успешно развивается совместный проект Министерства образования РФ и корпорации Intel, включающий в себя сеть

«STEM-центров». Проект направлен на повышение интереса школьников к изучению точных, инженерных и естественных наук, предоставляя старшеклассникам возможности для развития исследовательского потенциала на базе научных лабораторий при ведущих вузах [7]. В 2013 году в Москве, Московской области и Приволжском федеральном округе функционировало 78 STEM-центров, более 2500 школьников приняло участие в мероприятиях проекта, к концу 2014 года количество STEM-центров увеличилось до 155 [8], а в текущем году планируется реализация проекта на федеральном уровне.

Для большего успеха STEM-образования и развития интереса школьников к отрасли информационных технологий, а также в соответствии с требованиями правительственных документов, нужно внести соответствующие изменения в основную образовательную программу.

Так каковы должны быть изменения? Чему же нужно учить в ближайшие 20 лет?

Нужно найти способ для того, чтобы развивать алгоритмическое мышление, дать возможность каждому школьнику попробовать себя в программировании и привлечь их в ИТ-отрасль. Как этого добиться? С помощью какого инструмента и в каком возрасте нужно начинать готовить к программированию?

Желательно, чтобы ещё до изучения какого-либо языка программирования высокого уровня учащиеся приобрели представление об алгоритмических структурах. Было бы хорошо, чтобы полученный опыт был практикоориентированным. Известно, что успешное знакомство с алгоритмическими структурами происходит в возрасте 5-6 классов, что обусловлено возрастными особенностями.

Попробуем разобраться с инструментом. С позиции учителя нужна программная среда, в которой есть алгоритмические конструкции. А с позиции ученика? Учитывая, что современный школьник окружен разного рода Smart-устройствами с самого раннего детства, то инструмент, должен быть современным, ярким, выразительным, доступным, интуитивнопонятным. Учитывая, что компьютерные технологии относятся к креативным отраслям (Arts), мы сможем способствовать развитию Arts-образования при использовании иллюстрированной программной среды. Время требует, чтобы ученик сам стремился к познанию, а мотивировать школьника к дальнейшему изучению может только инструмент, обеспечивающий быстрое получение результата. Из сказанного следует, что нужен инструмент — программная среда, которая способна удержать внимание, предоставить возможность приобрести первый опыт в алгоритмизации и программировании, не отпугнув при этом сложностью реализации. И такой инструмент есть — это иллюстрированная среда программирования Scratch, разработанная в лаборатории Масачусетского технологического университета и рассчитанная на детей от восьми до шестнадцати лет (проект группы Lifelong Kindergarten MIT Media Lab). Программная среда получила распространение по всему миру. Scratch-проекты создаются в 150 странах и доступны более чем на 40 языках [9]. Существенным преимуществом этого программного продукта является то, что за внешней простотой кроется мощный инструмент для развития алгоримического мышления.

Scratch — это иллюстрированная многоплатформенная свободная программная среда и поэтому может быть использована как в школе на уроках в рамках основного образования, так и при внеурочной деятельности или в рамках дополнительного образования школьников, желающих познакомиться с азами программирования, получая при этом быстрый результат в виде созданных своими руками игр, интерактивных обучающих программ, креативных проектов, иллюстрирующих различные процессы. Поскольку это свободное программное обеспечение, то не требует финансовых затрат со стороны родителей и может использоваться в домашних условиях.

Scratch конструктивно представляет собой соединение идеологии языка Logo и конструктора Lego, что вполне соответствует принципу преемственности образования, поскольку в дошкольном образовании раздел конструирования часто представлен Lego-конструированием, а первый опыт знакомства с информатикой в начальной школе часто базируется на среде ЛогоМиры.

Scratch — это иллюстрированная среда программирования, в организации и визуализации которой широко применяется блочная структура. Окно программы по назначению можно разделить на семь полей:

1. Поле функциональных блоков;
2. Поле команд;
3. Поле состояний;
4. Поле программ;

5. Поле запуска;
6. Поле исполнителей.

Каждый блок команд имеет не только свое название, но и окрашен в свой цвет, что обеспечивает визуальную привлекательность этого продукта для детей и способствует лучшему запоминанию. Логика представления команд и группировка их в блоки уже предполагает определенную алгоритмику. Для того, чтобы выбрать нужную команду ребёнку необходимо для начала вспомнить какого она цвета или, какую функцию выполняет и, соответственно, к какому блоку она относится.

Персонажи умеют перемещаться, менять свой внешний вид, придавая определенную реалистичность создаваемым сюжетам, развивая творческие способности обучающегося. Кроме того, возможно и рисование в процессе перемещения исполнителя.

Хорошей иллюстрацией преимуществ алгоритмов с использованием конечного цикла по отношению к линейным алгоритмам служит рисование геометрических фигур. Например, для рисования квадрата можно использовать линейный алгоритм, при этом программа будет состоять из восьми блоков или тот же самый результат можно получить, используя конечный цикл из четырёх повторений, количество команд в этом случае сократится до трёх.

Циклы в программной среде представлены разными командами. Они могут быть конечными, бесконечными и связанными определенными условиями. Существует возможность работы с вложенными циклами. В программной среде предусмотрено создание разветвленных алгоритмов. Для этой цели возможны как полная, так и короткая формы ветвления. Широко представлено использование переменных, операторов и сенсоров. Для различных типов параметров существуют разные графические изображения, не допускающие нелогичного их использования.

Возможно создание длинных конструкций путем слияния простых. Возможно поэкспериментировать с параллельными вычислениями.

Программная среда предоставляет возможности для обработки входных данных.

Таким образом, программная среда Scratch имеет в своем составе все необходимые конструкции для развития алгоритмического мышления и подготовке к программированию, а также вполне может рассматриваться как инструмент для начала инженерного образования.

Важной характеристикой программной среды является отсутствие необходимости изучать синтаксис используемых команд. Все команды уже напечатаны на соответствующих блоках. Это очень важно для обучающихся пятых классов потому, что предоставляет большую свободу в экспериментах с программированием и не отвлекает от логики создания программы необходимостью печатать нужные команды. Для того, чтобы собрать программу из блоков достаточно просто перетащить их в рабочее поле из поля команд.

Наличие богатых библиотек для исполнителей способствует привлекательности создаваемых учащимися проектов. Широкое использование графических возможностей приводит к развитию креативного мышления. А структурированность представляемой информации приучает мыслить логически.

Приобретя небольшой опыт написания первых программ, учащиеся получают возможность создавать своими руками небольшие игры, анимированные истории, мультимедийные проекты и интерактивные обучающие программы. Всё это способствует развитию творчества.

Остается вопрос: как обучать? Существует несколько подходов к использовании программной среды Scratch при обучении школьников. Визуальная привлекательность интерактивной среды и интуитивная понятность её интерфейса определяют первый, наиболее часто используемый подход. Он заключается в последовательном изучении команд и возможностей, предоставляемых средой программирования. Основной акцент в этом случае приходится на использование визуальных эффектов и мультимедийных возможностей интерактивной среды Scratch. Этот подход вполне соответствует Arts-образованию и достаточно часто используется при изучении в рамках начального образования, что вполне оправдано.

Второй подход заключается в использовании алгоритмических конструкций средствами программной среды. Он отличается тем, что оставляя внешнюю привлекательность создаваемых проектов, основной акцент изучения смещается на инструменты для изучения программирования. Именно он и лежит в основе программного модуля «Пропедевтика программирования со Scratch». В процессе создания Scratch-проектов программного модуля представлены мини-проекты для моделирования различных процессов, о которых идет речь на таких предметах, как геометрия,

физика, биология, география, что позволяет говорить о STEAM-образовании на базе программной среды.

В основе программы модуля «Пропедевтика программирования со Scratch» [10] лежит изучение алгоритмических конструкций, свойственных языкам программирования высокого уровня. Изучение модуля способствует развитию логических способностей. Учитывая возрастные особенности, программу можно включить в основную образовательную программу по изучению информационных технологий в 5 классе. Модуль основан на технологии проектного обучения. Программа проектной деятельности составлена так, что на каждом уроке каждый обучающийся создаёт свой мини-проект, а получая результат, испытывает ситуацию успеха, мотивирующего к продолжению изучения.

Современные школьники привыкли в повседневной жизни использовать информационные технологими. Они с большим удовольствием подписываются на видеоканалы и самостоятельно обучаются по видеоурокам, размещенным в сети Интернет. В декабре 2014 года на видеоканале «EDUCATION» при проведении акции «Час кода в России»[10][11] в рамках международной акции «Всемирный Час Кода» был размещен видеоурок "Знакомство со средой программирования SCRATCH" для учеников 5-7 классов, который является первым в программном модуле «Пропедевтика программирования со Scratch».

За прошедшие девять месяцев урок был просмотрен более шести тысяч раз, что свидетельствует о его востребованности.

Для разнообразия процесса обучения и достижения наилучшего результата могут быть использованы современные образовательные технологии. Одной из них является «перевёрнутое» обучение. Видеоуроки в этом случае могут применяться для самостоятельного изучения в домашних условиях. Небольшие видеоуроки можно просматривать в комфортном для обучающегося темпе, останавливая запись на новом материале и пропуская уже известные понятия. Можно перематывать запись вперёд и назад для детального освоения материала. Решение задач и дискуссии относительно возможных вариантов, а также консультации учителя по уже возникшим у обучающихся вопросам в этом случае переносятся на урочное время в школу. Таким образом, можно говорить об использовании образовательной технологии «перевёрнутого урока» в процессе изучения программного модуля «Пропедевтика программирования со Scratch».

Изучение программного модуля позволяет интегрировать знания из различных предметных областей, что во многом способствует их закреплению. Так, при работе над мини-проектами «Самолёт сквозь облака», «Дорога», «Энциклопедия комнатных растений», ученикам нужно использовать знания, полученные на уроках биологии. Создание мини-проектов «Таймер», «Часы» опирается на знания математики. Мини-проект «Карта» предполагает знания географии, при создании мини-проекта «Водолей» можно использовать навыки технологии и изобразительного искусства. Таким образом, тематика мини-проектов способствует интеграции таких предметов, как математика, биология, технология, география и др. [12] [13]

Блок задач программного модуля, посвящённый построению геометрических фигур исполнителем Scratch, предполагает определённые знания предметной области «математика». Именно поэтому рекомендованные в модуле задания подобраны в соответствии с изучаемым материалом по предмету, но с использованием технологии опережающего обучения. Поэтому на первом этапе изучения исключены команды поворота на любой угол, кроме прямого. Существующие в программной среде Scratch возможности освоения системы координат, которая на уроках математики изучается позднее, перенесены во вторую часть программного модуля. Методические рекомендации к программному модулю содержат большое количество задач, благодаря которым можно реализовать дифференцированный подход к обучению. Одарённые дети могут выбрать для решения значительное количество дополнительных задач, желающие могут получить задания для реализации мини-проектов во внеурочное время.

Многообразие визуальных средств программной среды Scratch способствует развитию креативного мышления обучающихся. Программа модуля «Пропедевтика программирования со Scratch» составлена так, что в процессе обучения обеспечивается приобретение практических навыков работы с инструментами графических редакторов. Наличие встроенного графического редактора способствует как развитию креативности учащихся, так и приобретению навыков работы с растровой графикой. Для свободы творчества можно не только использовать готовую библиотеку данных, её можно редактировать или создать что-то свое. В образовательной программе использованы оба типа графических редакторов — растровые и векторные. Принципы работы с растровой графикой познаются на примере встроенного в Scratch графического

редактора. Навыки практического применения графических примитивов векторной графики приобретаются на примере создания блок-схем в другой программе — векторном графическом редакторе LibreOfficeDraw, являющемся свободным программным продуктом. Его также можно установить в школе и дома. Кроме того, можно создать отдельные изображения в векторном редакторе LibreOfficeDraw, а затем импортировать их в Scratch для дальнейшего применения. Таким образом, приобретаются дополнительные компетенции в области использования информационных технологий, а именно — опыт работы в графических редакторах, как растровых, так и векторных.

Получение завершенного мини-проекта на каждом уроке позволяет каждому ученику почувствовать свою успешность. Массовое обучение началам программирования, благодаря визуализации программ в среде Scratch, происходит на позитивной ноте, способствует креативному развитию личности обучающего, формированию компетенций в области информационных технологий.

Большинство прошедших обучение в программной среде Scratch активно участвуют в конкурсах проектов, получая высокие награды на городских этапах, т.е. программная среда служит хорошим инструментом для создания исследовательских и творческих проектов, интерактивных обучающих программ.

Что в итоге получает ученик? Это первый опыт написания и отладки программ, представление об алгоритмах и исполнителях, возможную практику дома, мотивацию к изучению информационных технологий и программирования, а также развитие творческого подхода к решению задач.

Общедоступное программирование на Scratch не только способствует формированию алгоритмического мышления, формирует креативный подход к решению задач, но и служит мотивацией для обучающихся к выбору профессий отрасли информационных технологий и может быть классифицировано как STEAM-образование.

Ефашкин И.Г.

НИТУ «МИСиС», (г. Москва, Россия), к. э. н., доцент кафедры прикладной информатики,
efa@misis.ru

СОЗДАНИЕ МОДЕЛИ ЗНАНИЙ ВЫПУСКНИКА ШКОЛЫ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Модель знаний, абитуриент, информационные технологии, конкурсный ряд, сервис.

АННОТАЦИЯ

В настоящее время информатику в школе начинают изучать с пятого класса (а иногда даже и с первого). Однако, поступив в ВУЗ, выпускник школы зачастую обнаруживает, что школьных знаний оказывается недостаточно, чтобы освоить программу ВУЗа по информатике, даже на оценку «удовлетворительно». Какие знания должны даваться в школе, чтобы после её окончания выпускник чувствовал себя уверенно как в случае поступления в ВУЗ, так и в случае начала трудовой деятельности? Каковы должны быть методы контроля знаний выпускника школы в области информационных технологий? Каково должно быть содержание школьных учебников по информатике и сколько должно быть различных учебников? В каких «дозах» следует применять Internet в учебном процессе? О каких платформах (операционных системах) следует рассказывать в рамках школьного курса информатики? Каково должно быть отношение к гаджетам? Как сделать, чтобы школьная программа по информатике не пересекалась с программой ВУЗа? На эти и другие вопросы автор пытается дать ответ в статье.

Данная статья — обобщение двадцатилетнего опыта преподавания автором информатики в Московском институте стали и сплавов (ныне—НИТУ «МИСиС») и двухлетнего опыта преподавания информатики в московских школах. В процессе написания статьи обнаружилось, что она выходит за рамки чисто профессиональные и затрагивает аспекты социальные, психологические, экономические и даже политические. Однако, постараюсь придерживаться основной сюжетной линии.

В далёком 1995 г. в процессе чтения дисциплины «информатика», пришла мысль на первом занятии проводить анкетирование студентов. Анкета содержит следующие вопросы:

-Фамилия, имя, отчество

-Название оконченного учебного заведения

-Преподавалась ли ранее информатика?

-Какими языками программирования владеете?

-С какими программными продуктами приходилось работать?

-Что бы хотелось узнать из курса информатики?

Изучив ответы на эти бесхитростные вопросы сделал неожиданные выводы:

Во-первых, самым сложным для студентов оказался последний вопрос (что бы хотели узнать из курса информатики), причем сложность заключается в том, что зачастую просто не знают, что может пригодиться в дальнейшем.

Во-вторых, прочитав анкету, можно составить достаточно четкое представление об общем уровне эрудиции студента.

Как же всё-таки получилось, что абитуриенты, прослушав в школе мощнейший курс информатики (по крайней мере по продолжительности), придя в ВУЗ, не вполне понимают, с какими разделами информационных технологий им придется встретиться в дальнейшем?

Причин такого положения, на мой взгляд, несколько. И начать хотелось бы с «хвоста», то есть с финального мероприятия, венчающего весь курс школьной информатики — ЕГЭ по информатике и информационно-коммуникационным технологиям. Процедура проведения ЕГЭ уже достаточно устоялась, во всяком случае, по таким дисциплинам, как математика, русский язык, физика. Однако, такую дисциплину, как информатика, едва ли можно «загнать» в рамки

письменного экзамена, хотя, в последнее время, во второй части экзамена предусмотрено несколько заданий, выполняемых на компьютере. Причем, приступить ко второй части можно только после выполнения достаточно объёмной первой части. Таким образом, большинство заданий ЕГЭ по информатике и информационно-коммуникационным технологиям адаптировано к письменной форме проведения экзамена. Следовательно, и весь школьный курс информатики, все задания тоже ориентированы на контроль знаний в письменной форме. Этим (хотя не только), на мой взгляд, объясняется тот факт, что после школы практических навыков у выпускников крайне мало Зато знаний теоретических — даже с избытком. Избыток теоретических знаний накапливается с начальных классов средней школы. Например, сейчас в большинстве средних школ наиболее распространена следующая схема изучения информатики: 5-9 классы занимаются по учебнику Л. Л. Босовой и А. Ю. Босовой, а 10-11 классы—по учебнику Н. Д. Угриновича. Так, в седьмом классе значительную часть учебного года занимает тема «Алфавитный подход к измерению информации», в рамках которой изучается информационный вес символа произвольного алфавита и информационный объём сообщения. Эта тема позволяет решать большое количество задач в письменном виде, однако её практическая ценность представляется весьма сомнительной.

Вторая проблема — дублирование изучаемых тем. Так, в учебнике Босовой за 8 класс значительное место занимают системы счисления. Открыв учебник Угриновича за десятый класс, обнаруживаешь привычный раздел, в данном случае называющийся «перевод из одной системы счисления в другую». Создаётся впечатление, что насколько хорошо проработана программа за отдельно взятый класс (седьмой, восьмой и т. д.), настолько же скверно и без учета связей выполнена программа в целом за весь период изучения дисциплины. Более того, эффективность того или иного раздела информатики до сих измеряется количеством преподаваемых пакетов, в то время как сегодня пользователь всё чаще должен получать сервис надлежащего качества.

Я уже писал в своё время о вопросах качественного набора абитуриентов в ВУЗы [1]. Основная проблема—дробление единого конкурсного ряда на несколько конкурсных групп в соответствии со сдаваемыми ЕГЭ. Это приводит к невыполнению плана по приёму, несмотря на то, что общее количество поданных заявлений позволяет этот показатель выполнить. Например, количество поданных заявлений (и подлинников) на направление, где принимается ЕГЭ по обществознанию оказалось больше количества бюджетных мест, в то время, как на направления с ЕГЭ по физике произошел недобор. Современный порядок приёма запрещает перетекание абитуриентов из одной группы в другую по причине отсутствия соответствующего ЕГЭ. Может быть, информатика и ИКТ и станет тем общим знаменателем, который позволит вернуться к единому конкурсному ряду? В таком случае, схема поступления в ВУЗ может выглядеть следующим образом. Одиннадцатиклассники (назовём их всех абитуриентами) сдают ЕГЭ по математике, русскому языку и какой-либо профильный ЕГЭ (например, физику). После подачи документов все сдают дополнительное вступительное испытание по информатике. Причём, абитуриент имеет право подать документы в 5 ВУЗов, дополнительное вступительное испытание по информатике он сдаёт только 1 раз в каком-либо ВУЗе, как было в своё время со второй волной ЕГЭ. Баллы по информатике прибавляются к баллам по другим ЕГЭ. В случае, если абитуриент поступил на выбранное направление (например, с ЕГЭ по обществознанию), все вопросы отпадают. Но, например, абитуриенту не хватило баллов, чтобы быть зачисленным на соответствующее направление на места, финансируемые из Федерального бюджета. В таком случае, перед абитуриентом возникает вопрос, поступать ли на «контрактной» основе, т. е. с полным возмещением затрат, либо попробовать поступить на другое направление с меньшим конкурсом. Ранее такой вариант был невозможен, поскольку, как правило, у абитуриента не было соответствующего ЕГЭ (например, физики). Теперь, поскольку абитуриент сдал дополнительное испытание по информатике, у него появилась возможность поступить на любое другое направление. Причем, у дополнительного испытания по информатике, не должно быть «нижнего» значения. Любое количество баллов засчитывается в актив абитуриента. В самом плохом случае абитуриент получит ноль баллов. Однако, сегодня такой вариант представляется маловероятным. Читатели этой статьи могут возразить: а как быть абитуриенту, если он поступает не в технический, а в гуманитарный ВУЗ, и сдаёт, например, ЕГЭ по истории и обществознанию? Неужели и ему необходимо будет сдавать дополнительное вступительное испытание по информатике? На мой взгляд, представителям гуманитарных направлений (экономистам, юристам и т. д.) пользовательские навыки владения компьютером нужны даже больше, чем представителям технических направлений и ничего страшного в экзамене по информатике нет.

Если предлагаемая автором схема будет реализована, снимется сразу несколько проблем.

Во-первых, появится возможность снизить огромный конкурс на направления, где сдается ЕГЭ по обществознанию в пользу других направлений. Вспомним весну 2015 года, когда нынешний министр образования докладывал о результатах ЕГЭ и сказал, что опять лидирует обществознание. На что премьер-министр ответил: «Опять экономисты и юристы». Попробуем разобраться, почему нынешние выпускники после математики и русского языка выбирают, как правило, обществознание. Ответ, на мой взгляд, банально прост: Обществознание—единственный предмет, который можно сдать без специальной подготовки с репетиторами. Вопрос, почему сложилась такая ситуация, выходит за рамки данной статьи, однако факт остаётся фактом: сдать ЕГЭ по физике или химии и получить приличный балл без индивидуальных занятий сегодня затруднительно.

Во-вторых, у ВУЗов появится возможность оптимального распределения абитуриентов по направлениям. Сегодня зачастую возникает ситуация, когда ВУЗ не может обеспечить набор на некоторые технологические направления, по причине отсутствия абитуриентов с сответствуюшим ЕГЭ.

В-третьих, снизится социальная напряженность в обществе. Иногда бывает очень сложно разъяснить родителям абитуриента, почему невозможно зачислить на бюджетное место, хотя в целом по ВУЗу незанятые бюджетные места есть.

Попробуем представить, какой должны быть идеальная модель знаний выпускника школы в области информационных технологий.

Выше в статье упоминалось о некоторых учебниках по информатике для средней школы. Недавно автор познакомился с ещё одним учебником [2], который, на мой взгляд, можно принять за базу при составлении данной модели.

Во-первых, абитуриент должен помнить историю развития вычислительной техники, тем более, что охватываемый период не очень продолжительный.

Во-вторых, необходимо знать архитектуру PC-совместимых компьютеров.

В-третьих, необходимы начальные знания по операционным системам. Этот вопрос, к сожалению, зачастую обходился вниманием в школьных учебниках. Приводило это к тому, что поступив в ВУЗ, студенты не умеют выполнять элементарных операций, например, разместить ярлык на рабочем столе Windows. Начинать необходимо с операционной системы MS-DOS, а ещё лучше—с системы CP/M, и далее—Windows. Неплохо будет дать начальные представления и о различных диалектах ОС UNIX.

В-четвертых, абитуриент должен знать начальные сведения о файловых системах: FAT16, FAT32, NTFS.

В-пятых, необходимы начальные сведения о файловых менеджерах. Когда пользователь компьютера производит операции копирования или перемещения файлов с помощью проводника, это, как правило, занимает много времени. Необходимо знать, как минимум, один двухпанельный файловый менеджер, например, FAR, или ему подобный.

В-шестых, абитуриент должен иметь представление об архивах и об инструментах их создания (архиваторах).

В седьмых, необходимо уметь создавать печатные документы—знать какой-либо текстовый редактор.

Помимо печатных документов, нужно уметь создавать мультимедийную продукцию, общаться в сети Интернет. По поводу последнего: сейчас практически каждый школьник имеет гаджет—смартфон или планшет, а иногда и несколько. Безусловно, гаджеты—вещь удобная, однако такое устройство приводит к бездействию клеток памяти. Наряду с современными методами обучения необходимы традиционные, нацеленные на запоминание формул, чисел и т. д. А лучше, на мой взгляд, вообще запретить использование гаджетов в школе.

В-восьмых, необходимы начальные знания по алгоритмизации и программированию. Причём, необходим, на мой взгляд, классический процедурно-ориентированный язык программирования, например, Паскаль. Объектно-ориентированное программирование лучше изучать уже в ВУЗе.

В-девятых, для лучшего выстраивания распорядка своего дня, необходимо знание какого-либо пакета календарного планирования. Когда уроки, которые необходимо выучить, представлены в виде диаграмм Гантта, гораздо легче планировать время. Если широко распространённый пакет Microsoft Project окажется слишком сложен для школы, можно использовать пакет попроще, например, Time Line фирмы Symantec.

Может возникнуть вопрос: А что же останется ВУЗам? В ВУЗе на занятиях по информационным технологиям необходимо обучать студентов использованию различных сервисов надлежащего качества.

Подведём итог всему вышесказанному.

1. Современная школьная программа по информатике ориентирована на письменную форму проведение экзамена (ЕГЭ), поэтому выпускник школы имеет знания и навыки, в основном, теоретические, а не практические.

2. В школьной программе некоторые темы дублируются.

3. Дополнение существующей схемы сдачи ЕГЭ вступительным испытанием по информатике позволит сгладить большинство проблем, с которыми сталкиваются абитуриенты и более оптимально наполнять направления абитуриентами ВУЗам.

4. Предложена модель знаний выпускника школы в области информационных технологий.

5. Для лучшего запоминания материала необходимо ограничить (а лучше запретить) использование гаджетов в школе.

Литература

1. Ефашкин И. Г. К вопросу о полноценном качественном наборе студентов в высшие учебные заведения России в условиях ЕГЭ // «Экономика в промышленности» №1,.2012 г.
2. А. В. Горячев, Л. А. Макарина, А. В. Паволоцкий, Н. С. Платонова. Информатика.-М. Баласс, 2014.-254 с.

Троицкая О.Н.

Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В.Ломоносова, г. Архангельск, к.п.н., доцент, доцент кафедры экспериментальной математики и информатизации образования, o.troitskaya@narfu.ru

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАЧЕСТВЕННЫХ ЗАДАЧ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНФОРМАТИКЕ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Житейские знания в области информатики и ИКТ, источники житейских знаний в области информатики и ИКТ, сосуществование житейских знаний с научными, средства интеграции субъектного и общественного опытов, качественные задачи информатики.

АННОТАЦИЯ

В статье обосновано наличие у учащихся основной школы житейских знаний в области информатики и ИКТ, определены их источники, состав и причины существования. Уточнено, что житейские знания в области информатики и ИКТ являются составной частью субъектного опыта учащихся и имеют качественный характер. Доказана целесообразность применения качественных задач информатики как средств интеграции субъектного опыта и общественного.

Информационные технологии и информатика стремительно проникли во все сферы деятельности: в образование, медицину, средства массовой информации. Компьютер стал не только средством обучения, но и непосредственным помощником человека при решении различных возникающих проблем. Изменение роли компьютера обусловлено также постановкой Государственным образовательным стандартом 2004 г. задачи формирования готовности учащихся использовать усвоенные знания, умения и способы деятельности в реальной жизни для решения практических задач. Это положение усиливается и в Федеральном Государственном образовательном стандарте 2010 г.: «развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, компьютера, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах» [1].

Решение поставленной задачи возможно осуществить различными способами. Так, например, можно разработать методику обучения информатике, которая позволяет учитывать субъектный опыт учащихся, связанный с решением житейских проблем с помощью средств информационных и коммуникационных технологий.

Как показывают результаты исследований психологов (Д. Канеман, П. Словик, Р. Солсо, А. Тверски, Д. Халперн) в обыденных ситуациях принятия решений люди предпочитают обращаться к приобретённым в процессе жизнедеятельности знаниям (житейским знаниям), а не к научным. Следовательно, для того, чтобы сформировать готовность учащихся к применению знаний по информатике на практике, необходимо не игнорировать факт наличия у учащихся житейских знаний, а учитывать его с целью построения обучения информатике на основе житейских знаний учащихся.

Анализ методической литературы и опыт общения со школьниками показали, что есть два основных источника житейских знаний в области информатики и информационных и коммуникационных технологий (далее ЖИЗ): 1) собственный опыт использования понятий информатики и средств информационных и коммуникационных технологий в жизненных ситуациях; 2) восприятие информации об опыте использования средств информационных и коммуникационных технологий в жизненных ситуациях других людей через фильмы, журналы, общение со взрослыми и т.д.

Первые представления о возможности применения средств информационных и коммуникационных технологий начинают складываться у детей в самом раннем возрасте (от 1 до 3 лет). Источником этих представлений являются различные житейские ситуации: наблюдение за процессом включения родителями мультфильма на компьютере или DVD-

проигрывателе, за поведением старшего брата в процессе компьютерной игры и папы при получении им электронной почты и т.д. Затем дети начинают осмысливать важность и полезность компьютера в жизни семьи (с 3 до 7 лет). Поиск необходимой информации, возможность общения родителей с использованием программы Skype с находящимися далеко людьми, скачивание любимых песен и мультфильмов — это далеко не полный перечень возможностей компьютера. В этот же период дети начинают самостоятельно работать с компьютером. Многие из них увлекаются компьютерными играми, осваивая при этом приемы работы с клавиатурой, мышью, знакомясь с интерфейсами различных программ. В дальнейшем знакомство со средствами ИКТ и их возможностями происходит в школе. Согласно ФГОС 2010 г, в рамках изучения курса «Технология» предполагается практика работы на компьютере, благодаря которой учащиеся научатся «пользоваться компьютером для поиска и воспроизведения необходимой информации; … для решения доступных учебных задач с простыми информационными объектами (текстом, рисунками, доступными электронными ресурсами)» [1].

В возрасте 11-12 лет (5-6 классы) дети не только применяют в обыденной речи термины информатики (например, информация, программа, модель, сеть), но и начинают использовать компьютер при подготовке к урокам истории, природоведению и др. Они обращаются к поисковым системам (Yandex, Google) при поиске ответов на отдельные вопросы и пишут доклады, рефераты по заданным школьными учителями темам.

Эти выводы подтверждаются опытом общения с детьми разного возраста, а также результатами психолого-педагогических исследований. Так, по словам учителя начальных классов В.В. Козловой, «современные школьники, которые с детства играют с компьютерными приставками, электронными игрушками, компьютер воспринимают также естественно, как простейшие бытовые предметы. Он привлекателен для детей, как любая новая игрушка, и именно так они в большинстве случаев смотрят на него. Поэтому у младших школьников практически нет психологического барьера перед этой техникой» [2].

Таким образом, можно сделать вывод о том, что к началу изучения информатики в основной школе учащиеся обладают богатым и достаточно действенным собственным опытом оперирования житейским знаниями в области информатики и ИКТ. ЖИЗ включают житейские понятия (код, меню, функция, рабочий стол), житейские суждения о законах протекания информационных процессов и особенностях архитектуры ЭВМ («База данных представляет собой большую таблицу, в которой хранится важная информация»), житейские способы поиска, хранения и распространения информации (передача интересной и увлекательной информации через социальные сети, например, ВКонтакте).

Проведенный анализ источников ЖИЗ и особенностей их содержания позволяет определить это понятие следующим образом: *ЖИЗ — знания о мире информатики и ИКТ, их средствах, методах и технологиях, полученные учащимися до обучения информатике в процессе индивидуальной жизнедеятельности и коммуникации.*

Результаты исследования кросс-культурных особенностей мышления также подтверждают необходимость выявления и учета ЖИЗ при обучении информатике. Они доказывают, что приобретение научных знаний не влечет за собой отказ от житейских. Например, Р. Солсо пишет: «… даже те ученики, которых специально готовили решать задачи путем абстрактных рассуждений, снова обращаются к непосредственному наблюдению после того, как покидают школу» [3]. К аналогичному выводу пришел и И.Л. Можаровский, который, анализируя полученные в различных странах данные обследований школьников и студентов, успешно прослушавших учебные курсы, пришел к выводу: «…содержание наивных теорий учащихся мало изменяется в результате изучения научных дисциплин» [4].

Житейские знания сосуществуют с научными по двум причинам: 1) по причине незнания положений научных теорий, 2) по причине нежелания или неумения использовать эти положения на практике. ЖИЗ могут включать как знания, соответствующие научным, так и альтернативные им.

В жизни мы используем, сами не осознавая того, положения, которые по существу представляют собой житейские аналоги свойств и законов протекания информационных процессов.

Пример 1. В ходе работы с текстовыми документами говорят «При вставке в документ рисунка размер файла значительно увеличивается». Это утверждение является житейской интерпретацией особенностей представления графической информации в памяти компьютера.

В повседневной жизни мы также применяем житейские знания, альтернативные научным.

Пример 2. При выборе компьютера покупатели говорят «Чем больше ядер у процессора, тем быстрее он работает». Однако следует учитывать, что не всякое программное обеспечение (ПО) поддерживает работу с многоядерными процессорами, и при использовании такого ПО ожидать повышения производительности компьютера стоит не всегда.

Житейские знания, альтернативные научным, подменяют научное знание. Доказательством этого является применение в обыденной практике утверждений, противоречащих научным.

Пример 3. Винчестер представляет собой внутреннюю память компьютера, так как расположен внутри системного блока. Однако особенности архитектуры ЭВМ таковы, что жесткий диск относится к устройствам внешней памяти.

В истории педагогики сложились два основных подхода к решению задачи преобразования общественного опыта в собственный опыт ребенка. Первый подход берёт в качестве основы идею интериоризации ребенком общественного опыта. Термин «интериоризация» имеет французские корни и переводится как переход извне внутрь. В российской педагогике акцент делался на оценке влияния (причём негативного) доучебного опыта ребенка на процесс усвоения научных знаний. Со слов В.А. Крутецкого: «Неправильное житейское понятие, разумеется, мешает усвоению соответствующего научного понятия» [5]. Как следствие, опыт ребенка стал рассматриваться как «…несовершенный, несущественный, отягощенный случайными (не научными) представлениями» [6]. Таким образом, задачей обучения стала замена «негативного» опыта общественным, т.е научным, совершенным.

Спустя некоторое время было замечено, что доучебный опыт ученика имеет двойное влияние, и в научной литературе развился второй подход к обучению. В его основу была положена идея преобразования опыта ребенка в процессе рефлексивной переоценки опыта самим ребенком на основе общественного через создание проблемных ситуаций. Тем самым, основной движущей силой развития ребенка стало противоречие между индивидуальным и общественно-историческим опытом. С.Л. Рубинштейн предложил «формулу» успешного обучения, согласно которой всегда внешние влияния преломляются через внутренние условия. Реализация этой формулы привела к уточнению содержания понятия «опыт ребенка», раскрытию особенностей его влияния на процесс обучения и к разработке подходов к обучению с учетом содержания этого опыта. В методической, психологической и педагогической литературе были введены прилагательные, по-разному характеризующие содержание понятия «опыт»: жизненный (Н.Г. Свинина), личностный (А.В. Зеленцова, В.В. Сериков), субъектный (Н.С. Подходова, И.С. Якиманская), ментальный (М.А. Холодная) и субъективный (Е.Ю. Артемьева). Проведенный анализ позволил сделать вывод о том, что *ЖИЗ являются составной частью этого опыта.*

Авторы учебных пособий порой обращаются к житейским знаниям учащихся с целью мотивации изучения информатики или раскрытия ее практической значимости.

Пример 4. В учебнике для 8 класса И.Г. Семакина мы встречаем следующее описание понятия оперативной памяти: «Те сведения, которые мы помним, всегда нам доступны. Например, если вы запомнили таблицу умножения, то вам никуда не надо заглядывать для того, чтобы ответить на вопрос: сколько будет пятью пять? Каждый человек помнит свой домашний адрес, номер телефона, а также адреса и номер телефона близких людей. Если же понадобился адрес или телефон, которого мы не помним, то обращаемся к записной книжке или к телефонному справочнику». Тем самым, И. Г. Семакин ставит в соответствие понятию «оперативная» житейский термин «быстрая»: «Человек быстро воспроизводит сохранённые в памяти знания».

Пример 5. В учебнике для 8-9 классов Н.В. Макаровой мы встречаем следующий подход к описанию понятия кодирование: «До наших дней дошли творения предков, которые с помощью различных символов увековечили себя и свои деяния в памятниках и надписях. Наскальные рисунки (петроглифы) до сих пор служат загадкой для ученых. Возможно, таким способом древние люди хотели вступить в контакт с нами, будущими жителями планеты и сообщить о событиях их жизни. Каждый народ имеет свой язык, состоящий из набора символов (букв): русский, английский, японский и многие другие. Вы уже познакомились с языком математики, физики, химии. Представление информации с помощью какого-либо языка часто бывает кодированием».

Однако при введении ряда понятий авторы учебников по информатике используют контексты, не входящие в личностный опыт учащихся.

Пример 6. В учебнике для 8 класса Н.Д. Угринович предлагает следующий подход к введению понятия «IP адрес»: «Для того чтобы в процессе обмена информацией компьютеры могли найти друг друга, в Интернете существует единая система адресации, основанная на использовании IP-адресов. Каждый компьютер, подключенный к Интернету, имеет свой уникальный двоичный 32-битовый IP-адрес». Далее в учебнике следуют примеры адресов данного вида. Однако в такой трактовке понятие IP-адреса будет абсолютно абстрактным и, как следствие, непонятным для учеников. В качестве подхода к введению понятия можно предложить следующую схему: каждый компьютер, как и человек, имеет свой определённый адрес проживания. Допустим, компьютер имеет IP-адрес 192.168.233.67. Первая часть (192.168) — это идентификатор подсети, в которой находится компьютер, его аналогом является улица города. Вторая часть (233.67) указывает на конкретный компьютер в этой подсети — дом на этой улице.

Примеры 4 — 6 говорят о том, что при выборе методических средств мотивации приобретения знаний в области информатики и их дальнейшего применения необходимо учитывать имеющиеся у ребенка ЖИЗ. Иначе реализуемая в учебном процессе логика познания будет непонятной для учащихся, а результаты познавательного процесса — оторванными от сферы практических приложений.

И.С. Якиманская считает, что субъектный опыт ученика должен быть включен в образовательный процесс через раскрытие его содержания, согласование этого содержания с социокультурным образцом, создание условий для активного использования при усвоении знаний.

Технологическая схема, которую предложила И.С. Якиманская, развивала Н.С. Подходова в своих диссертационных работах применительно к обучению геометрии учащихся 1 — 6 классов. Так как в основе любого понятия лежат образы, которые входят в содержание субъектного опыта ребенка и являются для него личностно-значимыми образованиями, то, по мнению Н.С. Подходовой, в формировании научных понятий основанная задача учителя состоит в том, чтобы «помочь ученику научиться связывать изучаемое понятие с образом или образами, входящими в его субъектный опыт, а в случае их отсутствия организовать условия для их образования, т.е. научиться подбирать собственную основную модель понятия» [7]. Одним из средств обучения, предложенных Н.С. Подходовой, являются задания, которые допускают решение как на образном уровне (например, мысленно перевернуть часы), так и на аналитическом (например, применить осевую симметрию).

И.Л. Можаровский в своём исследовании описывает задачи, которые допускают решения на различных уровнях: «Среди учебных задач, стимулирующих применение учащимися интуитивного способа анализа изучаемых явлений, сложившегося в житейском опыте, следует отметить, так называемые «конфликтные» задачи, которые существенно различны, либо даже противоположным образом решаются «по-научному» и «по-житейски» [4].

В результате анализа психолого-педагогической и методической литературы мы пришли к выводу о том, что ЖИЗ обладают качественным характером, как следствие, они всесторонне раскрывают и проявляют себя в задачах, имеющих качественный характер.

Данная категория получила широкое распространение в методике преподавания естественнонаучных дисциплин (в частности, физики). Исследованию роли и области применимости качественных задач в обучении посвящены работы И.С. Башкатовой, М.В. Исупова, М.Е. Тульчинского и др., однако однозначной трактовки это понятие в настоящее время не имеет. Одним из первых характеристику данному понятию дал М.Е. Тульчинский. Качественной задачей по физике он называл такую задачу, в которой ставится «для разрешения проблема, связанная с качественной стороной физического явления. Решается задача либо путем логических умозаключений, базирующихся на законах физики, либо графически, либо экспериментально. Математические действия при решении задачи не применяются» [8]. В рамках теории и методики обучения математике осмыслить понятие «качественная задача» пытались Е.А. Бунимович, В.В. Крылов. Е.А. Бунимович отмечает, что задачами качественного характера являются те задачи, на которые «могут дать ответ все школьники вне зависимости от уровня их вероятностно-статистической подготовки» [9]. В.В. Крылов рассматривает понятие качественной задачи в связи с решением проблемы разработки средств «…предупреждения и искоренения формализма знаний при обучении математике» [10]. Однако в своем исследовании

он ограничился лишь описанием следующих существенных черт данного понятия: «решение их не носит алгоритмического характера, для субъекта они являются нестандартными, т.е. решающий не обладает готовым способом решения их; процесс решения не требует громоздких алгебраических преобразований, значительных арифметических вычислений, сложных доказательств, длинных многоходовых рассуждений; решение таких задач требует от решающих наличия понимания математики и способствует совершенствованию имеющегося понимания» [10].

В теории и методике обучения информатике вопрос целесообразности применения качественных задач, а также их отличия от количественных задач ставил В.Н. Рыжов. Под качественной задачей он понимает «такую задачу, в которой главной особенностью является акцент на качественную сторону процесса или явления... Решаются такие задачи путём логических умозаключений, с помощью графиков, рисунков или экспериментально, обычно без применения математических вычислений» [11]. Второе название данного вида задач — «задачи-вопросы». Выступая средством проверки знаний и умений, качественные задачи, по мнению В.Н. Рыжова, способствуют их закреплению и углублению. При этом использование качественных задач особенно актуально при изучении тех разделов, где нет возможности решать количественные задачи, например, при изучении моделей, истории информатики, текстового редактора и др.

Анализ исследований И.С. Башкатовой, М.В. Исупова, М.Е. Тульчинского, В.Н. Рыжова показал, что данные ими определения качественной задачи противопоставляют её задаче, при решении которой может быть применен аппарат математики, так как основными характеристиками задач качественного характера, по мнению данных авторов, являются, во-первых, ориентированность на решение проблем реальной действительности, во-вторых, решение без использования математических средств, а именно применение логических умозаключений, графический либо экспериментальный способы решения. Принятие этой точки зрения мы считаем невозможным, так как она исключает использование качественных задач в качестве средств обучения информатике.

Пример 7. В барабане для розыгрыша лотереи находится 32 шара. Миша предположил, что количество информации, содержащейся в сообщении о том, что первым выпавшим номером будет номер 12, равно 2. Истинно ли предположение Миши? Ответ обоснуйте.

Решение на основе житейских знаний. Предположение Миши не верно, так как нет никаких числовых данных для определения количества информации.

Решение на основе научных знаний. Предположение Миши не верно. Извлечение любого из 32 шаров равновероятно, и, следовательно, количество информации об одном выпавшем номере находится из уравнения $2^x=32$. Решая данное уравнение, находим значение x=5. Значит, количество информации, содержащейся в сообщении о том, что первым выпавшим номером будет номер 12, равно 5 бит, то есть действительно предположение Миши не верно.

Таким образом, качественной задачу делает характер требования (вопроса) задачи, которое определяет необходимость исследования качественных свойств объектов, процессов, явлений. Кроме того, *средством интеграции субъектного и общественного опытов* могут выступать лишь те задачи с качественными требованиями, которые допускают варьирование уровня решения (решение на уровне житейских знаний, решение на уровне научных знаний).

Таким образом, опираясь на структуру образовательной области «Информатика и ИКТ» в той интерпретации, которая была представлена в Национальном докладе Российской Федерации на II Международном Конгрессе ЮНЕСКО «Образование и информатика», под *качественной задачей информатики* мы будем понимать задачу, содержащую описание ситуации использования средств информатизации, теоретической информатики, социальной информатики или информационных технологий и допускающую исследование качественных свойств действий субъекта в этой ситуации или описания самой ситуации на научном и житейском уровнях.

Пример 8. «Вы выходите на следующей остановке?» — спросили человека в автобусе. «Нет», — ответил он. Сколько информации содержит ответ?

Решение на основе житейских знаний. Ответ содержит одну информацию — это то, что человек выходит не на следующей остановке.

Решение на основе научных знаний. Ответ содержит 1 бит информации. Количество возможных вариантов результата равно 2 («Да» или «Нет»). Оба эти варианта равновероятны. Ответ может быть получен из решения уравнения: $2^x = 2$, откуда, очевидно, следует: $x = 1$ бит. Вывод: в любом случае сообщение об одном событии из двух равновероятных несёт один бит информации.

Качественные задачи могут быть использованы на всех трех этапах интеграции субъектного опыта и общественного при изучении информатики в основной школе. Например, в 8 классе при раскрытии содержания понятия «гипертекст» учитель путем постановки серии вопросов может определить, что первая часть данного слова «гипер» является для учащихся синонимом слова «большой». В повседневной жизни они часть слышат слова «гипермаркет» (большой магазин, в котором можно купить практически всё необходимое), «гипертония» (большое, то есть высокое, давление) и т.д. Соответственно, при введении данного понятия на уроках информатики учитель может столкнуться с ситуацией неприятия учащимися основного свойства гипертекста, а именно наличия в данном тексте ссылок на другие фрагменты. С целью выявления и дальнейшего исправления неверных представлений учащимся можно предложить качественную задачу.

Задание 9. Проверьте истинность представленных ниже утверждений. Обоснуйте ответ.

1. Повесть Марка Твена «Приключения Тома Сойера» представляет собой гипертекст, так как в ней очень много глав.

2. Любая энциклопедия является гипертекстом, поскольку в ней каждая статья имеет отсылки к другим статьям этой же энциклопедии.

3. Электронный учебник является гипертекстом, так как изучать его можно по-разному: читать все главы последовательно или переходить от одной главы к другой, используя ссылки.

Качественные задачи, являясь одним из средств обучения информатике в основной школе, позволяют наиболее эффективно реализовать идеи личностно-ориетированного подхода к обучению.

Литература

1. ФГОС начального общего образования [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.edu.ru/db-mon/mo/Data/d_09/m373.html
2. Козлова, В.В. Применение компьютерных технологий в начальной школе [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://nsportal.ru/nachalnaya-shkola/raznoe/2011/10/15/primenenie-kompyuternykh-tekhnologiy-v-nachalnoy-shkole
3. Солсо, Р. Когнитивная психология. Серия «Мастера психологии» [Текст] / перевод с англ. Н.Ю.Спомиор. — СПб.: Питер, 2002. — 592 с.
4. Можаровский, И.Л. Осознание житейских представлений как условие их изменения в процессе усвоения научных знаний [Текст]: дисс. …канд. пед.наук: 13.00.01 / И.Л. Можаровский. — Москва, 1996 — 203 с.
5. Крутецкий, В.А. Психология [Текст]: учебник для пед. училищ / В.А. Крутецкий. — М.: Просвещение, 1980. — 352 с.
6. Якиманская, И.С. Требования к учебным программам, ориентированным на личностное развитие школьников [Текст] / И.С. Якиманская // Вопросы психологии.- 1994. — №2.–С.64-77
7. Подходова, Н.С. Теоретические основы построения курса геометрии 1-6 класса [Текст]: дисс. … докт. пед. наук: 13.00.02 / Н.С. Подходова. — Санкт-Петербург, 1999. — 395 с.
8. Тульчинский, М.Е. Сборник качественных задач по физике [Текст]: пособие для учителей / М.Е. Тульчинский.– 2-е изд., перераб. — М.: Учпедгиз, 1961.– 240 с.
9. Бунимович, Е.А. Методическая система изучения вероятностно-статистического материала в основной школе [Текст]: дисс. … канд. пед. наук: 13.00.02 / Е.А. Бунимович. — Москва, 2004. — 157 с.
10. Крылов, В.В. Установление содержательных взаимосвязей учебного материала на практикуме по решению математических задач посредством качественных заданий [Текст]: Автореф. дисс. … канд. пед.наук: 13.00.02 / В.В. Крылов. — Санкт-Петербург, 2000. — 16 с.
11. Рыжов, В.Н. Методика преподавания информатики: учебное пособие для студентов вузов, педагогических колледжей и училищ / В.Н. Рыжов. — Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 2008. — 376 с.

Трубина И.И.

«Институт стратегии развития образования РАО», г. Москва, д.п.н, вед.н.с., uvshp@mail.ru

ИНФОРМАЦИОННЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ В АСПЕКТЕ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ СТАРШЕКЛАССНИКАМИ ПОЗНАНИЯ ОКРУЖАЮЩЕГО МИРА

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Информация, информационные компетенции, информационная среда, информационные технологии.

АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается содержание информационных компетенций старшеклассников в современной информационной среде в процессе осуществления ими образовательной деятельности и познании окружающего мира.

Проблема на наш взгляд заключатся в операциональном характере циркулирующей в современном обществе информации. Такая информация не предназначена для встраивания в определенную систему представлений о данном предмете, а служит только для немедленной реакции («решил текущую задачу и забыл»).

Разумеется, решение сложных жизненных задач требует вдумчивого и длительного анализа всей поступающей информации, а не только рефлекторных действий. Традиционно, культура такого анализа восходит к фундаментальным научным дисциплинам, прежде всего математике и физике. Помимо собственно предметного содержания в названных дисциплинах формулируются общие принципы, которые могут служить ориентирами при оценке и анализе информации. Эти принципы, как правило, не рассматриваются в рамках соответствующих учебных предметов. Однако, как нам представляется, эти принципы очень важны как инструмент структурирования операциональной информации и являются важнейшей предпосылкой ее трансформации в знание.

На наш взгляд, при формировании содержания обучения курса информатики, ориентированного на реализацию потребности учащихся в познании окружающего мира, воспитании научных представлений, подобные принципы очень важны и должны быть сформулированы в явном виде.

К числу этих принципов, на наш взгляд можно отнести:

- принцип редукционизма;
- принцип системности;
- принцип симметрии и связанные с ним законы сохранения;
- принцип неопределенности и связанный с ним принцип дополнительности;
- принцип неполноты;
- принцип учета внутрисистемных связей.

Одним из важнейших назначений общенаучных принципов является расширение горизонта познания мира за пределы непосредственного восприятия или, говоря языком информатики, к получению максимально полной информации о внешнем мире. Например, принцип симметрии говорит нам, в частности, о том, что законы природы в отдаленных уголках Вселенной такие же, как и в нашей Солнечной системе. На этом принципе основаны достижения современной космологии.

Роль подобных принципов в становлении мировоззрения и формировании аналитического компонента профессиональной деятельности очень велика. Они не только задают определенную «матрицу» миропонимания, но и воплощаются в различных видах человеческой деятельности. То, каким образом человек решает проблему, зависит не только от конкретных знаний и умений, но и от его общей мировоззренческой установки.

Эта информационная среда исключительно динамична. С точки зрения системного подхода она является открытой системой, которая подчиняется законом нелинейной динамики (И.Пригожин, Г.Хакен и др.). Эта динамика характеризуется, в частности, появлением т.н. "точек бифуркаций", в которых детерминированный процесс разветвляется. При этом ветвь, по которой пойдет этот процесс, заранее неизвестна. Такие процессы невозможно "вложить" ни в одну

последовательность автоматически выполняемых действий, т.е. невозможно подобрать необходимый алгоритм. Решающее значение в этом случае приобретает умение принимать решения, т.е. на основе анализа текущей ситуации выбирать ту или иную ветвь процесса.

Чтобы это сделать, необходимо иметь адекватное представление об информационной среде, где осуществляется данный информационный процесс и, в более общем случае, — иметь представление об информационной картине мира в целом. В этом случае можно осуществить рефлексию информационной деятельности в максимально широком контексте, и тем самым сделать прогноз относительно возможного выбора дальнейшего развития процесса более точным. Это, в свою очередь, требует осмысление самого процесса решения задачи.

По сложившейся традиции информационная технология, которую осваивают учащиеся, является только "алгоритмической" частью приведенной технологической цепочки. Однако информационные системы, в которых реализуются информационные технологии, в подавляющем большинстве являются открытыми системами, которые характеризуются крайне неустойчивой динамикой. В частности, в этих системах, как уже говорилось выше, могут присутствовать точки бифуркации. Такими системами являются, в частности, большинство экономических систем. В этих условиях запрограммировать поведение какого-либо процесса принципиально невозможно. Это значит, что сведение технологии решения задачи к построению и исполнению алгоритма или использованию стандартных информационных технологий, малоэффективно.

В открытой системе более адекватной является информационная технология, включающая элемент построения и оценки моделей. Это позволяет осуществить рефлексию текущей деятельности и, следовательно, сформировать навык принятия решения по выбору того или иного пути дальнейшего осуществления информационной деятельности.

Приведем содержание информационных компетенций в аспекте осуществления старшеклассниками познания окружающего мира.

Процесс извлечения в некотором массиве информации по конкретной теме (предмету), удовлетворяющий определенному условию поиска (запросу) или содержащий необходимые факты, сведения, данные, подразумевает формирование навыков по созданию запросов к информационным поисковым системам, базам и банкам компьютерных данных. Область использования: поиск информации при подготовке рефератов, докладов, выступлений; изучение дополнительной литературы, представленной в электронных каталогах и базах данных, при подготовке к дополнительным занятиям.

Извлечение метаданных из документов, поиск текста, изображений. Процесс целенаправленного извлечения и анализа информации о предметной области, процессе, объекте подразумевает формирование навыков по обеспечению готовности информации к ее дальнейшему продвижению. Область использования: сбор информации при подготовке рефератов, докладов, выступлений; изучение и систематизация информации из дополнительной литературы в электронных каталогах и базах данных при подготовке к проектам и внеучебной деятельности.

Процесс преобразования и представления информации или части ее содержания, который осуществляется пользователем на базе средств ИКТ, подразумевает формирование навыков по обработке информации, изменению формы представления информации или ее содержания средствами информационных технологий. Область использования: создание текстовых и табличных документов, презентаций, видеороликов, баз данных, электронных иллюстративных графических материалов и т.д.

Процесс создания нового информационного продукта подразумевает формирование навыков в области создания нового информационного продукта средствами информационных технологий. Область использования: продуцирование новой информации, редактирование информации разных типов при создании учебных и творческих материалов средствами текстовых, табличных процессоров, графических и звуковых редакторов, средств создания презентаций, учебных дистанционных материалов и тестов.

Объединение данных (информации), находящихся в различных источниках, и предоставление данных пользователям в унифицированном виде включает комбинирование, консолидацию данных и подразумевает формирование навыков в области объединения данных (информации), находящихся в различных источниках, и предоставление данных пользователям в унифицированном виде. Область использования: интеграция данных (информации), объединение данных различных типов при создании учебных и творческих материалов.

Перемещение информации в пространстве между абонентами подразумевает формирование навыков по перемещению информации в пространстве средствами

информационных коммуникационных технологий. Область использования: передача информации с использование коммутационных вычислительных устройств, использование электронной почты, видеоконференций, видеозвонков и т.д.

Процесс распространения информации в пространстве и времени посредством использования запоминающих устройств и различных носителей для последующего использования подразумевает формирование навыков по использованию запоминающих устройств и различных носителей информации; структурирование данных с использованием систем управления базами данных. Область использования: хранение и накопление учебно-значимой и личной информации, запись информации на жесткие и оптические диски, флэш-накопители, обслуживание различных видов запоминающих устройств.

Процесс по предотвращению несанкционированного доступа к защищаемой информации, несанкционированных и непреднамеренных воздействий на защищаемую информацию подразумевает формирование навыков по использованию технических мер по предотвращению угроз информационной безопасности и устранению их последствий. Область использования: защита как учебно-значимой, так и личной информации при работе в компьютерных сетях, использование антивирусных программ, архиваторов и т.д.

Следует отметить, что интеграция различных способов освоения человеком мира, развитие системных, холистических процессов в науке, философии и практике до сих пор не нашли адекватного отражения в современном образовании. Продолжается дальнейшая предметная дифференциация научного знания как средство достижения эффективности обучения. Вся система образования, с сожалением отмечают современные исследователи, просто копирует возрастающую дифференциацию науки и стремится объять необъятное. Узкая специализация и профессионализация привели к частичному, разорванному знанию, отчужденному от человека. Вместе с усвоением готового дифференцированного знания обучающиеся усваивают и репродуктивный характер мышления. Таким образом, развитие творческого начала в системе информационной подготовки старшеклассников непосредственно связаны с формированием у них представлений о современной научной картине мира.

Опора на эти принципы позволяет перейти к обучению направленному на реализацию воспитательного потенциала информационных технологий и формирование личности, умеющей ориентироваться и принимать обоснованные решения в условиях современной информационной среды.

Литература

1. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. М., 1986. — 431 с.
2. Трубина, И.И. Сопровождение процесса включения школьников в среду современных IT-коммуникаций // Педагогика и современность. — 2013 — N 6.-137с. — С.112-115.

Панюкова А.А. [1], Дударева В.И.[2]

[1] ГОУ Школа № 1788, г.Москва, учитель информатики и физики, 3meandme@gmail.com

[2] Южно-Уральский государственный университет, г.Челябинск, к.ф.-м.н., доцент кафедры экономико-математических методов и статистики, vdvd12@mail.ru

К ВОПРОСУ О ФОРМИРОВАНИИ КОМПЕТЕНЦИЙ У ШКОЛЬНИКОВ ПРИ РАБОТЕ В ИНФОРМАЦИОННОМ ПОЛЕ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Знания, умения, навыки, компетенции, владение информацией, доступность информации.

АННОТАЦИЯ

В статье обсуждаются вопросы формирования информационной культуры школьников Обсуждаются некоторые проблемы, возникающие при переходе к компетентностной модели образования. Сформулированы конкретные предложения, позволяющие скорректировать ситуацию

В современном обществе успешность человека в жизни во многом определяется его умением ориентироваться в информационном потоке. Учащаяся молодежь является одной из наиболее активных социальных групп призванных овладеть технологией «информационного самообслуживания», включающей приемы поиска, анализа и синтеза информации, технологию подготовки различных информационных продуктов. ИТ-образование — обширное поле профессионального образования. представляющее собой сложную область, развитие которой требует системного подхода [1, 2].

Способность к образованию является существенным признаком человека. Однако стремительный темп жизни, быстрая смена технологий, невиданный рост информатизации значительно опережают в своем развитии образование, которое является важнейшим социальным институтом.

Еще в 1998г. Всемирная декларация высшего образования на 21-ый век, принятая ЮНЕСКО, провозгласила переход от обучения к построению компетенций. Болонская декларация, положившая начало Болонскому процессу, подписанная в 1999г. явилась результатом поиска новых моделей образовательного пространства. Более десяти лет назад, в сентябре 2003г., в Болонский процесс вошла Россия. Федеральный закон за №309 от 1 декабря 2007г. определил, что ФГОС должны обеспечивать. единство образовательного пространства и преемственность образовательных программ.

В отличие от терминов «знания», «умения», «навыки», появившееся понятие «компетенция», которое было призвано носить интегральный характер. Компетенция как ключевая компонента новой парадигмы образования включает:

•*знание и понимание* (теоретическое знание академической области, способность знать и понимать);

•*знание как действие* (практическое и оперативное применение знаний к конкретным ситуациям);

•*знание как бытие* (ценности как неотъемлемая часть способа восприятия и жизни с другими в социальном контексте).

Таким образом, компетенция трактуется как способность применять *знания*, *умения* и практический опыт для успешной деятельности в определенной области, как качество действий личности, обеспечивающих адекватное и эффективное решение профессионально значимых предметных задач, носящих проблемный характер, а также готовность нести ответственность за свои действия [3].

Тем не менее ФГОС повлек за собой переход от *знаниевой традиционной* парадигмы образования к новой – *системно-деятельностной*. Здесь уже в центре внимания не знания, а умения, способы действия [3,4], когда учащиеся вырабатывают и приобретают поведенческий репертуар, т.е. набор способов поведения. Основными методами такого обучения выступают

научение, тренинг, тестовый контроль, индивидуальное обучение, корректировка. Ведущий принцип образования в этой парадигме — регулирование внешних условий какого-то процесса и реакции на него учащихся, вырабатывающих и приобретающих поведенческий репертуар, т. е. набор способов поведения.

Технократизм этой парадигмы определяет необходимость формулировки и детализации целей обучения таким образом, чтобы из них однозначно явствовало, какими умениями и навыками должен обладать ученик. Образовательная программа полностью переводится на язык конкретных поведенческих терминов, язык «измеряемых единиц поведения» (Р. Мейджер).

С введением ФГОС традиционная знаниевая парадигма стала заменяется компетентностной, и на волне этого реконструкция уроков привела к тому, что учащийся зачастую только препарирует информацию, практически в нее не вчитываясь, максимально упрощая для себя процесс поиска и пренебрегая важнейшим условием достижения компетентности — владение знаниями

В настоящее время развитие технологий таково, что практически каждый из нас может в любое время достаточно быстро из Интернета получить любую общеупотребительную информацию, приложив минимум усилий. Зачастую этой легкодоступной информации будет достаточно, чтобы решить задачу, которая возникла перед человеком. Казалось бы, ценность энциклопедических знаний падает — в любой момент можно загрузить информацию о любом объекте. И это провоцирует учащихся на неверное умозаключение, что совсем не обязательно обогощать свои знания подобной информацией, достаточно только умения с информацией работать. Более того, вопрос о том, обладает ли такой учащийся умением работать с информацией, не всегда решается в пользу школьника. Иногда и здесь имеет место лишь иллюзия умения работать.

В любой жизненной ситуации человек всегда стремится к наиболее простому сценарию, это естественно. Однако такой легкий доступ к информации не способствует стремлению к самосовершенствованию, саморазвитию, так как очевидно, что развитие может происходить только через преодоление трудностей. Особенно это актуально для школьников, так как иллюзия легкой доступности информации и возможности сформировать быстрое решение настолько привлекательна, что процесс получения знаний, понимание их необходимости, желание более или менее глубоко разобраться в изучаемом предмете уходят на второй план.

Тем не менее, нельзя не согласиться с тем, что

1) знания, которыми обладает человек значительно ускоряют процесс принятия решений. Современные каналы связи способны передавать ежесекундно огромное количество информации, однако затем скорость получения информации упирается в пропускную способность человеческого мозга к восприятию и анализу этой информации. Этот процесс строго индивидуален, но несомненно, что обладание априорными знаниями о предмете существенно сокращает временные затраты на получение искомой информации или даже вовсе их исключает. Можно предположить, что с развитием технологий именно скорость принятия осознанных и обоснованных решений выйдет на первый план;

2) чем быстрее человек может принимать решения, адекватные ситуации — тем он ценнее для общества в целом, чем глубже понимание предмета принятия решения — тем более глобальное решение может быть принято. Можно возразить, что принятие решений можно автоматизировать. Это действительно так, однако автоматизация окажется продуктивной только в том случае, когда познание человеческой сущности и работы мозга, в частности, позволит разработать алгоритмы, корректно работающие во всем многообразии моделей человеческого поведения, в том числе, и в рамках понятий психологического комфорта, вкусов, подсознания и т. п. с учетом особенностей конкретных участников процесса. Пока этого нет — автоматически могут приниматься решения только на основе статистических данных, если речь идет о массовых явлениях, или на основе «экспертных оценок», «экспертных принятий решения», если проблема того требует;

3) глубокое понимание процесса подразумевает под собой компиляцию знаний о процессе, полученных в разные промежутки времени: одновременное видение как ситуации в целом, так и деталей, видение динамики процесса. Эти знания могут быть почерпнуты как из опыта предшественников, так и из личного опыта, и формируются в рамках системного подхода к решаемой задаче. Нетрудно увидеть, что чем сложнее решаемая проблема — тем дальше необходимый набор знаний от содержимого условной одной страницы интернет-энциклопедии.

Однако, для решения большинства учебных задач той информации, что почерпана на двух-

трех страницах интернет-энциклопедии за пару минут может оказаться достаточно для выполнения самостоятельной работы, домашнего задания и других целей, от чего создается иллюзия ненужности владения знаниями. Зачем тратить минимум девять лет на обучение и запоминание, если можно просто открыть браузер и написать то, что нужно?

Так ли это? Первая проблема возникает в районе слов «то, что нужно». Нельзя эффективно работать с произвольной информацией, не владея подобной, на этом построено человеческое познание и работа самообучающихся алгоритмов. В этом вопросе автоматика поисковых систем идет навстречу — анализируя запрос человека и информацию о самом человеке — все более корректно реагирует на все менее корректно составленные запросы. Однако, полнота информации в случае адекватно составленного запроса для решаемой задачи естественно будет выше, а время, затраченное человеком на поиск и анализ необходимой информации — меньше.

Во-вторых, грамотно составлять поисковые запросы сложно (необходимо уметь выделять суть вопроса, иметь представление о форме представления информации, знать особенности записи запроса). Это тем более необходимо, так как имеет место тенденция упрощения интерфейсов. Более простой интерфейс позволяет быстрее решить базовую задачу, но существенно усложняет решение задач нетипичных, ровно как и провоцирует отказ от постановки таких задач. Сравните, например, процесс использования двух устройств: однокнопочного и многокнопочного. Или другой пример — фотоаппараты для массового рынка обладают минимумом рычагов для настройки, и пользователи, как правило, не применяют более сложные функции, даже если знают о них, так как это связано с целым рядом дополнительных манипуляций и зачастую вызывает некоторые трудности. Профессиональная же камера имеет по одному рычагу управления на каждый тип настройки, что позволяет быстро выбирать нужный режим съемки, то есть быстрее и эффективнее решать задачу.

Еще один пример — выполнение работы по инструкции. Если поставить ученику начальных классов и студенту одну и ту же задачу, содержащую одинаковые шаги и пояснение всех неизвестных понятий, четко поставленный вопрос и критерии для ответа, то есть фактически сформулировать задачу, решаемую с имеющимся набором знаний и умений, но требующую получения и анализа новой информации в процессе решения, то несложно предположить, что студент с этой задачей справится более успешно.

Ограничивая в себе необходимость получения знаний — мы ограничиваем и возможность тренировки навыка получения и анализа знаний, а в результате и возможность более быстрого решения задач.

Вариант итоговой государственной аттестации для 9 класса по информатике содержит только две задачи, требующие знаний, не изложенных в тексте варианта. Все остальные задания можно выполнить, основываясь только на условиях задач (или соседних задач) и пользуясь такими математическими операциями, как сложение, вычитание, умножение, деление. Неоднократно наблюдалась следующая ситуация. Ученик отказывается от попытки попробовать решить задачу, ссылаясь на недостаток знаний по предмету, то есть он даже не в состоянии оценить, что уровень знаний, которым он обладает, на самом деле, достаточен при предложенной постановке задачи.

Еще один пример можно привести из опыта работы со студентами, которые обучаются на направлениях спорта, туризма, сервиса. Если им предложить написать реферат на тему использования методов математической обработки информации в спорте, то очевидно, что это будет склеенный текст из Интернета, а упоминание о математической обработке вызывает проявление закомплексованности перед упоминанием математики. Если же задание сформулировано, например, как возможные варианты использования методов статистической обработки информации в том виде спорта, которым студент сам занимается, то подавляющее большинство студентов переходят на уровень неформального выполнения задания, работают с многими источниками и получают существенную пользу от выполнения работы. Фактически мы ориентируем студента на выполнение некоторого мини-проекта, в основе которого лежит развитие познавательных навыков, умение самостоятельно конструировать свои знания. ориентироваться в информационном потоке, умение увидеть, сформулировать и решить проблему [5] .

Познание всегда происходит в процессе преодолении трудностей. Желание трудность преодолеть происходит на выходе из зоны личного комфорта. При постоянном упрощении интерфейсов зона комфорта растет, а количество задач, требующих выхода из нее — уменьшается. И это не может не провоцировать уменьшения естественной тяги к познанию.

Выдавая человеку приемлемый результат — поисковая система, действительно, покрывает основные нужды значительной массы пользователей, и с этой точки зрения она работает совершенно корректно. Но, получив приемлемый результат, пользователю, как правило, незачем выходить из личной зоны комфорта с целью поиска более подходящего результата.

Опираясь на сказанное. можно предложить следующее. Формулировка учебных задач должна быть таковой, чтобы побуждать учащегося не ограничиваться справочной информацией из Википедии, а побуждать к самостоятельному более глубокому поиску информации и необходимости применения знаний, получаемых по конкретной и смежным дисциплинам учебных дисциплин, а также из личного опыта и предпочтений.

Литература

1. Косолапова Е.В.. Проблемы медиаграмотности школьников в контексте ИТ-образования // Современные информационные технологии и ИТ-образование: сб. избранных докладов научно-практической конференции: учебно-методическое пособие. Под ред. проф. В.А.Сухомлина.– М. : ИНТУИТ.РУ. 2011. — С. 866-870.
2. Интернет-ресурс.– http://www.eusi.ru/lib/kukushin_obsie/2.php
3. Педагогика: личность в гуманистических теориях и системах воспитания //Учеб. пособие для студ. сред. и высш. пед. учеб. заведений, слушателей ИПК и ФПК. — Москва-Ростов-н/Д: Творческий центр «Учитель», 1999. — 560 с.
4. Кошелева М.Е. Деятельностная парадигма стандартов второго поколения. Ресурс: https://sites.google.com/site/teachprim/arhiv-zurnala/vypusk-1/deatelnostnaa-paradigma-standartov-vtorogo-pokolenia
5. Гринько О.Е. Проектная деятельность как эффективная форма работы с детьми и необходимое средство развития аналитических умений обучающихс .// Современные информационные технологии и ИТ-образование: сб. избранных докладов научно-практической конференции: учебно-методическое пособие. Под ред. проф. В.А.Сухомлина.– М. : ИНТУИТ.РУ. 2011. — С. 854-861.

Чиркова В.В.[1], Чиркова Л.Н.[2]

[1] Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В.Ломоносова, г. Архангельск, магистрант кафедры педагогики, психологии и профессионального образования
vvchircova@mail.ru

[2] Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В.Ломоносова, г. Архангельск, к.п.н., доцент, доцент кафедры экспериментальной математики и информатизации образования,
lncir@yandex.ru

ИТ-ТЕХНОЛОГИИ В ПАТРИОТИЧЕСКОМ ВОСПИТАНИИ МОЛОДЕЖИ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Социальные компьютерные сети, компьютерные игры. Интернет-конкурсы патриотического содержания.

АННОТАЦИЯ

В докладе поднимаются проблемы повального увлечения будущих защитников Отечества военизированными компьютерными играми, влияющими на их поведение в реальной среде, и предлагаются способы использования ИТ-технологий в патриотическом воспитании подростков.

В современном информационном обществе, когда доступ в интернет есть везде, в том числе с мобильного телефона и это стало практически нормой жизни для каждого человека, возникает огромное количество новых проблем. *Например, появился* новый пласт социальной реальности — *социальные компьютерные* сети, в которых подростки фактически проводят все свое свободное время, получая как положительные, так и отрицательные эмоции.

Сегодня наиболее популярными у подростков являются различные социальные сети vk. Odnoklassniki, Facebook, Twitter и др. Они легко используют средства передачи информации viber, WhatsApp ,Skype и др., которые позволяют им общаться друг с другом, находить новых знакомых, играть в компьютерные игры даже с пользователями из других городов. Многих подростков захватили интернет игры on-line, где участники в режиме реального времени, через средство интернет связи Skype выполняют определенные миссии по уничтожению монстров (rfr WordofWarcraft). Участники игр, объединяются в группы, армии, обмениваются краткими смс-сообщениями на сленге подростков (зачастую неграмотными) о той или иной тактике уничтожения противника. Как показывает опрос подростков, они более четырех часов подряд проводят перед мониторами в отсутствии родителей, а в выходные дни это время увеличивается в разы. При этом у детей пропадает желание в живом общении, появляется Интернет-зависимость, им становится не интересно посещать школу, бегать с мячом по футбольному полю, посмотреть фильм или просто прочитать книгу. У подростка не остается других интересов, кроме игры.

Почему подросткам нравится общение в сети? Потому, что там они могут легко высказывать свое мнение, которое вряд ли могли бы высказать в реальной жизни, могут реализовать свое Я. По мнению Ю.С. Шевченко Интернет «…дает все те эмоции, которые может, но не всегда дает ребенку жизнь. Компьютерная мышка — как бы аналог волшебной палочки, благодаря которой, практически не прикладывая усилий, ты становишься властелином мира. У ребенка создается иллюзия овладения этим миром. Проиграв, он может переиграть, вернуться назад, что-то переделать, заново прожить неудавшийся кусок жизни»[1]

В особенности у мальчиков обнаруживаются симптомы зависимости от компьютерных игр, так как практически все подростковые компьютерные игры построены на агрессии и убийствах. В компьютерной игре мальчишки ощущают себя защищенными и недосягаемыми, могут позволить купить себе новую жизнь, уйти от ответственности за убийство. Сотрудники Московского Центра коммуникативных исследований, занимающиеся изучением компьютерных игр, пришли к выводу, что современные игры преднамеренно моделируют девиантное, деструктивное поведение. В такого рода ролевых играх подросток быстро усваивает модель поведения.[1]

В результате такие игры могут подвигнуть еще незрелую личность на реализацию своей агрессии уже не в игре, а в настоящей жизни. А ведь это наши будущие защитники Родины. Какие

же патриоты Отечества вырастут из таких подростков? Кто будет защищать Родину в ближайшем будущем? Особую озабоченность педагогической общественности вызывает тот факт, что к компьютерным играм подключились и учащиеся кадетских классов.

Как общество должно отреагировать на «компьютерную наркоманию» подрастающего поколения? Эти вопросы должны решать совместно педагоги, психологи, медики и общественность. Исследования специалистов по этой теме начались в 1996 году, но пока в науке не сложилось видение четкого термина обозначения этой проблемы. Высказываются различные трактовки — «интернет-зависимость», «интернет — наркотик», «интернет-аддикция» (патологическое влечение к виртуальному общению), патологическое интернет использование. Часть исследователей и медиков советуют законодательно запретить такие игры. Однако мы считаем, что необходимо различать грани между виртуальной и жизненной реальностью, перенаправить повальное увлечение молодежи компьютерными играми в другое русло, например, использовать потенциал интернета для патриотического воспитания подрастающего поколения.

Одним из путей решения проблемы является разработка ряда интернет-проектов и мероприятий патриотической направленности для молодежи. Имеет смысл создать сайт для молодежи и всех заинтересованных лиц и организаций, которые могли бы создавать и реализовывать совместные научные и практические программы.

В России имеется положительный опыт применения ИТ — технологий в патриотическом воспитании. Им является проводимый уже в течение 10 лет ежегодный социально-ориентированный Международный интернет-конкурс памяти интернет-журналиста В.В.Сухомлина «Страница семейной славы». Главной целью Конкурса является «коллективное создание его участниками интернет-ресурса «Страницы семейной славы» — электронной Книги Памяти о народе-герое, о подвиге народа и Армии в Великой Отечественной войне, о доблести и славе воинов в локальных войнах и конфликтах, о тех, кто своим беззаветным служением Отечеству достоин народной памяти и уважения». [2,3] Соавторами Книги Памяти стали уже более четырех тысяч человек. Конкурс проводится при поддержке Союза журналистов России, МГУ имени М.В. Ломоносова и Совета ветеранов г. Москвы. Проект реализуется на основе «Военно-исторического портала vif2.ru с использованием специально разработанных инструментальных средств. Конкурс является средой поддержки деятельностной педагогики в сфере патриотического воспитания школьников. Конкурс показал себя эффективной социокультурной и информационной технологией в сфере патриотического воспитания граждан и особенно подрастающего поколения. В основе лежит деятельностный процесс по формированию социально значимого интернет-ресурса национального масштаба». [2,3] Проведение этого конкурса вовлекает тысячи молодых людей «в изучение истории своей семьи и героической истории страны, в формирование социально значимого интернет-ресурса об этой истории, позволяет многим раскрыть свои творческие способности, определить свое будущее» [4].

При финансовой поддержке Федерального агентства по печати и массовым коммуникациям проводится Межрегиональноый конкурс журналистского мастерства «Слава России» посвященного дням воинской славы Отечества по номинациям «Слава России – истоки традиций», «Слава России – Великая Отечественная», «Слава России – герои наших дней», «Слава России – города воинской славы», «Слава России – великие полководцы» [5]. Однако, школьники не имеют возможности участвовать этом конкурсе.

Интернет-сообщество — клуб любителей истории и обществознания КЛИО проводило в 2015 году общероссийские с международным участием интернет-конкурсы для школьников «Города-Герои и Города Воинской Славы России». Однако в конкурсе приняло участие всего 80 участников и в списке победителей только девочки. [6] В IV общероссийской викторине по истории для обучающихся и педагогов «Я — Патриот! Дни Воинской славы» приняли участие 34 человека, из них мальчики составляют только 35 %. В общероссийском, с международным участием, конкурсе «В патриотизме будущее» приняло участие всего 10 школьников. Эти цифры свидетельствуют о том, что этими конкурсами молодежь интересуется в недостаточной степени.

Подобные конкурсы проводятся на уровне регионов, муниципалитетов, образовательных учреждений и, как правило, в связи с Днем Победы или другими памятными датами. Вместе с тем, подросткам необходимо постоянное общение «здесь и сейчас». Мы должны предложить альтернативы, эмоционально привлекательные, но более социальные и не угрожающие потерей физического и психического здоровья подростков. Реализовать это можно посредством социальных сетей, подключив подростков к определенной группе, заинтересовав их захватывающей деятельностью, в процессе которой они будут общаться друг с другом в режиме

on-lain. Например, знакомить сверстников из других городов с историческими памятниками и достопримечательностями своего города, своей семьей, друзьями с помощью виртуальных интернет-экскурсий.

Существенную роль в деле патриотического воспитания граждан играют города воинской славы России. Это почётное звание вручается за мужество, стойкость и массовый героизм, проявленные защитниками города, в борьбе за свободу и независимость Отечества. По состоянию на конец 2015 года, данное звание было присвоено 46 городам Российской Федерации. В этом списке и город Архангельск, которому почётное звание «Город воинской славы присвоено в 2009 году. Информационная поддержка осуществляется на Федеральном портале «Города воинской славы», который задуман как справочный ресурс Федерального молодежно-патриотического проекта «Города-Славы», объединяющий материалы «о ходе военных событий в конкретном регионе на протяжении всей его истории (макроистория), семейные хроники и мемуары (микроистория), информацию о социально значимых акциях и сведения культурологического характера по тематике проекта». [7] На данном портале каждый город воинской славы получает сетевой ресурс для демонстрации туристического потенциала, проведения социальных и молодежных акций (координация работы краеведческих поисковых отрядов, поиск документов в местных архивах, поддержка ветеранов и т. д.), и федеральную площадку для презентации уникальных авторских проектов. Администрации каждого города воинской славы передаются все необходимые пароли доступа к «своему» разделу. Этим обеспечивается возможность формировать актуальный контент из материалов, подготовленных региональными СМИ при участии специалистов — регионоведов или самими жителями.

Несмотря на то, что одними из целей и задач портала является содействие развитию общественных молодежных инициатив в регионе «Город воинской славы», помощи деятельности молодежных, студенческих и детских организаций, обеспечение информационного освещения сферы молодежной политики, формирования и модернизации молодежных информационных ресурсов, поддержка талантливой молодежи, разработка предложений по приоритетным направлениям сотрудничества с городами-побратимами в рамках молодежных проектов, участие в организации и проведении конференций, семинаров, «круглых столов» и других социально-значимых проектов по вопросам, отнесенным к компетенции молодежной политики, в реалии на местах о его существовании знают лишь органы государственной власти, а школьникам не предлагается участвовать в подобных проектах.

Следует отметить, что в сети предлагается масса конкурсов патриотического содержания для учащихся. Например, Всероссийский конкурс "Моя Россия", Всероссийская творческая викторина-квест «Моя Россия», который проводится для дошкольников и учащихся 1 — 8 классов школ, лицеев, гимназий и учреждений дополнительного образования, а также учащихся, находящихся на домашнем обучении. Подведение итогов конкурса производится индивидуально для каждого участника.

Мы предлагаем проводить Интернет–викторины о городах воинской славы, основанные на объединении школьников в команды, группы по интересам, в режиме реального времени для обеспечения возможности открытого общения со сверстниками. Для этого необходимо эффективно использовать имеющие возможности Федерального портала «Города воинской славы», проводить творческие конкурсы, «круглые столы» для школьников. конкурсы по созданию видеороликов, например, «Легендарные личности городов Воинской славы». При этом модератор сайта (в том числе региональный) может координировать действия всех членов сообщества подростков, участвующих в мероприятиях патриотической направленности. Такое взаимодействие может стать основой большого проекта, в котором подростки множества городов России смогут реализовать свои творческие способности. Например, создать фото, слайд–фильм о своем городе для проведения виртуальной (а впоследствии и реальной) экскурсии, кроссворд о героях Великой Отечественной войны, подготовить компьютерную зарисовку, анимационный фильм, презентацию о достопримечательностях города, его героях, интересных людях. Подросток может составить вопросы к интернет-викторине о городе воинской славы для своих сверстников из других городов, и многое другое. В процессе общения можно завязать и личные контакты, договориться о гостевом обменном визите, встрече с новыми единомышленниками в лагерях отдыха и др.

Таким образом, проведение таких конкурсов поможет отвлечь подростков от военизированных компьютерных игр, вовлечь тысячи школьников в освоение новых информационных технологий и коммуникаций, сформировать у них информационную культуру

общения в социальных сетях, возможности которых можно использовать для группового общения в патриотически ориентированных сообществах.

Литература

1. Шевченко ЮС. Новый вид наркомании 12.10.2015 — 22:15 http://www.pravoslavie.ru/guest/4757.htm
2. Сухомлин В.В., Сухомлин В.А. «Военно-исторический портал www.vif2.ru как технологическая основа Интернет-конкурсов патриотического воспитания школьников» (Памяти Интернет-журналиста Кливера). Стр. 858-862. Сб. трудов Первой Международной научно-практической конференции «Современные информационные технологии и ИТ-образование», под редакцией проф. В.А. Сухомлина, М.: МАКС Пресс, 2005. — 892 стр., 750 экз.
3. Сухомлин В.А. Организация воспитательно-образовательной работы с молодежью в интернете/ segodnia.ru, 02.06.2006 — 09:16, http://www.segodnia.ru/content/23966 .
4. Страницы семейной славы. Сборник работ лауреатов Международного Интернет-конкурса «Страница семейной славы». Под ред. проф. В. А. Сухомлина. — М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» 2012. — 432 с., ил. (http://forums.vif2.ru/showpost.php?p=7162&postcount=393), Сборник в формате электронной книги (адрес для скачивания — http://forums.vif2.ru/showpost.php?p=7014&postcount=1).
5. http://journalist-virt.ru/konkurs/2278/document5420.phtml
6. http://bingoplus.ru/itogi-goroda-geroi-i-goroda-voinskoj-slavy-rossii/
7. http://www.goroda-slavy.ru/

ИННОВАЦИОННЫЕ ИНФОРМАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Подаева Н.Г.[1], Подаев М.В.[2]

[1] Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, заведующая кафедрой алгебры и геометрии, д.п.н., профессор, podaeva@mail.ru

[2]Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, ,*доцент кафедры математического анализа и элементарной математики, к.п.н.,* podaev86@rambler.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ ГЕОМЕТРИИ В СВЕТЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТНОЙ ПАРАДИГМЫ ОБРАЗОВАНИЯ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Личностное развитие выпускника, освоение предметных программ, метапредметные связи, универсальные учебные действия, образовательная модель опережающего развития, пространственный компонент мыслительной деятельности, динамическая интерпретация геометрического понятия.

АННОТАЦИЯ

В статье анализируются предъявляемые в новом ФГОС требования к выпускнику общеобразовательной школы применительно к математическому образованию. Раскрывается содержание дидактического комплекса, включающего методику организации учебной деятельности младших подростков при обучении основам геометрии с опорой на технологии мультимедиа.

Любая образовательная система должна быть адекватной современному состоянию развития общества, отвечать новым веяниям. В последние годы все более ощутимо можно наблюдать ускорение ритма развития общества, научно-технического прогресса. В связи с чем актуальной видится задача перестройки одной из самых консервативных сфер — образовательной системы. Состояние образовательной системы крайне противоречиво, ключевая проблема образования как социального института заключается в его консервативности. С одной стороны, это качество позволяет сохранить внутреннюю целостность, с другой — приводит к противоречию с реалиями жизни вне стен образовательного учреждения.

Одновременно с этим необходимо отметить, что последние годы мы наблюдаем кризис математического образования в России. Об этом свидетельствуют результаты единого экзамена последних лет, различные исследования, среди которых TIMSS, PISA, НИКО и т.д. Кризис затронул даже ту сферу, где Россия, вслед за СССР, имела достаточно крепкие позиции — на последней международной олимпиаде по математике наша команда показала худший за всю историю результат.

Мы в двух последних тезисах замечаем положительную корреляцию — устаревшие технологии, от методики до технических средств, способствуют нарастающему кризису и падению качества математической подготовки в школе. В то же время, сегодня министерство разрабатывает и запускает новый образовательный стандарт. Проект ФГОС старшей ступени школы, в отличие от уже принятых и начавшихся реализовываться стандартов начальной и средней ступени, вызвал широкий резонанс и взрыв критики. Причины для этого действительно существуют (например, всего три обязательных предмета — физкультура, ОБЖ, «Россия и мир»). Между тем есть мнение, что с точки зрения набора принципов и инновационных решений он обладает рядом достоинств. Такого мнения придерживается, в частности, Лев Любимов [1.], заместитель научного руководителя НИУ-ВШЭ. Он отмечает, что в последние 20 лет в России происходило неуклонное снижение качества образования — свидетельство постепенного превращения страны в «абнегистское общество» («серое», посредственное). Новый ФГОС школы направлен на реализацию системы мер по изменению ситуации к лучшему, ориентированной на достижение результатов в плане предъявляемых обществом требований:

- в личностном развитии выпускника,

- в освоении им предметных программ,

- в сформированности понимания выпускником метапредметных связей и универсальных учебных действий (компетенций).

Раскроем содержание этих требований применительно к школьному математическому образованию.

1. Требование *личностного развития*, приоритета развивающей функции обучения по отношению к его образовательной функции, которое не постулировалось в старом стандарте, предполагает подготовку школой зрелого гражданина, осознающего сначала свою ответственность, а потом свои права, готового реально воплощать принципы демократии, гражданского общества, правового государства и др., готового к самостоятельному выбору, к «самости», к тому, чтобы «сбыться, стать, осуществиться», с «любовью к отеческим гробам», к «родному пепелищу».

2. В плане *освоения предметных программ* проект стандарта заменяет саму парадигму школьного образования: ***информационно-трансляционная школа модифицируется в школу деятельностную.*** Что это значит? В новой парадигме образования качественный учебно-воспитательный процесс должен опираться на мыследеятельностное содержание — формирование культурных базовых способностей, которые не являются в чистом виде продуктом индивидуального развития, это результат освоения культурных способов мышления и деятельности. Учитель должен сформировать у ученика умение самостоятельного конструирования нужного знания из имеющейся у него под рукой информации, особенно на старшей ступени.

В свете вышеизложенного актуальна разработанная нами концепция организации учебной деятельности младших подростков при обучении основам геометрии, ориентированная на развитие их мыслительной деятельности. В рамках реализации этой концепции разработан дидактический комплекс, включающий содержание и методику структурной организации учебной деятельности младших подростков в рамках пропедевтического курса «Основы геометрии» с опорой на технологии мультимедиа, обеспечивающие принцип наглядности на двух уровнях:

а) *статическом* — использование наглядных чертежей, динамических иллюстраций в режиме презентации, позволяющих облегчить процесс мысленного создания и оперирования геометрическими образами;

б) *динамическом* — использование динамической визуализации геометрических понятий посредством применения мультимедийных технологий: показ видеоролика, в динамике демонстрирующего геометрическую фигуру, ее свойства, процесс ее получения.

Мыслительная деятельность традиционно рассматривается в двух аспектах: *операциональном* и *процессуальном*. Мышление как процесс может выступать в ходе постановки и решения проблемной ситуации. При этом формируются познавательная мотивация учащихся, их отношение к предмету, решаемым задачам и так далее, что составляет личностный аспект, характеризующий мышление как деятельность.

Специфика формирования мотивации младших подростков на занятиях геометрией определяется их возрастными особенностями и характером изучаемого материала. Преподносимый материал должен быть достаточно ярким, занимательным. Это условие реализуется нами за счет использования средств мультимедийной поддержки (геометрические понятия, свойства сопровождаются их динамической интерпретацией — учащимся показываются ролики с анимированными геометрическими объектами); использования наглядных рисунков, фотографий.

Необходимо отметить, что учебный материал, предоставляемый школьникам 5 — 6-го класса, должен соответствовать их высокой активности, быть ярким, красочным, занимательным. Поэтому наш курс мы наполнили большим количеством рисунков, фотографий, всего в учебном пособии более 400-т иллюстраций. Мультимедийная поддержка, прилагаемая к курсу, несет в себе визуальную информацию, которую невозможно передать на бумаге — анимацию, динамику. Каждый параграф нашего учебного пособия сопровождается мультимедийной flash-презентацией. Такая презентация существенно расширяет возможности учебника: можно демонстрировать большое количество ярких иллюстраций, а также использовать видеоролики, динамическую визуализацию. Это не только делает урок геометрии по-настоящему ярким и занимательным, но помогает школьникам в создании и оперировании мысленными образами плоских и пространственных фигур (рис. 1).

Развитие *пространственного компонента* мыслительной деятельности подразумевает активное использование двух типов наглядности — статической и динамической. Средства наглядности первого типа позволяют демонстрировать статичные, неподвижные объекты. Большие требования предъявляются к изображению пространственных фигур — они должны

способствовать созданию мысленного образа геометрической фигуры у учащихся. Большую роль при реализации принципа наглядности на данном этапе обучения геометрии играют динамические иллюстрации — это ряд изображений, демонстрирующих изменение некоторой геометрической фигуры. Данный вид иллюстрации способствует развитию у младших подростков действия оперирования мысленным образом геометрической фигуры.

Рис. 1. Фрагменты мультимедийной flash-презентации

Опыт обучения геометрии учащихся 5 — 6-х классов показывает, что даже применение качественных иллюстраций с элементами динамики оказывается недостаточным для активизации пространственного мышления школьников. Поэтому на данном этапе мы используем наглядность второго типа, к которой относится динамическая визуализация геометрических понятий: видеоролик в динамике демонстрирует геометрическую фигуру, ее свойства, процесс ее получения.

Следует отметить, что данной проблеме не уделяется должного внимания в традиционном школьном курсе геометрии. Так, в 7-9-х классах все внимание сосредотачивается на двумерных объектах, в 10-м учителя на первых же уроках сталкиваются с проблемами: ученики не владеют правилами раскодирования, распознавания содержания геометрического дискурса — не умеют «читать» изображения пространственных тел, плоский чертеж не вызывает у них ощущения пространственности, не дает возможности определить отношения между отдельными элементами изображенного объекта. Обучающиеся не обладают необходимым контекстом, обеспечивающим «встроенность» в структуры мыслительной деятельности — не умеют мысленно изменять взаимное расположение элементов, расчленять объект или составлять новый, «склеивая» данные. В то же время, по мнению психологов, сензитивным этапом для развития пространственного компонента мышления является младший подростковый возраст

И.Я. Каплунович выделяет три этапа развития пространственного мышления — создание образа, оперирование образом и ориентация в пространстве, которые мы положили в основу методики организации учебной деятельности младших подростков при обучении геометрии.

Первый этап включает в себя, в свою очередь, несколько уровней. *На первом уровне* (низком) представления развиты недостаточно, образы статичны, ассоциативность осуществляется по названию, по внешним признакам, гибкость и оригинальность мышления не проявляются.

Пример задания для диагностики развития представлений на данном уровне. Вокруг небольшого курортного городка расположены три круглых не соединяющихся между собой озера: большое, средних размеров и маленькое. Отдыхающие, в каком бы направлении ни отправлялись на загородную прогулку, двигаясь по прямой линии, обязательно приходили к одному из озер. Может ли такое быть? Как расположены городок и озера?

На втором уровне (среднем) развитие представлений характеризуется фрагментарностью, эмоциональное, оригинальное выделяется не всегда, присутствуют выразительные детали.

На третьем уровне (достаточном) образы яркие, эмоциональные, метафоричные. Проявляется быстрота, гибкость мышления. Происходит оживление предметов.

Примеры. Посмотрите на рис. 2 и скажите, какие из фигур обладают зеркальной симметрией?

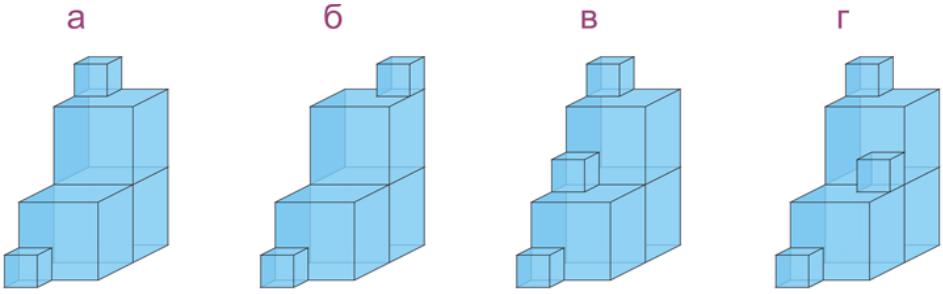
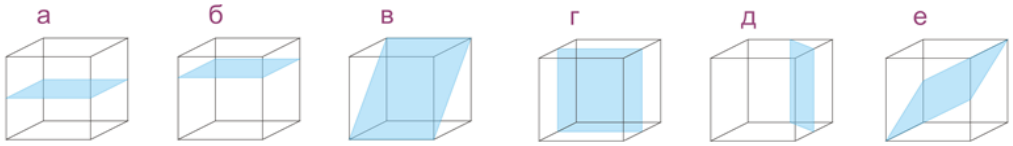


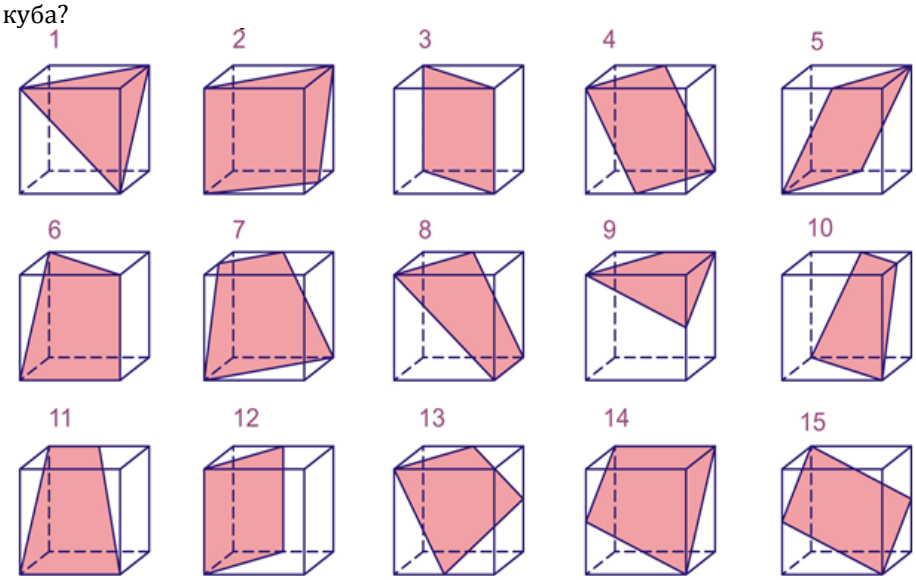
Рис. 2



Посмотрите на рис. 3 и скажите, какие из изображенных кубов симметричны относительно выделенных плоскостей?

На четвертом уровне (высоком) проявляется оригинальность образов в их разнообразии, метафоричность, появляются абстракции, ассоциативность связывается с прикладным содержанием объектов.

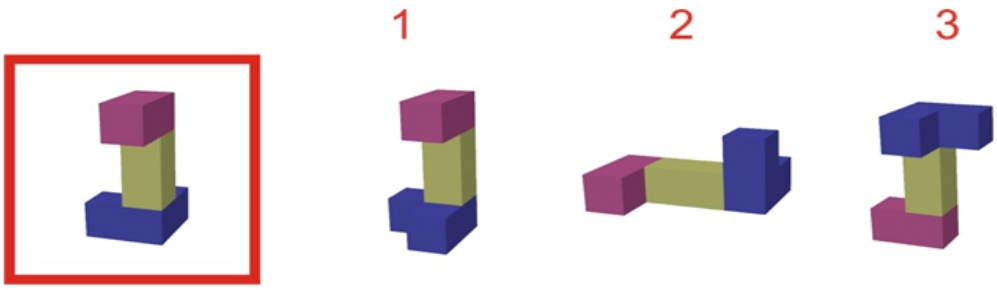
Примеры. Посмотрите на рис. 4. Скажите, какие из многоугольников могут служить сечениями куба?



Второй этап — *оперирование остенсивными образами.* По мнению И.Я. Каплуновича, от умения оперировать визуальными образами зависит «успех в математической деятельности, начиная с усвоения первых математических понятий и заканчивая решением сложных творческих задач теоретического и прикладного характера» [2]. Выделим критерии оценки динамики сформированности деятельности младших подростков по оперированию пространственными образами.

Первый, наиболее легкий уровень — «Движение» — требует разового (однократного) видоизменения лишь пространственного положения имеющихся в представлении образов, их перемещения, но не затрагивает их структурных (композиционных) особенностей.

Пример. Посмотрите на фигуру, изображённую слева, и скажите, какой из изображённых справа трёх фигур она равна.



Второй уровень оперирования — «Реконструкция» — требует такого однократного видоизменения исходного образа, при котором меняется не только его местоположение в пространстве, но и структура, строение. Эту операцию необходимо выполнить, например, при решении следующих заданий.

Пример. Посмотрите на рис. 5 и скажите, что нужно изменить в фигурах 1 и 2, чтобы они совмещались движением с первой фигурой?

Пример. Сопоставьте разверткам соответствующие фигуры:

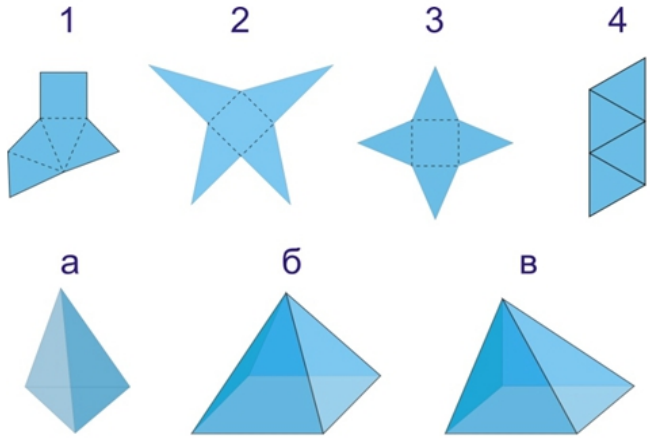


Рис. 6

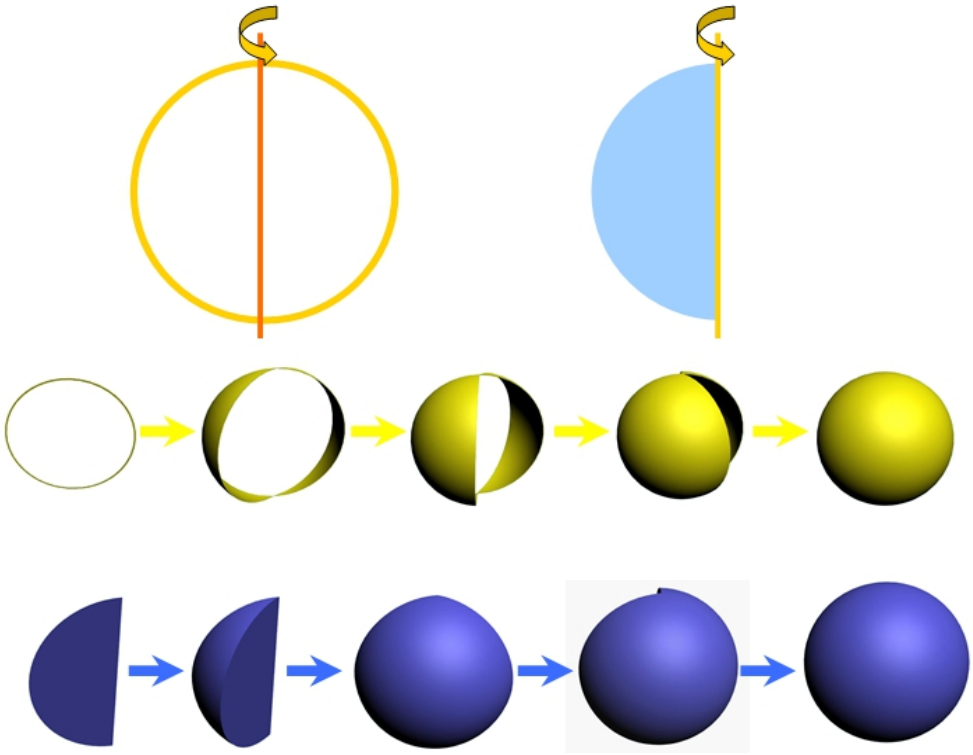


Рис. 7

Наиболее трудными для оперирования являются *задания третьего уровня* — «Композиция», — требующие осуществления не одномоментных отдельных операций, а их совокупности, что приводит к видоизменению исходного образа и по пространственному положению, и по структуре одновременно и неоднократно. Именно таких операций требует решение следующего задания.

Пример. *К*акая пространственная фигура образуется при вращении окружности вокруг своей оси? При вращении полукруга?

На третьем этапе — *ориентация в пространстве*. Ориентация в пространстве представляет собой деятельность по определению местоположения или направления движения субъекта или объектов в реальном (воображаемом) пространстве посредством как внешних (визуальных), так и внутренних (висцеральных, кинестетических) ориентиров. Сложность заданий на ориентацию в пространстве зависит от возможности выбора точки отсчета и ее характера. Так, проще всего ученикам даются задания, когда исходной точкой отсчета являются они сами — это происходит при конструировании каких-то моделей геометрических фигур и т.д. Если же исходная точка отсчета находится вне субъекта (а в процессе обучения геометрии так чаще всего и происходит — при опоре на любой геометрический чертеж школьникам приходится выбирать точку отсчета), возможны два случая. В первом ее можно выбрать самостоятельно, во втором этого сделать не удается: она объективно задана.

Рассмотрим два примера.

Пример. Являются ли данные развёртки развёртками куба? Если нет, то почему? Какой квадрат нужно убрать для получения правильной развёртки?

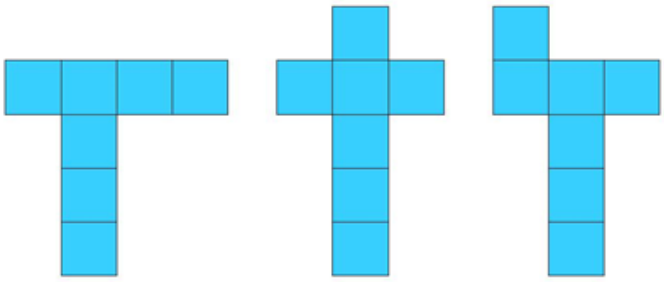


Рис. 8

Пример. Перед вами развертки куба. Нижним основанием куба является красная грань. Какого цвета тогда должна быть верхняя грань куба?

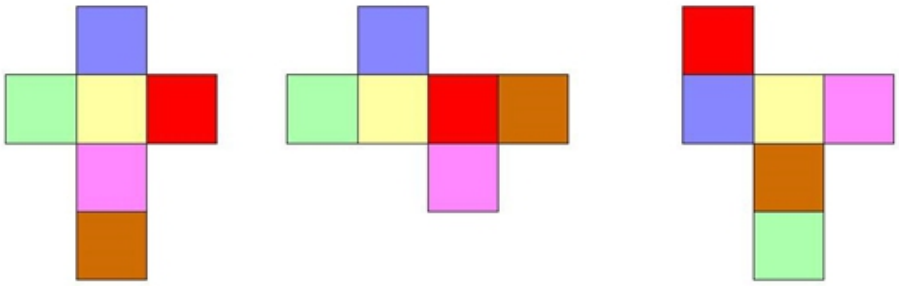


Рис. 9

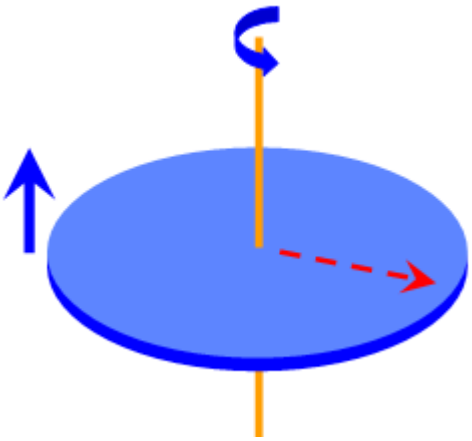
Очевидно, что если в первом примере ученик сам может выбрать в качестве основанию любую грань в качестве исходной, то во втором эта грань фиксирована.

Умением ориентироваться «от себя», от самостоятельно выбранной и от объективно заданной (зафиксированной) точки отсчета способы ориентации в пространстве не исчерпываются. Есть еще четвертый, наиболее трудный способ ориентации — ориентация от произвольно (свободно) постоянно меняющейся точки отчета. Именно ему С.Л. Рубинштейн придавал особое значение. «Стержнем общего развития понимания пространства, — писал он, — является переход от фиксированной в себе системы отсчета (координат) к системе со свободно перемещающейся точкой отсчета. Лишь на основе этой операции неоформленное переживание протяженности становится подлинным восприятием пространства».

Следуя этому психологическому положению, можно сделать вывод о том, что для формирования пространственного мышления высокого уровня, обеспечивающего подлинное

понимание геометрического пространства, учащимся следует овладеть решением задач, требующих ориентации с произвольно меняющейся точкой отсчета.

В качестве примера приведём следующую задачу.



Пример. Муравей ползёт от центра вращающегося диска к его краю. Диск при этом поднимается вертикально вверх. Какую траекторию при этом опишет муравей?

Понятно, что решение задач на этот способ ориентации без пропедевтики вызывает у учащихся большие трудности. Поэтому предварительно необходимо научить школьников способам ориентации от субъективно выбранной и объективно заданной точек отсчета.

Но и в этом случае при решении задач посредством четвертого способа ориентации у контекстно-зависимых школьников опять-таки вполне возможны затруднения. Опыт показывает, что при использовании традиционных методик добиться результата мы можем лишь в случае с контекстно-независимыми учениками. Разработанные нами динамические интерпретации с использованием программных средств трехмерного моделирования позволяют даже контекстно-зависимым детям сформировать в своем сознании образ геометрического объекта (или действия с ним).

В рамках данной статьи раскрывается содержание дидактического комплекса, включающего методику организации учебной деятельности младших подростков при обучении основам геометрии с опорой на технологии мультимедиа, направленную на достижение нового качества математического образования, на построение образовательной модели опережающего развития, цель которой — поколение с растущими уровнями развития мышления, формирование эпистемического общества, то есть тех, кто восстанавливает великую культуру России, — в этом миссия школы эпохи знаниевого общества и знаниевой экономики.

Литература

1. Любимов Л. Общество без молчунов и коррупционеров // Учительская газета. — 2011.- № 24. — С. 4-5.
2. Каплунович, И. О психологических различиях мышления двумерными и трёхмерными образами [Текст] / И.Я. Каплунович // Вопросы психологии, 2003. № 3. С. 66-77.

Агдавлетова А.М.[1], Белоусова И.Д.[2]

[1]ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, ст. преподаватель кафедры прикладной информатики института энергетики и автоматизированных систем, ag.a@mail.ru

[2]ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, к.п.н., доцент кафедры прикладной информатики института энергетики и автоматизированных систем, bid711@mail.ru

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ВНЕДРЕНИИ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Инновации, педагогические технологии, информационно-коммуникационные технологии, государственные образовательные стандарты.

АННОТАЦИЯ

В статье обсуждается значимость применения инновационных технологий при внедрении государственных образовательных стандартов. Рассматриваются виды инновационных технологий, значение инноваций в системе образования.

В настоящее время уклад жизни предъявляет студенту определенные требования — это высокое качество образования, конкурентоспособность, коммуникабельность, умение ориентироваться в потоке информации.

В настоящий момент времени образование в России перешло на Федеральные государственные образовательные стандарты третьего поколения.

Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) нового поколения нацелены на повышение качества образования, призваны обеспечить единство образовательного пространства Российской Федерации и преемственность основных образовательных программ начального общего, основного общего, среднего (полного) общего, начального профессионального, среднего профессионального и высшего профессионального образования [22].

Федеральный государственный образовательный стандарт представляет собой совокупность требований, обязательных при реализации основных образовательных программ начального общего, основного общего, среднего (полного) общего, начального профессионального, среднего профессионального и высшего профессионального образования образовательными учреждениями, имеющими государственную аккредитацию.

В ФГОС третьего поколения основными результатами обучения является формирование универсальных способов, действий, умений. Новый стандарт определил требования, которым должны соответствовать образовательный процесс, его результат и условия обучения. Актуальным вопросом являются то, каким должно быть занятие и какие педагогические технологии при этом применимы.

Под педагогической технологией понимают специальный набор форм, методов, способов, приемов обучения и воспитательных средств, системно используемых в образовательном процессе на основе психолого-педагогических установок. Одной из самых интересных педагогических технологий в современном образовании является инновационная.

Под инновациями в образовании понимается процесс совершенствования педагогических технологий, совокупности методов, приемов и средств обучения. В настоящее время инновационная педагогическая деятельность является одним из существенных компонентов образовательной деятельности любого образовательного учреждения. Инновационная деятельность создает основу для создания конкурентоспособности того или иного учреждения на рынке образовательных услуг и определяет направления профессионального роста педагога, его творческого поиска, реально способствует личностному росту воспитанников [15].

Инновации в системе образования связаны с внесением изменений:

- в цели, содержание, методы и технологии, формы организации и систему

- управления;
- в стили педагогической деятельности и организацию учебно-познавательного процесса;
- в систему контроля и оценки уровня образования;
- в систему финансирования;
- в учебно-методическое обеспечение;
- в систему воспитательной работы;
- в учебный план и учебные программы;
- в деятельность учащегося и преподавателя [6].

В стандарте нового поколения содержание образования детально и подробно не прописано, но четко обозначены требования к его результатам, не только предметным, но и метапредметным, и личностным. И теперь задача системы образования — делать все возможное для достижения обозначенных результатов: разрабатывать новые образовательные программы, программы по предметам, применять эффективные образовательные технологии, совершенствовать условия, в которых учатся дети [8,9,12].

Нововведения или инновации характерны для любой профессиональной деятельности человека и поэтому становятся предметом изучения, анализа, внедрения. Инновация педагогическая — нововведение в педагогическую деятельность, изменение в содержании и технологии обучения и воспитания, имеющие целью повышение их эффективности.

Педагогические инновации — это:

a) целенаправленные изменения, вносящие в образовательную среду новшества, улучшающие характеристики отдельных частей, компонентов и самой образовательной системы в целом;
b) процесс освоения новшества (новые средства, методы, технологии, программы, и т.д.);
c) поиск новых методик и программ, их внедрение в образовательный процесс и творческое переосмысление.

Внедрение инновационных педагогических технологий является требованием современного Федерального государственного образовательного стандарта. Основная цель образования — это не только накопление учащимся определенных знаний, но и подготовка учащегося как самостоятельного субъекта образовательной деятельности.

Переход на новые образовательные стандарты предполагает изменение роли педагога. В данный момент современная педагогика рассматривает преподавателя как менеджера, управляющего активной развивающей деятельностью учащихся. Это сложнее, чем в традиционном обучении, и требует от педагога более высокого уровня профессионально — педагогической подготовки, компетентности и мастерства. В такой ситуации преподаватель должен владеть различными инструментами организации учебного процесса. [2, 3,4]

Инновационный подход к образованию позволяет сформировать самостоятельную, творческую личность готовую к жизни в условиях динамично меняющегося современного мира. К инновационным технологиям обучения относят интерактивное обучение, технологию проектного обучения и компьютерные технологии [6,15].

Рассмотрим более подробно интерактивную технологию обучения.

Система образования ведет к смене приоритетов в деятельности преподавателя: не научить, а создать условия для самостоятельной работы студентов. Поэтому информационные технологии стали ведущим компонентом учебного занятия [13].

В данный момент времени существует большое количество различных программных средств для создания всевозможных компьютерных презентаций, различных игровых заданий, для применения других ресурсов и возможностей Интернета — все это является критерием эффективности образования.

В современных образовательных учреждениях используют различные педагогические инновации. К инновационным технологиям обучения можно отнести: интерактивные технологии обучения, технологию проектного обучения и компьютерные технологии [5,7,11,18,19].

Интерактивная модель своей целью ставит организацию оптимальных условий обучения, при которых все учащиеся активно взаимодействуют между собой. В интерактивной модели обучения у учащегося нет возможности остаться в стороне. К интерактивным методам обучения относится групповая дискуссия. В современной системе образования существует множество разнообразных вариантов организации дискуссии, так как она активно разрабатывается не только как технология обучения, но и как способ осуществления коллективной творческой деятельности

обучающихся. Многообразие видов дискуссии определяется многообразием целей, содержанием, организуемой с ее помощью деятельности, количеством участников. Так, кроме дискуссий, организуемых в виде обсуждения проблемы небольшой группой, существуют такие, которые обеспечивают эффективное проведение дискуссии в достаточно многочисленной группе путем ее разделения на малые группы и организации обсуждения в них, а затем — мониторинга результатов деятельности малых групп [11,14].

Технология интерактивного обучения ставит цель организовать комфортные условия обучения, при которых все учащиеся активно участвуют в учебном процессе, взаимодействуя между собой. При работе с интерактивными технологиями активная деятельность преподавателя заменяется на активную деятельность обучаемого, а задача педагога — создать условия для инициативы.

Интерактивные формы обучения способствуют:

- пробуждению у обучающихся интереса к дисциплине;
- эффективному усвоению учебного материала;
- самостоятельному поиску обучающимися путей и вариантов решения поставленной учебной задачи (выбор одного из предложенных вариантов или нахождение собственного варианта и обоснование решения);
- формированию умения организовывать собственную деятельность;
- формированию у обучающихся собственного мнения и отношения;
- установлению взаимодействия между обучающимися, обучению работать в команде, проявлять терпимость к любой точке зрения, уважать право каждого на свободу слова;
- формированию жизненных и профессиональных навыков.

Недостаток использования данной технологии заключается в умении преподавателя организовать работу студентов и приучить к активной работе.

«Мозговой штурм» — это один из наиболее известных методов поиска оригинальных решений различных задач. Отличительной особенностью этого метода является запрет критики на этапе выдвижения идей. Такая организация работы позволяет вовлечь в дискуссию наименее уверенных в себе учащихся, обеспечить развитие творческого потенциала каждой отдельно взятой личности.

Практика использования метода показывает, что учащиеся предлагают оригинальные и интересные варианты решения поставленных задач.

Подводя итог, можно сказать, что интерактивные формы и методы способствуют активизации познавательной деятельности учащихся, самостоятельному осмыслению учебного материала; выступают в качестве основного условия самореализации личности учащихся в учебной деятельности.

Целью проектного обучения является создание условий, при которых учащиеся самостоятельно приобретают знания из различных источников; учатся пользоваться полученными знаниями для решения поставленных задач; развивают исследовательские умения [21].

Проектное обучение может рассматриваться как вариант учебного занятия. Такой вид обучения следует использовать как дополнение к другим видам обучения. При работе с данной технологией меняются роли участников педагогического процесса: педагог — руководитель, консультант, а студент исполняет роль активного участника проекта [13].

Проектная технология становится основой исследовательских навыков компетенций. Они проявляются в готовности к общению, к совместному анализу, к конструктивной критике, к готовности корректировать способы действия, искать новые подходы к решению задачи. Такие личностные качества, как ответственность, самостоятельность, становятся доминантными во всей учебной деятельности и поведении учащихся. Таким образом, образовательное влияние проекта неоспоримо, как и то, что в процессе проектной деятельности формируются качества личности, необходимые для жизни, для успешности в будущей профессии.

Внедрение информационных технологий в содержание образовательного процесса подразумевает интеграцию различных предметных областей с информатикой, что ведет к информатизации сознания учащихся и пониманию ими процессов информатизации в современном обществе.

Данное направление реализуется посредством включения в учебный план новых предметов, направленных на изучение информатики и информационных технологий.

Компьютерные технологии обучения — это процесс сбора, переработки, хранения и передачи информации обучаемого посредством компьютера.

Существует огромное число готовых продуктов, которые могут быть использованы преподавателем при проведении учебных занятий с применением компьютерных технологий. Такие занятия позволяют повысить мотивацию в изучении предмета, активизировать познавательную деятельность. Главным помощником на занятиях является компьютер. Позволяет каждому работать самостоятельно. Наиболее популярны на занятиях компьютерные презентации учебных тем. Занятия с применением мультимедиа-технологий интересны студентам. При помощи компьютерных технологий осуществляется контроль знаний и умений. Современное занятие сложно провести без использования таких технологий [17,20].

Структура современного учебного занятия должна быть динамичной, с применением различных приемов, методов. Использование инновационных технологий позволяют решить множество проблем, раскрыть неограниченные возможности для повышения качества знаний учащихся. Использование таких технологий в процессе обучения влияет на рост профессиональной компетенции преподавателя.

Использование в обучении информационных и коммуникационных технологий позволяет:

- развивать у учащихся навыки исследовательской деятельности, творческие способности;
- усилить мотивацию учения;
- сформировать у школьников умение работать с информацией, развить коммуникативные способности;
- активно вовлекать учащихся в учебный процесс;
- качественно изменить контроль за деятельностью учащихся;
- приобщение школьника к достижениям информационного общества.

Для этого компьютеры в образовании должны перестать быть только инструментом для преподавания курса информатики, но стать эффективным средством управления и развития всего учебно-воспитательного процесса.

Необходимо применять все возможности компьютера, в том числе:

- компьютерные обучающие программы, включающие в себя электронные учебники, тренажеры, лабораторные практикумы, тестовые системы;
- мощные информационные базы данных по отраслям знаний;
- средства телекоммуникации, включающие в себя электронную почту, телеконференции, локальные и региональные сети связи, сети обмена данными и т.д.
- электронные библиотеки, распределенные и централизованные издательские системы.
- Внедрение новых информационных технологий в учебный процесс предполагает использование компьютеров на всех стадиях педагогического процесса:
- при изучении нового материала;
- в процессе закрепления дома или на уроке учебного материала в процессе
- интерактивного взаимодействия с компьютером;
- в ходе повторения и обобщения усвоенных знаний (навыков, умений);
- с целью самоконтроля, а также промежуточного и итогового контроля достигнутых результатов обучения;
- в процессе коррекции результатов обучения, если эти результаты не удовлетворяют ученика, родителей или учителя.

Таким образом, можно сказать, что появление понятия «информационная образовательная технология» связано с появлением и широким внедрением компьютеров в образовании.

Информационные технологии [1,10] подразумевают: программированное обучение, интеллектуальное обучение, экспертные системы, гипертекст и мультимедиа, имитационное обучение, демонстрация. Эти методы применяются в зависимости от учебных целей и учебных ситуаций, а также от возможностей учебного заведения и компьютерной грамотности учителя.

Использование интерактивных компьютерных технологий открывает большие возможности, которые со временем будут только расширяться — это:

- получение любой информации, быстро и в необходимом объеме;
- составление собственных лекций, методических пособий, экспериментов и т.д.;
- наглядная иллюстрация текстов, формул, уравнений реакций, фотографий при изучении нового материала;

- демонстрирование анимационных экспериментов и химических явлений;
- иллюстрация методики решения сложных задач;
- проведение компьютерных экспериментов и виртуальных лабораторных работ;
- контроль уровня знаний учащихся по методике дифференцированного обучения;
- организация проектной и исследовательской деятельности учащихся;
- осуществление текущего и итогового контроля знаний учащихся.

Применение компьютерных технологий в образовании способствует формированию и развитию у учащихся определенных компетенций, в первую очередь: информационных и коммуникативных [20].

Информационные компетенции включают умения самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее при помощи реальных объектов (телевизор, магнитофон, телефон, факс, компьютер, принтер, модем) и информационных технологий (аудиовидеозапись, электронная почта, СМИ, Интернет).

Данные компетенции обеспечивают навыки деятельности учащегося по отношению к информации, содержащейся в учебных предметах и образовательных областях, а также в окружающем мире.

Коммуникативные компетенции включают знание необходимых языков, способов взаимодействия с окружающими и удаленными людьми и событиями, навыки работы в группе, владение различными социальными ролями в коллективе.

Использование компьютерных технологий дало возможность:

- индивидуализировать и дифференцировать процесс обучения за счет возможности изучения с индивидуальной скоростью усвоения материала;
- осуществлять тренировку в процессе усвоения учебного материала и самоподготовку учащихся;
- визуализировать учебную информацию с помощью наглядного представления на экране данного процесса, зачастую скрытого в реальном мире;
- проводить лабораторные работы в условиях имитации в компьютерной программе реальных экспериментов;
- организовать управление учебной деятельностью и контроль за результатами усвоения учебного материала.

Одним из стратегических направлений в образовании является инновационная деятельность образовательного учреждения. Это связано с тем, что сегодня усилия педагогического коллектива каждого образовательного учреждения направлены на поиски путей и механизмов постоянного обновления, повышения эффективности деятельности и улучшения качества образования и воспитания.

Ключевой идеей инновационного подхода является поиск новых путей организации образовательной деятельности, в основе которой должен быть принцип организации учебно-воспитательного процесса, позволяющий достигать качества и эффективности образования за счет активизации познавательной активности студента, развития его личностных качеств и индивидуальных способностей, за счет мотивации к самообразованию.

Инновационное развитие образования — один из приоритетов государственной политики в России. В последнее время инновации в образовании приобретают все более системный и масштабный характер. Реализуя комплексный проект модернизации и все новшества, не только достаточно существенно меняют сами организационные основы системы образования с целью повышения ее общедоступности и достижения современного качества, но и, с неизбежностью, сопровождаются теми или иными инновационными рисками [8].

Проводимые реформы образования в настоящее время, направленные на повышение эффективности обучения, предъявляют новые требования к организации работы образовательных учреждений. Применение инновационных подходов к воспитательному и образовательному процессу является важным условием совершенствования системы образования.

Применяя образовательные технологии, можно совершенствовать деятельность по воспитанию и обучению студентов и добиваться более высоких результатов в работе. Без нововведений, без применения новых методов и подходов невозможно качественное развитие. Центральным звеном образовательной системы является педагог. Он совершенствует свои методы работы со студентами, применяет новые разработки в процессе воспитания и обучения, совершенствует приемы преподнесения того или иного образовательного материала.

Федеральный государственный образовательный стандарт вводится с целью получения качественно новых результатов образования. Выпускник представляется компетентным гражданином России, способным к принятию самостоятельных решений и ответственности за свое поведение и деятельность.

Такие результаты возможны при внедрении инновационных педагогических технологий. Применительно к педагогическому процессу инновация означает введение нового в цели, содержание, методы и формы обучения и воспитания, организацию совместной деятельности учителя и учащегося.

Образование рассматривается как системообразующий ресурс социально-экономического, политического развития государства, социально-культурной модернизации российского гражданского общества.

Внедрение инновационных педагогических технологий раскрывает неограниченные возможности для повышения качества знаний обучающихся, обеспечивая интеллектуальное развитие каждого ребенка; обеспечивается эффективная организация познавательной деятельности учащихся.

Литература

1. Агдавлетова А.М. О методике преподавания дисциплины "Информационные системы и технологии" // Гуманитарные научные исследования. 2015. № 3 [Электронный ресурс]. URL: http://human.snauka.ru/2015/03/8954 (дата обращения: 05.04.2015).
2. Белоусова И.Д. К вопросу о формировании требований к результатам обучения ИТ-специалистов в системе непрерывного профессионального образования / Л.В. Курзаева, И.Г. Овчинникова, И.Д. Белоусова // Современные проблемы науки и образования. –2013. – № 4. — С. 174.
3. Белоусова И.Д. Особенности информационно-технологического обеспечения вуза / И.Д. Белоусова // Новые информационные технологии в образовании Материалы VII международной научно-практической конференции. Российский государственный профессионально-педагогический университет. Екатеринбург, 2014. С. 299-302.
4. Белоусова И.Д. Профессиональные стандарты в сфере обучения ИТ-специалистов // Современное: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 31 марта 2015 г.: в 16 частях. — Тамбов, 2015. — С. 20-21.
5. Гаврилова И.В., Новикова Т.Б., Назарова О.Б., Петеляк В.Е., Агдавлетова А.М. Совершенствование методов построения причинно-следственных диаграмм для решения задач управления в организационных системах / И.В. Гаврилова, Т.Б. Новикова, О.Б. Назарова, В.Е. Петеляк, А.М. Агдавлетова. — Фундаментальные исследования, №8 (часть 2), 2015. — с. 247-251
6. Давлеткиреева Л.З., Махмутова М.В. Инновационная модель подготовки ИТ-специалиста в образовательной среде вуза / Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2012. № 8. С. 118-128.
7. Давлеткиреева Л.З., Новикова Т.Б., Курзаева Л.В., Лактионова Ю.С., Подкользина Л.В. Управление технологической архитектурой организации на основе усовершенствованного метода EnterpriseArchitecturePlanning / Л.З. Давлеткиреева, Т.Б. Новикова, Л.В. Курзаева, Ю.С. Лактионова, Л.В. Подкользина. — Фундаментальные исследования, №8 (часть 2), 2015. — с. 252-256
8. Курзаева Л.В. Инструменты сопряжения требований системы профессионального образования и рынка труда к конкурентоспособности ИТ-специалиста/Л.В. Курзаева//II Всероссийская научно-практическая конференция "Информационные технологии в образовании XXI века (ИТО-XXI)": сборник научных трудов. Т1 -М.: НИЯУ "МИФИ", 2012. -с. 37 -40.
9. Курзаева Л.В. К вопросу о разработке рамки квалификаций и профессиональных стандартов в интегративных средах (на примере информатики и образования)/Л.В. Курзаева, И.Г. Овчинникова, Т.В. Захарова Т.В.//Гуманитарные и социальные науки. 2012. -№ 4; URL: http://www.hses-online.ru/2012/04/13_00_08/24.pdf
10. Курзаева Л.В. Международный опыт управления качеством образования на основе рамочных структур/Л.В. Курзаева, И.Г. Овчинникова// «Научная дискуссия: вопросы социологии, политологии, философии, истории»: материалы VI международной заочной научно-практической конференции. Часть II (17 октября 2012 г.) -Москва: Изд. «Международный центр науки и образования», 2012 -с. 51 -56
11. Курзаева Л.В., Новикова Т.Б., Давлеткиреева Л.З., Назарова О.Б., Белоусова И.Д. Совершенствование методики построения моделей событийно-управляемого процесса для постановки задач управления в социальных и экономических системах / Л.В. Курзаева, Т.Б. Новикова, Л.З. Давлеткиреева, О.Б. Назарова, И.Д. Белоусова. — Фундаментальные исследования, №8 (часть 2), 2015. — с. 297-302
12. Курзаева Л.В., Овчинникова И.Г., Самарокова И.В. Методико-технологические аспекты создания рамки квалификаций для системы профессионального образования//Современные проблемы науки и образования. -2013. -№ 3; URL: www.science-education.ru/109-9255.
13. Лактионова Ю.С. Реализация в образовательном процессе учебно-дидактических комплексов развивающего обучения информатике // Мир науки, культуры, образования. 2010. №2. С. 163-165.
14. Масленникова, О.Е. Анализ современного состояния исследований по проблеме разработки региональной модели индивидуальной траектории профессионального развития бакалавров и магистров /О.Е. Масленникова // Современные информационные технологии и ИТ-образование: сб. избранных трудов IX Международн. науч.-практич. конф./ под ред. Проф. В.А. Сухомлина.- М.: ИНТУИТ.РУ, 2014. — 957 с. — 978-5-9556-0165-6. — С. 639-651. — Библиограф.
15. Махмутова М.В., Давлеткиреева Л.З. Инновационный подход к технологии подготовки ИТ-специалиста в университете / Вестник Московского университета. Серия 20: Педагогическое образование. 2013. № 2. С. 103-116.
16. Назарова О.Б., Масленникова О.Е. Роль и место проектной работы студентов в их профессиональном становлении/

О.Б. Назарова, О.Е. Масленникова//Новые информационные технологии в образовании: Материалы VIIМеждународ. науч.-практ. конф. (Екатеринбург, 10-13 марта 2015 г.). Екатеринбург: ФГАОУ ВПО «Рос.гос.проф..-пед.ун-т», 2015. — С. 470-475. — Библиограф. с. 475.

17. Назарова, О.Б., Давлеткиреева, Л.З., Малахова, И.В. Аудит информационной инфраструктуры компании и разработка ИТ-стратегии [Текст]: монография / О.Б. Назарова, Л.З. Давлеткиреева, И.В. Малахова. — Магнитогорск. — Изд-во Магнитогорск.гос. ун-та, 2012. — 224 с. Библиогр.: с. 181-188.– 1000 экз. — ISBN 978-5-86781-967-5
18. Новикова Т.Б., Курзаева Л.В., Петеляк В.Е., Масленникова О.Е., Белоусова И.Д. Описание управления бизнес-процессами предприятия на основе методологии IDEF0: трудности разработки, рекомендации по совершенствованию построения диаграмм / Т.Б. Новикова, Л.В. Курзаева, В.Е. Петеляк, О.Е. Масленникова, И.Д. Белоусова. — Фундаментальные исследования, №8 (часть 2), 2015. — с. 318-322
19. Петеляк В.Е., Новикова Т.Б., Масленникова О.Е., Махмутова М.В., Агдавлетова А.М. Data Flow Diagramming: особенности построения моделей описания управления потоками данных в организационных системах / В.Е. Петеляк, Т.Б. Новикова, О.Е. Масленникова, М.В. Махмутова, А.М. Агдавлетова. — Фундаментальные исследования, №8 (часть 2), 2015. — с. 323-327
20. Попова И.В. Исследовательская подготовка будущих специалистов по информационным технологиям в университете. Магнитогорск: МаГУ, 2008. — 144 с. ISBN 978-5-86781-541-7
21. Требования к выпускной квалификационной работе студентов специальности 080801 «Прикладная информатика (в экономике)» (методические рекомендации) /Назарова О.Б., Масленникова О.Е., Махмутова М.В., Белоусова И.Д., Давлеткиреева Л.З., Попова И.В., Новикова Т.Б., Удотов А.С.//Международный журнал экспериментального образования, 2010. -№ 3. -С. 13-14.
22. Федеральный государственный образовательный стандарт №783 от 22/12/2009г. http://www.edu.ru/db/mo/Data/d_09/m783.html.
23. Губина Т.Н., Зубарева Е.В. Общие критерии отбора предметного содержания заданий по дисциплине «Информационные технологии в образовании» // Педагогическая информатика. — 2014. — № 1. — С. 51-59. (0,5 п.л.)
24. Губина Т.Н., Зубарева Е.В. Критерии отбора и построения предметного содержания дисциплины «Информационные технологии в образовании» // Педагогическая информатика. — 2014. — № 2. — С. 113-119.

Нарышкин Д.Г.[1], Осина М.А.[2]

[1]НИУ «Московский энергетический институт», к.х.н., доцент кафедры химии и электрохимической энергетики, NaryshkinDG@mpei.ru

[2]НИУ «Московский энергетический институт», к.х.н., доцент кафедры химии и электрохимической энергетики, OsinaMA@mpei.ru

КОМПЬЮТЕРНАЯ МАТЕМАТИКА В ХИМИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Компьютерная математика, системы уравнений, равновесия в растворах электролитов, Mathcad, аналитическое мышление.

АННОТАЦИЯ

Рассмотрены образовательные возможности применения математического пакета Mathcad при расчетах равновесных превращений в растворах электролитов. Показана эффективность применения средств компьютерной математики при реализации проблемно-поискового метода обучения в высшей школе.

Расчет равновесного состава в зависимости от различных факторов в таких сложных системах, как водные растворы электролитов, представляет непростую расчетную задачу, особенно, если учесть, что оказывается не только в России «уровень математических знаний студентов по-прежнему вызывает серьезное беспокойство» [1, с. 9].

В реальных системах электролит — раствор значительное влияние могут оказывать конкурирующие равновесия. Однако, упрощенные алгоритмы расчета равновесий в растворах электролитов, в предположении, что любые другие взаимодействия в системе отсутствуют, можно встретить как в российских, так и зарубежных учебниках по химии [2 — 4]. Такой «традиционный» подход к расчетам носит исключительно ознакомительный характер и неприемлем при проведении инженерных расчетов, даже с целью получения предварительных, оценочных значений.

Алгоритм решения подобных задач должен, по нашему мнению, основываться на построении химической модели системы — описании всех независимых равновесий в растворе системой химических уравнений, построении термодинамической (математической) модели системы — описании процессов системой уравнений, отражающих связь между равновесными концентрациями и константами равновесия процессов, уравнений материального баланса и электронейтральности раствора. Разумеется, необходим аппарат определения числа независимых реакций и решения системы нелинейных алгебраических уравнений.

Такой подход методологически более целесообразен, поскольку акцентирует сущность и понимание процессов, протекающих в исследуемой системе. Однако практическое применение полученных знаний требует умения не только математически формализовать конкретную реальную задачу, но и решить ее, проведя довольно сложные расчеты, которые без применения современных систем компьютерной математики реализовать практически невозможно.

Таким образом, средства компьютерной математики позволяют сделать акцент на сущностном подходе к решению реальных задач, реализовать проблемно-поисковый метод обучения в высшей школе.

Покажем возможности компьютерной математики при реализации такого подхода на некоторых примерах. Решения задач, приведенные в статье, выполнены с помощью математического пакета Mathcad 11.

Рассмотрим решение примера, в котором исследуется зависимость степени диссоциации 0,1 М раствора уксусной кислоты в смеси уксусной и хлоруксусной кислот от концентрации хлоруксусной кислоты с использованием выше приведенного алгоритма и вычислений в Mathcad. В качестве равновесных процессов, оказывающих влияние на pH такого раствора, будем рассматривать реакции:

$$CH_3COOH_{(р)} \overset{K_{d,CH_3COOH}}{\rightleftharpoons} H^+_{(р)} + CH_3COO^-_{(р)},$$

$$CH_2ClCOOH_{(р)} \overset{K_{d,CH_2ClCOOH}}{\rightleftharpoons} H^+_{(р)} + CH_2ClCOO^-_{(р)},$$

$$H^+_{(р)} + OH^-_{(р)} \overset{K_w}{\rightleftharpoons} H_2O_{(ж)},$$

каждую из которых можно охарактеризовать уравнением, описывающим равновесие процесса

1. $K_{d,CH_3COOH} = \frac{[CH_3COO^-]\cdot[H^+]}{[CH_3COOH]}$;
2. $K_{d,CH_2ClCOOH} = \frac{[CH_2ClCOO^-]\cdot[H^+]}{[CH_2ClCOOH]}$;
3. $K_w = \frac{[H_3O^+]\cdot[OH^-]}{[H_2O]}$,

где K_{d,CH_3COOH}, $K_{d,CH_2ClCOOH}$, K_w — константы равновесий.

А так же, уравнения материальных балансов по уксусной кислоте

4. $C_0 = [CH_3COOH] + [CH_3COO^-]$;

хлоруксусной кислоте

5. $C_{01} = [CH_2ClCOOH] + [CH_2ClCOO^-]$;

и уравнение электронейтральности раствора

6. $[H^+] - [CH_3COO^-] - [CH_2ClCOO^-] - [OH^-] = 0$,

где C_0 и C_{01} – начальные концентрации кислот, в квадратные скобки заключены равновесные концентрации частиц.

На рисунке 1 приведен Mathcad-документ с ходом решения задачи, т.е. с решением системы уравнений, позволяющей установить равновесный состав, степень диссоциации и pH в растворе смеси уксусной и хлоруксусной кислот при 298 К.

Из результатов расчета следует, что степень диссоциации 0,1 М раствора уксусной кислоты в смеси уксусной и хлоруксусной кислот при увеличении концентрации хлоруксусной кислоты уменьшается: более сильный электролит — в нашем случае хлоруксусная кислота — подавляет диссоциацию более слабого электролита.

Полученные результаты позволяют рассчитать не только степень диссоциации уксусной и хлоруксусной кислот в смеси, но и концентрацию ионов водорода и pH раствора при заданных начальных концентрациях (рис. 2).

Ввод начальной концентрации уксусной кислоты при 298К: $C_0 :=$ 0.1

Ввод начальной концентрации хлоруксусной кислоты при 298К: $C_{01} :=$ 0.1

Ввод системы уравнений, описывающих состояние системы, записанных в виде логических операторов.

$K_{a.CH2ClCOOH} :=$ 0.00136 $\quad K_w := 1 \cdot 10^{-14}$ Given

Уравнение, определяющее равновесие диссоциации уксусной кислоты: $\frac{[C_{H^+}] \cdot [C_{CH3COO^-}]}{[C_{CH3COOH}]} - K_{a.CH3COOH} = 0$

Уравнение, определяющее равновесие диссоциации хлоруксусной кислоты: $\frac{[C_{H^+}] \cdot [C_{CH2ClCOO^-}]}{[C_{CH2ClCOOH}]} - K_{a.CH2ClCOOH} = 0$

Уравнение, определяющее равновесное соотношение между ионами водорода и гидроксила: $[C_{H^+}] \cdot [C_{OH^-}] = K_w$

Уравнение, определяющее электронейтральность раствора: $[C_{H^+}] - [C_{CH2ClCOO^-}] - [C_{CH3COO^-}] - [C_{OH^-}] = 0$

Уравнение, определяющее сохранение уксусной кислоты $[C_{CH3COOH}] + [C_{CH3COO^-}] = C_0$

Уравнение, определяющее сохранение хлоруксусной кислоты $[C_{CH2ClCOOH}] + [C_{CH2ClCOO^-}] = C_{01}$

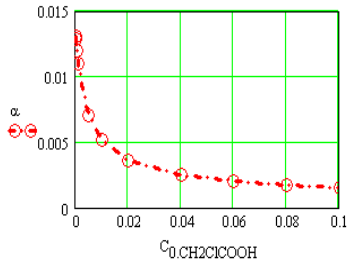
$All\_Sol := Find([C_{H^+}], [C_{OH^-}], [C_{CH2ClCOO^-}], [C_{CH2ClCOOH}], [C_{CH3COO^-}], [C_{CH3COOH}])^T$ float,4 →

$-1.243 \cdot 10^{-2}$	$-8.046 \cdot 10^{-13}$	$-1.229 \cdot 10^{-2}$	.1123	$-1.410 \cdot 10^{-4}$	.1001
$1.109 \cdot 10^{-2}$	$9.021 \cdot 10^{-13}$	$1.093 \cdot 10^{-2}$	$8.907 \cdot 10^{-2}$	$1.576 \cdot 10^{-4}$	$9.984 \cdot 10^{-2}$
$-5.000 \cdot 10^{-14}$	-.2000	.1000	$-3.676 \cdot 10^{-12}$	.1000	$-2.857 \cdot 10^{-10}$
$-3.455 \cdot 10^{-5}$	$-2.894 \cdot 10^{-10}$	.1026	$-2.607 \cdot 10^{-3}$	-.1026	.2026

$[C_{H^+}] := 1.109 \cdot 10^{-2}$ $\quad pH := -\log([C_{H^+}])$ $\quad pH = 1.955$ $\quad [C_{CH3COO^-}] := 1.576 \cdot 10^{-4}$ $\quad \alpha([C_{CH3COO^-}]) := \frac{[C_{CH3COO^-}]}{C_0}$ $\quad \alpha([C_{CH3COO^-}]) = 1.576 \times 10^{-3}$

$C_{0.CH2ClCOOH} =$

	0
0	0
1	$1 \cdot 10^{-4}$
2	$5 \cdot 10^{-4}$
3	$1 \cdot 10^{-3}$
4	$5 \cdot 10^{-3}$
5	0.01
6	0.02
7	0.04
8	0.06
9	0.08
10	0.1



$\alpha =$

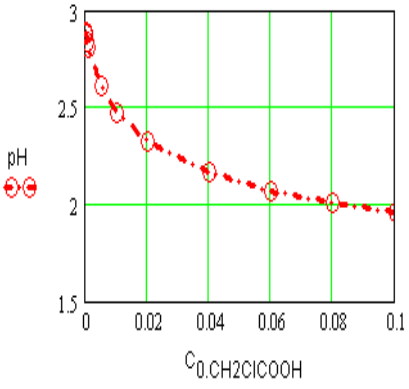
	0
0	0.013
1	0.013
2	0.012
3	0.011
4	$7.021 \cdot 10^{-3}$
5	$5.147 \cdot 10^{-3}$
6	$3.642 \cdot 10^{-3}$
7	$2.542 \cdot 10^{-3}$
8	$2.057 \cdot 10^{-3}$
9	$1.77 \cdot 10^{-3}$
10	$1.576 \cdot 10^{-3}$

Рис. 1. Зависимость степени диссоциации 0,1 М раствора уксусной кислоты в смеси уксусной и хлоруксусной кислот от концентрации хлоруксусной кислоты при 298 К

$pH := -\log([C_{H^+}])$

$C_{0.CH2ClCOOH} =$

	0
0	0
1	$1 \cdot 10^{-4}$
2	$5 \cdot 10^{-4}$
3	$1 \cdot 10^{-3}$
4	$5 \cdot 10^{-3}$
5	0.01
6	0.02
7	0.04
8	0.06
9	0.08
10	0.1



$pH =$

	0
0	2.883
1	2.873
2	2.841
3	2.805
4	2.606
5	2.471
6	2.32
7	2.163
8	2.071
9	2.006
10	1.955

$[C_{H^+}] =$

	0
0	$1.31 \cdot 10^{-3}$
1	$1.34 \cdot 10^{-3}$
2	$1.442 \cdot 10^{-3}$
3	$1.568 \cdot 10^{-3}$
4	$2.475 \cdot 10^{-3}$
5	$3.382 \cdot 10^{-3}$
6	$4.788 \cdot 10^{-3}$
7	$6.867 \cdot 10^{-3}$
8	$8.49 \cdot 10^{-3}$
9	$9.868 \cdot 10^{-3}$
10	0.011

Рис. 2. Зависимость pH раствора смеси 0,1 М раствора уксусной и хлоруксусной кислот в зависимости от концентрации хлоруксусной кислоты

При гидролизе кислых солей типа $KtHCO_3$ или $KtHSO_3$ необходимо кроме реакции взаимодействия аниона с водой (собственно реакции гидролиза, характеризующейся константой равновесия K_h)

$$HSO_3^- + H_2O \overset{K_h}{\rightleftharpoons} H_2SO_3 + OH^-,$$

$$K_h = \frac{K_w}{K_{d.HSO_3^-}}$$

рассмотреть и возможное влияние реакции диссоциации аниона $K_{d.HSO_3^-}$

$$HSO_3^- \rightleftharpoons SO_3^{-2} + H^+$$

$$K_{d.HSO_3^-} = \frac{[SO_3^{2-}] \cdot [H^+]}{[HSO_3^-]}$$

и, разумеется, реакции K_w

$$H^+ + OH^- \rightleftharpoons H_2O.$$

Определим, независимы ли эти реакции. Найдем стехиометрическую матрицу, число строк которой соответствует числу реакций, а число столбцов — числу участников реакций, и определим ее ранг (рис. 3).

В рассматриваемой системе из трех уравнений 5 неизвестных — концентрации молекул H_2SO_3 и ионов SO_3^{2-}, HSO_3^-, H^+, OH^-, следовательно, для решения системы необходимы еще два уравнения — уравнение материального баланса по сере:

$$C_0 = [H_2SO_3] + [SO_3^{2-}] + [HSO_3^-]$$

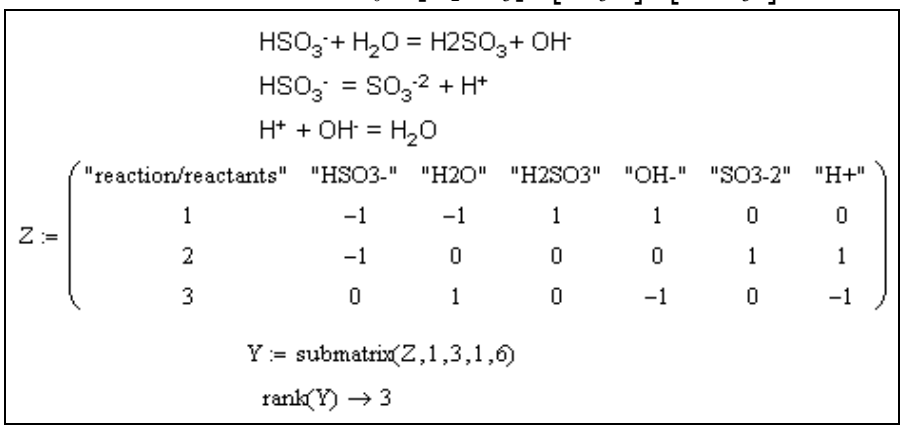


Рис. 3. Определение числа независимых реакций в системе $KtHSO_3^- H_2O$

и уравнение электронейтральности:

$$[Kt^+] + [H^+] = 2 \cdot [SO_3^{2-}] + [HSO_3^-] + [OH^-].$$

Исследуем влияние природы гидролизующегося аниона на pH раствора.

Решение системы иллюстрирует рисунок 4.

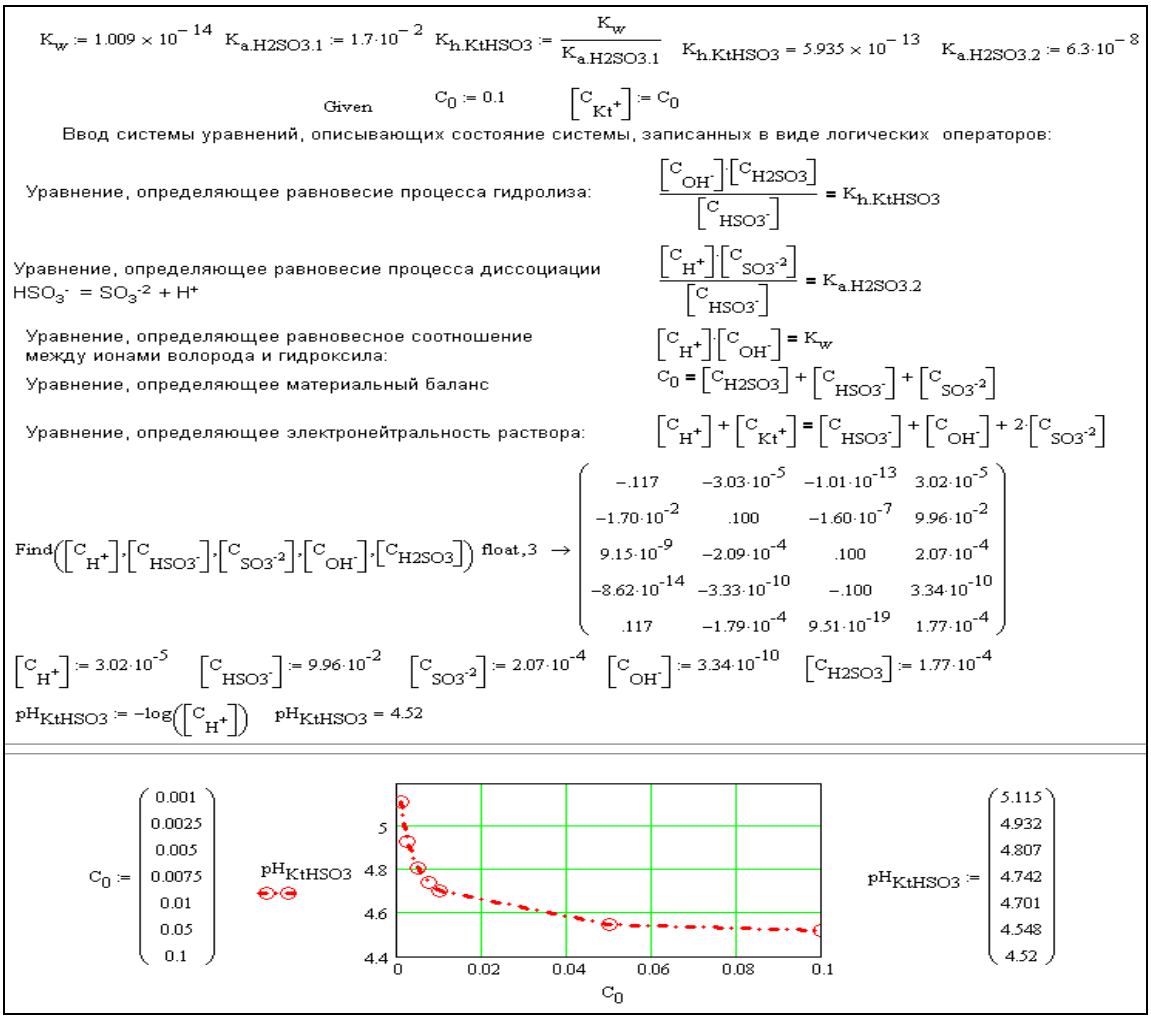


Рис. 4. Расчет зависимости pH раствора $KtHSO_3$ от концентрации соли

Такого результата ожидать было трудно: на всем протяжении изменения концентрации наблюдается кислая реакция среды — значение pH<7, хотя в соответствие с реакцией гидролиза

$$HSO_3^- + H_2O \rightleftharpoons H_2SO_3 + OH^-,$$

образуется ион OH^-. Традиционный расчет, учитывающий только реакцию гидролиза, приводит к результату с точностью до наоборот — щелочной реакции среды.

Аналогичный расчет для гидролиза $KtHCO_3$

$$HCO_3^- + H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3 + OH^-$$

приводит к ожидаемому результату — на всем протяжении изменения концентрации наблюдается щелочная реакция среды — значение pH > 7:

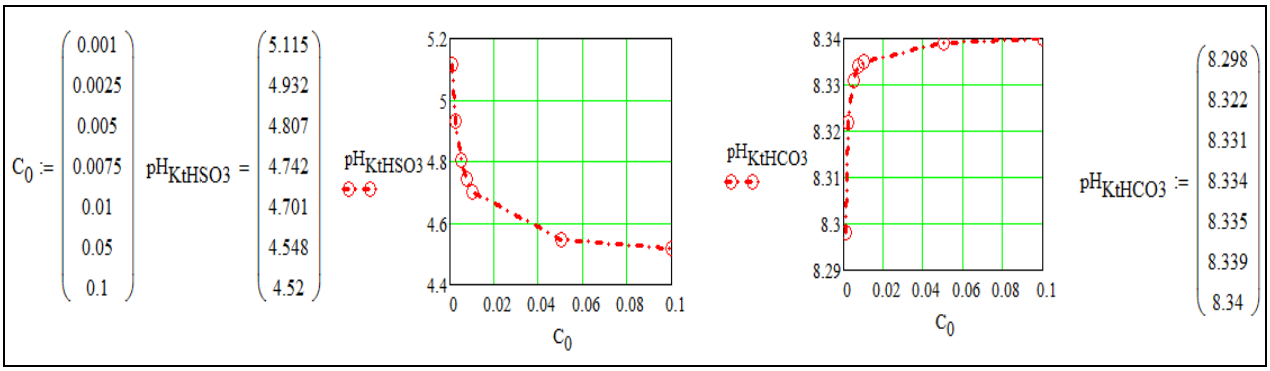


Рис. 5. Зависимость pH водного раствора $KtHSO_3$ и $KtHCO_3$ от концентрации соли

В следующем примере покажем возможности предлагаемого подхода при рассмотрении гетерогенных равновесий между осадком малорастворимой соли и ее насыщенным раствором, осложненных процессами гидролиза.

Рассчитаем растворимость сульфида свинца P_{PbS} в воде. С учетом гидролиза катионов и анионов соли растворимость твёрдой фазы равна сумме равновесных концентраций Pb — содержащих или S-содержащих частиц [5]:

$P_{PbS} = [Pb^{2+}] + [PbOH^{+}] = [S^{2-}] + [HS^{-}]$

и решение задачи сводится к их определению.

Химическая модель системы будет включать равновесия:

$$PbS_{(тв)} \overset{ПР}{\rightleftharpoons} Pb^{2+}{}_{(р)} + S^{2-}{}_{(р)},$$

$$Pb^{2+}{}_{(р)} + H_2O_{(ж)} \overset{K_{b,Pb2+}}{\rightleftharpoons} PbOH^{+}{}_{(р)} + OH^{-}{}_{(р)},$$

$$S^{2-}{}_{(р)} + H_2O_{(ж)} \overset{K_{b,S2-}}{\rightleftharpoons} HS^{-}{}_{(р)} + H^{+}{}_{(р)},$$

$$H^{+}{}_{(р)} + OH^{-}{}_{(р)} \overset{K_w}{\rightleftharpoons} H_2O_{(ж)}.$$

Каждое из этих равновесий количественно характеризует соответствующая константа равновесия (термодинамическая модель системы):

1. $ПР_{PbS} = [Pb^{2+}] \cdot [S^{2-}]$;

2. $K_{b,Pb2+} = \dfrac{K_w}{K_{dis.Pb(OH)2.2\,st}}$;

3. $K_{b,S^{2-}} = \dfrac{K_w}{K_{dis.H2S.\,2st}}$;

4. $K_w = \dfrac{[H_3O^+] \cdot [OH^-]}{[H_2O]}$.

Дополним термодинамическую модель системы уравнениями материального баланса

$$[Pb^{2+}] + [PbOH]^{+} = [S^{2-}] + [HS^{-}]$$

и электронейтральности раствора

$$2[Pb^{2+}] + [PbOH^{+}] + [H^{+}] = 2[S^{2-}] + [HS^{-}] + [OH^{-}]$$

и рассчитаем равновесные концентрации $[Pb^{2+}]$, $[PbOH^{+}]$, $[S^{2-}]$ и $[HS^{-}]$.

Полученная величина растворимости равна

$$P_{PbS} = [Pb^{2+}] + [PbOH^{+}] = [S^{2-}] + [HS^{-}] = 8{,}6 \cdot 10^{-12} \text{ моль/л},$$

что значительно выше значения P_{PbS}, рассчитанного, традиционным для учебной литературы [2,3] способом, предполагающим отсутствие гидролиза:

$$P_{PbS} = \sqrt{ПР_{PbS}} = 2{,}49 \cdot 10^{-14} \text{ моль/л}.$$

Итак, математическая модель процесса часто сводится к построению нелинейных алгебраических уравнений или систем нелинейных алгебраических уравнений (термодинамические расчеты), дифференциальных, интегро- дифференциальных уравнений (кинетические расчеты). Математические пакеты, в частности, версии математического пакета Mathcad, оборудованные мощными численными и аналитическими (символьными) средствами, позволяют формулировать задачу, обращая при этом основное внимание на ее постановку в виде системы уравнений (создание математической модели) и содержательный анализ ее решения [6].

Использование компьютерной математики открывает новые перспективы развития химического образования и реализации проблемно-поискового метода обучения: результаты расчетов — повод к осмыслению полученных результатов, а Mathcad — документ (комбинация текста, графиков, формул, результатов расчета) — и источник информации, и инструмент для исследования и анализа.

$PbS = Pb^{+2} + S^{-2}$ $\quad ПР_{PbS}$

$S^{-2} + H_2O = HS^- + OH^-$ $\quad K_b = K_w / K_{dis.H2S.2st}$

$H^+ + OH^- = H_2O$ $\quad K_w$

$Pb^{+2} + OH^- = PbOH^+$ $\quad 1/K_{dis.Pb(OH)2.2st}$

$K_b := 2.755 \times 10^{-3}$ $\quad K_w := 10^{-14}$ $\quad ПР_{PbS} := 6.2 \cdot 10^{-28}$ $\quad K_{d.H2S.2st} := 3.63 \cdot 10^{-12}$ $\quad K_{dis.2.PbOH} := 3.0 \cdot 10^{-8}$

Given

Уравнение, определяющее равновесие реакции $PbS = Pb^{+2} + S^{-2}$: $\left[C_{Pb^{+2}}\right] \cdot \left[C_{S^{-2}}\right] = ПР_{PbS}$

Уравнение, определяющее равновесие реакции взаимодействие карбонат-ионов с водой диссоциации : $\dfrac{\left[C_{HS^-}\right] \cdot \left[C_{OH^-}\right]}{\left[C_{S^{-2}}\right]} = K_b$

Уравнение, определяющее равновесие диссоциации воды: $\left[C_{H^+}\right] \cdot \left[C_{OH^-}\right] = K_w$

Уравнение, определяющее равновесие реакции гидратации иона Pb^{+2}: $\dfrac{\left[C_{PbOH^+}\right]}{\left[C_{Pb^{+2}}\right] \cdot \left[C_{OH^-}\right]} = K_{dis.2.PbOH}^{-1}$

Уравнение, определяющее материальный баланс по свинцу и сере: $\left[C_{Pb^{+2}}\right] + \left[C_{PbOH^+}\right] = \left[C_{S^{-2}}\right] + \left[C_{HS^-}\right]$

Уравнение, определяющее электронейтральность раствора: $2 \cdot \left[C_{Pb^{+2}}\right] + \left[C_{H^+}\right] + \left[C_{PbOH^+}\right] = 2 \cdot \left[C_{S^{-2}}\right] + \left[C_{HS^-}\right] + \left[C_{OH^-}\right]$

Символьное решение системы уравнений:

$$\text{Find}\left(\left[C_{H^+}\right], \left[C_{OH^-}\right], \left[C_{Pb^{+2}}\right], \left[C_{S^{-2}}\right], \left[C_{HS^-}\right], \left[C_{PbOH^+}\right]\right)^T \text{float},2 \rightarrow \begin{pmatrix} -1.0 \cdot 10^{-7} & -1.0 \cdot 10^{-7} & -2.7 \cdot 10^{-12} & -2.3 \cdot 10^{-16} & 6.3 \cdot 10^{-12} & 9.0 \cdot 10^{-12} \\ 1.0 \cdot 10^{-7} & 1.0 \cdot 10^{-7} & -2.0 \cdot 10^{-12} & -3.1 \cdot 10^{-16} & -8.6 \cdot 10^{-12} & -6.6 \cdot 10^{-12} \\ -3.6 \cdot 10^{-12} & -2.8 \cdot 10^{-3} & 2.3 \cdot 10^{-25} & 2.8 \cdot 10^{-3} & -2.8 \cdot 10^{-3} & -2.1 \cdot 10^{-20} \\ 1.0 \cdot 10^{-7} & 1.0 \cdot 10^{-7} & 2.0 \cdot 10^{-12} & 3.1 \cdot 10^{-16} & 8.6 \cdot 10^{-12} & 6.6 \cdot 10^{-12} \\ -1.0 \cdot 10^{-7} & -1.0 \cdot 10^{-7} & 2.7 \cdot 10^{-12} & 2.3 \cdot 10^{-16} & -6.3 \cdot 10^{-12} & -9.0 \cdot 10^{-12} \\ -3.3 \cdot 10^{-7} & -3.0 \cdot 10^{-8} & 3.0 \cdot 10^{-7} & 2.0 \cdot 10^{-21} & -1.9 \cdot 10^{-16} & -3.0 \cdot 10^{-7} \end{pmatrix}$$

$\left[C_{H^+}\right] := 1.0 \cdot 10^{-7}$ $\quad \left[C_{Pb^{+2}}\right] := 2.0 \cdot 10^{-12}$ $\quad \left[C_{S^{-2}}\right] := 3.1 \cdot 10^{-16}$ $\quad \left[C_{HS^-}\right] := 8.6 \cdot 10^{-12}$ $\quad \left[C_{PbOH^+}\right] := 6.6 \cdot 10^{-12}$

Рис. 6. Расчет равновесных концентраций всех частиц, образующихся при растворении PbS в воде с учетом гидролиза соли по катиону и аниону

Таким образом, средства компьютерной математики позволяют сделать изучение физической химии более содержательным благодаря постановке задач поискового типа, приближенных к реальным технологическим или научно-исследовательским задачам.

Литература

1. П. Эткинс, Дж.де Паула. Физическая химия. Ч. 1: Равновесная термодинамика/ Пер. с англ. И.А. Успенской, В.А. Иванова. — М: Мир, 2007. — 494 с.
2. Химия: Учебник / А.А. Гуров, Ф.З. Бадаев, Л.П. Овчаренко, В.Н. Шаповал. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. — 748 с: ил.
3. Н.В. Коровин. Общая химия: учеб. / М: «Академия» 2013.- 496 с.
4. Э.Н. Рэмсден. Начала современной химии. / Пер. с англ. — Л.: Химия, 1989 — 784 с.
5. У. Кунце, Г. Шведт. Основы качественного анализа / Пер. с нем. — М.: Мир, 1997. — 424 с., с ил.
6. Д.Г. Нарышкин. Кинетика химических реакций. Возможности компьютерной математики при исследовании поведения химических систем во времени.: учеб. пособие. — М.: Издательский дом МЭИ, 2009. — 190 с.

Фирстов В.Е.[1], Фирстов В.В[2].

[1] Профессор кафедры компьютерной алгебры и теории чисел ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского», доктор педагогических наук, кандидат физико-математических наук, E-mail: firstov1951@gmail.com

[2] Преподаватель 3d-моделирования ЦМИТ «Тир», г. Саратов, кандидат культурологии, E-mail: vfirstov@gmail.com

АРХИМЕДОВА КОНЦЕПЦИЯ БАРИЦЕНТРА И КВАНТИТАТИВНЫЙ АНАЛИЗ ЖИВОПИСНЫХ ОБРАЗОВ С ПОМОЩЬЮ ИКТ «BARYCOLOR»

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Архимедова концепция барицетра, квантитативный анализ живописи, хронология теории цвета, RGB-система, цветовой анализ картин, цетр цветового баланса живописного образа, золотые пропорции картины, ИКТ «BaryColor»,

АННОТАЦИЯ

В работе архимедова концепция барицентра распространена в область количественного анализа живописных образов с использованием ИКТ «Barycolor», что позволило установить ряд эстетических закономерностей живописного творчества художников разных эпох и жанров. Это дает возможность использования данного материала в дидактических целях в процессе преподавания математики в гуманитарной области знаний.

1. Введение. Эстетические приоритеты европейской культуры постепенно обозначились у античных греков: Пифагор связывал прекрасное с должным соблюдением пропорций, Сократ отождествлял красоту с целесообразностью, а Платон в IV в. до н.э. заметил «как легко отыскать примеры прекрасного и как трудно объяснить, почему они прекрасны». Таким образом, возникла идея о существовании в категории прекрасного некого рационального ядра, выражающегося математическим языком. Именно это ядро представляет предмет научных исследований и дидактики, содержание которого сводится к внедрению выделенного математического контента в человеческое сознание с целью постижения эстетических закономерностей через математику. Сейчас данный междисциплинарный аспект привлекает широкую мировую аудиторию и организационно выразился в создании Международной ассоциации эмпирической эстетики (IAEA, 1967) и Международной ассоциации математической эстетики (1996) с отделениями в России и Конгрессом, созываемым раз в 2 года. В отечественном образовании данная тематика разрабатывается целым рядом исследователей, среди которых можно выделить работы [1-3].

2. Этапы эволюционной хронологии теории цвета. Здесь наиболее важными представляются следующие моменты:

1). В 60-х гг. XVII в. И. Ньютон с помощью призмы разложил белый свет в семь цветов радуги [4].

2). В 1756 г. М.В. Ломоносовым, а затем Т. Юнгом (1802) выдвигается 3-компонентная гипотеза цветового восприятия [1], которая подтверждается опытами Г. Гельмгольца в 60-х гг. XIX в [5].

3). Основоположники волновой оптики О. Френель и Т. Юнг в своих работах начала XIX в. показали, что свет в широком диапазоне яркостей подчиняется принципу суперпозиции [4].

4). В 1827 г. немецкий математик А.Ф. Мёбиус установил [6], что архимедова концепция барицентра равносильна введению проективной системы координат, используемой в построении живописных образов по законам перспективы корифеями Возрождения Л. Д`Винчи и А. Дюрером, красота которых обусловлена законами механики и геометрии.

5). В 1853 г. немецкий геометр Г. Грассман установил основные законы колориметрии, по которым любые четыре цвета линейно зависимы, и существует бесчисленное множество линейно независимых троек цветов [7].

6). В 1900 г. выдающийся немецкий физик М. Планк установил квантовый характер законов теплового излучения молекул или атомов генерирующих ультрамагнитное излучение,

видимый спектр которого — это те семь цветов, на которые И. Ньютон разложил белый цвет.

7). В 1931 г. — Международная комиссия по освещению (МКО) приняла трехцветную *RGB*-систему в качестве стандарта, предусматривающего следующие длины волн монохроматических излучений основных тонов: для красного *R* — 700 нм, зеленого *G* — 546,1 нм и синего *B* — 435,8 нм [8].

Приведенные данные определяют базис колориметрии, что позволяет осуществить корректную математическую процедуру для описания цветового пространства живописного образа.

3. Концепция барицентра корнями уходит в методологию центризма, которую в механике реализовал Архимед в виде центра тяжести тела, после чего она материализовалась у корифеев Возрождения в живописи. Во II-ой половине XX в. обозначились информационные подходы в понимании эстетического восприятия (А. Моль [9]) и на этом пути видный американский специалист по психологии искусства Р. Арнхейм подчеркивает важность композиционного равновесия и концепции колориметрического барицентра (ККБЦ): «При анализе изобразительной композиции также может оказаться полезным и принцип рычага, заимствованный из физики» [10;11].

ККБЦ была разработана и реализована в виде ИКТ в диссертации [12] и ее результаты подробно обсуждались на трех конгрессах Международной ассоциации эмпирической эстетики [13-15].

В рамках ККБЦ живописный образ формально представляется в виде некоторой ограниченной поверхности *Im*, с каждой точкой которой однозначно связан определенный цветовой оттенок, выраженный элементом цветового пространства *F.* Таким образом, живописный образ представляется некоторым подмножеством декартова произведения $Im \times F$, которое формализует смысловое пространство рассматриваемого образа и является объектом восприятия. Концепция КБЦ предусматривает построение отображения:

$$Im \times F \to W, \qquad (1)$$

по которому каждой точке живописного образа ставится в соответствие некоторое неотрицательное число из множества *W,* которое рассматривается в виде «колориметрической» массы данной точки. Обычно и, чаще всего, *= [0;1]*. Отображение (1) позволяет получить структурно-колориметрический спектр рассматриваемого живописного произведения и, далее, по формулам механики, определить его КБЦ, с которым могут быть связаны композиционные особенности рассматриваемого произведения.

4. Анализ цветного живописного образа. Для описания цветового пространства *F* в случае цветного изображения используется стандартная трехцветная *RGB*-система МКО [8]. Тогда каждый элемент пространства *F* — есть некоторый измеряемый цветовой тон, формируемый из трех базисных тонов *R*;*G*;*B* в виде 3-компонентного вектора *(R;G;B)*. Например, в рамках *RGB*-модели, вектор *(0;0;0)* представляет черный тон, а векторы *(1;0;0); (0;1;0); (0;0;1); (1;1;1)*, соответственно, описывают стандартизованные красный, зеленый, синий и белый цвета

ККБЦ в этом случае проводится посредством цепи отображений: *(R;G;B)(R+G+B)[0;1],* где величину суммы *R+G+B* называют модулем вектора *(R;G;B)*, который отображается на единичный отрезок. Для перехода в проективную плоскость ненулевые векторы *(R;G;B)* нормируют, вводя так называемые координаты цветности *r; g; b* с помощью соотношений:

$$r = \frac{R}{R+G+B}; \quad g = \frac{G}{R+G+B}; \quad b = \frac{B}{R+G+B}, \qquad (2)$$

Из определения (2) следует, что координаты цветности удовлетворяют уравнению:

$$r+g+b=1, \qquad (3)$$

и *r;g;b*-координаты — это так называемые барицентрические координаты, которые приводят к наглядной интерпретации цветового пространства *F.* Для этого определим пространственную декартову систему координат *ORGB*, на которой отметим единичную плоскость (рис.1). В сечении *RGB*-пространства плоскостью (3) образуется так называемый цветовой ΔRGB (рис.1), задающий множество точек с координатами цветности, лежащими на отрезке *[0;1]* В частности, вершины цветового ΔRGB соответствуют основным тонам *RGB*-системы, а точка пересечения медиан (центр) ΔRGB с радиус-вектором соответствует белому свету. Вектор оказывается ортогональным плоскости цветового ΔRGB. Важно также указать, что отображение *(R;G;B)(r;g;b)* **—** это перспектива цветового вектора *(R;G;B)* на плоскость цветового треугольника с центром в начале координат *RGB*-системы, и, таким образом, канон живописи Ренессанса оказывается тесно связанным с

геометрией и механикой.

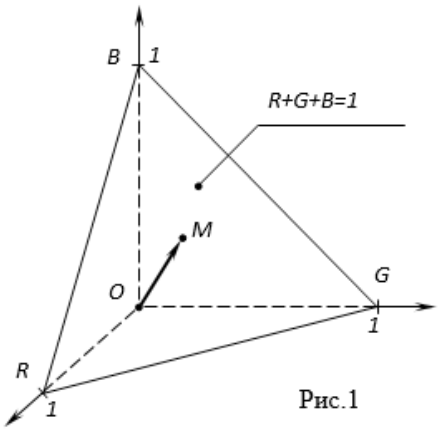


Рис.1

5. Реализация концепции КБЦ при анализе живописных образов с помошью ИКТ «BaryColor»

5.1. Предварительные замечания и отладка программы. На основе концепции КБЦ разработана ИКТ «BaryColor», для вычисления положения барицентров, как отдельных изображений, так и целых массивов картин.

На начальном этапе исследования использовалась методика определения координат колориметрического барицентра с помощью черно-белой проекции цветового пространства, в которой присутствует 256 оттенков серого цвета (от белого до черного). Данные психологии [7-11] говорят о том, что светлые цвета воспринимается человеком, как более легкие, чем темные. Исходя из этого, при анализе картин точкам белого цвета присваивается минимальный вес — ноль; для точек серого цвета, по мере приближения их оттенка к черному цвету, вес возрастает, а точкам черного цвета присваивается максимальный вес, равный 1.

Корректность работы программы была проверена на тестовых изображениях (рис.2). На рис. 2a барицентр совпадает с центром черного круга, расположенного на белом фоне; на рис. 2b барицентр смещается к центру изображения под действием веса серого фона; на рис. 2c черный цвет круга сливается с черным цветом фона — барицентр совпадает с геометрическим центром изображения. Таким образом, приведенные результаты тестирования подтверждают корректность работы программы.

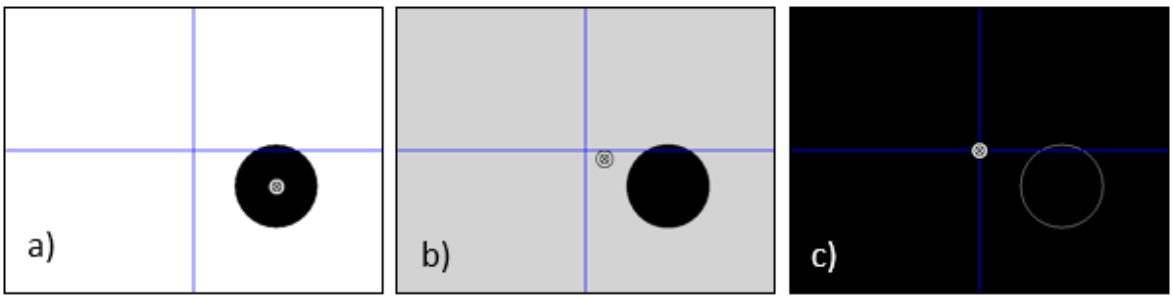


Рис. 2. Результаты тестирования программы BaryColor

По мере продвижения исследования программа неоднократно модернизировалась и проходила повторное тестирование. Так в ней была добавлена возможность построения монохроматического треугольника, образующегося при вычислении координат колориметрических барицентров картины по каждой из трех компонент *RGB*-модели отдельно. На этот раз, помимо простых тестов (рис.2), был выполнен более сложный тест, состоящий в следующем. Сначала строился монохроматический треугольник для картины И. Пуни «Супрематическая композиция» (рис. 3 слева).

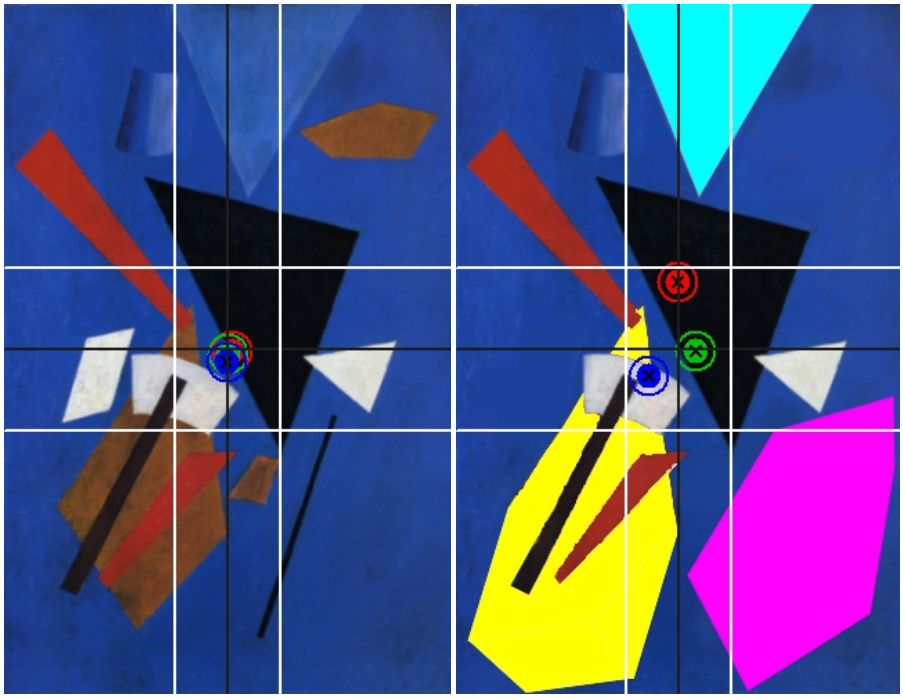


Рис. 3. Результаты тестирования программы BaryColor:

монохроматический треугольник картины И. Пуни «Супрематическая композиция» (1915) показывает равновесие цветовых масс по вертикали и горизонтали (слева); вершины монохроматического треугольника отражают нарушение баланса в данной картине после деструктивных изменений (справа)

Согласно предлагаемой концепции КБЦ, в данной картине И. Пуни достигнуто достаточно точное равновесие цветовых масс, как по вертикали, так и по горизонтали, т.к. все три вершины монохроматического треугольника расположены вблизи геометрического центра полотна. Затем в картину были внесены существенные деструктивные изменения и заново выполнено построение монохроматического треугольника. Как видно (рис. 3 справа), программа корректно реагирует на изменение распределения цветовых масс — вершины монохроматического треугольника заметно сместились от центра полотна, показывая нарушение баланса в картине.

Как выяснилось, можно строго доказать, что центр тяжести монохроматического треугольника совпадает с КБЦ, вычисленным методом черно-белой проекции. На рис.4: слева — КБЦ, вычисленный методом черно-белой проекции; справа — монохроматический треугольник, барицентр которого совпадает с КБЦ, представленным слева. Монохроматический треугольник может оказаться вырожденным, т.е. некоторые или все его вершины совпадают или лежат на одной прямой (рис.4 справа).

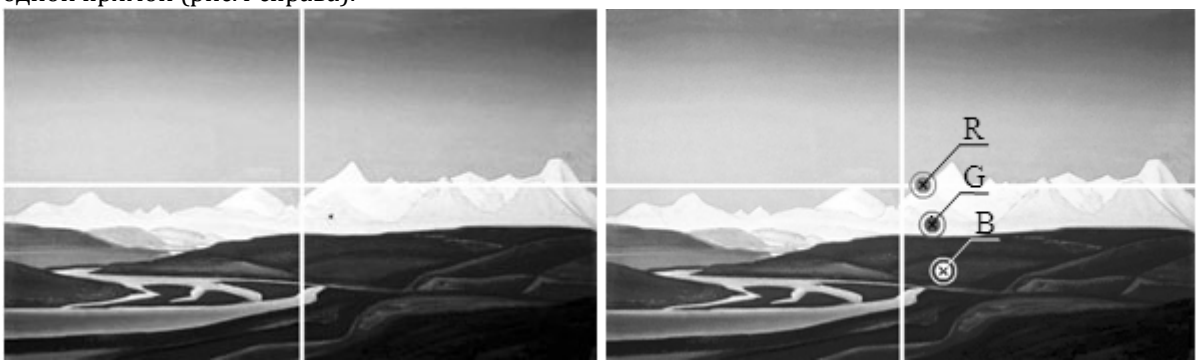


Рис. 4. Н.К. Рерих. Святейшая Тангла. 1939: КБЦ, вычисленный методом черно-белой проекции (слева); барицентр монохроматического треугольника (справа)

От *RGB*-модели достаточно легко перейти к стандартной равноконтрастной цветовой модели *Lab* (принята CIE в 1976 г.), что и было реализовано в программе посредством добавления модуля преобразования цветовых координат. Хорошо сбалансированная структура *Lab* основана

на теории, что цвет не может быть одновременно зеленым и красным или желтым и синим. Следовательно, для описания атрибутов "красный/зеленый"

и "желтый/синий" можно использовать соответствующие координатными осями. В *Lab*-модели координата *L* обозначает светлоту (Lightness), *a* –координата красной/зеленой составляющей, *b* –координату желтой/синей составляющей. Преимущество модели *Lab* по сравнению с моделью *RGB* заключается в том, что она позволяет определять пороги цветоразличия между двумя цветами, называемое цветовым контрастом [8,16]. В этом случае вес цвета определяется числом порогов цветоразличия между данным цветом и белым цветом (вес которого по прежнему принимается равным нулю). Однако в ходе исследования выяснилось, что координаты барицентра в *Lab* и *RGB*-моделях отличаются незначительно (рис.5), поэтому решено было продолжить использование модели *RGB*.

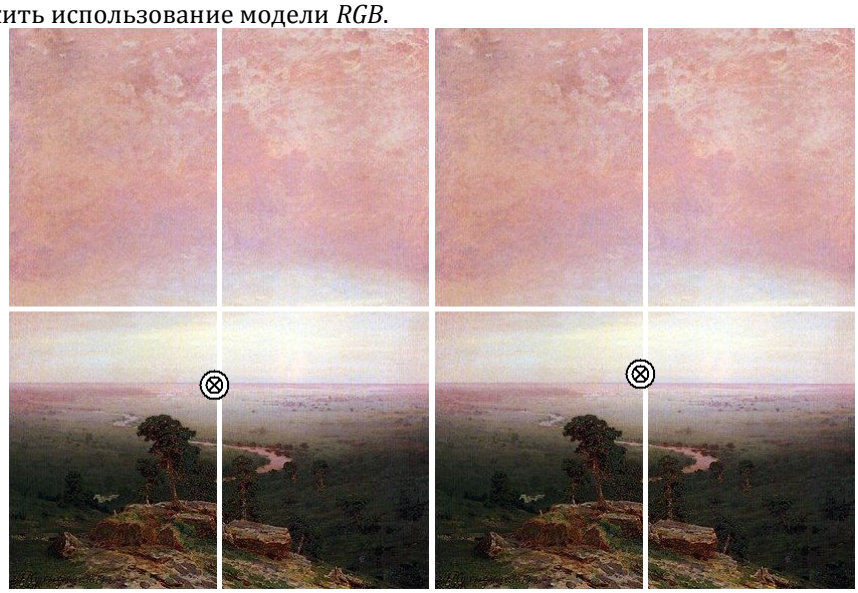


Рис. 5. А.И. Куинджи. Север. 1879:

слева — колориметрический барицентр, вычисленный в системе RGB; справа — колориметрический барицентр, вычисленный в системе Lab

Чтобы проследить закономерности расположения колориметрических барицентров отдельных групп произведений живописи в программу была добавлена возможность формирования ансамблей барицентров. При этом координаты барицентров группы картин аффинно отображаются в виде точек на единичный квадрат. Полученные таким образом ансамбли дают наглядное представление о характере дисперсии барицентров относительно среднего положения для отдельных жанров живописи.

5.2. Блок-схема ИКТ «BaryColor» и процедура барицентрического анализа произведений станковой живописи. Процесс барицентрического анализа картин с помощью специально разработанной программы BaryColor, работающей под управлением операционных систем Microcoft Windows 98/2000/XP, схематически представлен на рис.6.

На первом подготовительном этапе картины, предназначенные для анализа, оцифровываются с высоким разрешением с оригиналов или качественных репродукции. Оцифрованные изображения сохраняются на жесткий диск компьютера в растровом формате BMP (применение форматов

GIF и JPEG нежелательно, т.к. алгоритмы сжатия, применяемые в данных форматах, могут вносить погрешность). В случае группового анализа картин, то каждая группа изображений сохраняется в отдельную папку.

Второй этап — непосредственно анализ оцифрованных изображений в программе BaryColor. Файл с изображением загружается в программу и выбирается нужная команда. Для отдельных изображений в программе предусмотрены следующие команды:

1) вычислить колориметрический барицентр методом черно-белой проекции;

2) вычислить колориметрический барицентр в модели Lab;

3) построить монохроматический треугольник.

Аналогичные команды предусмотрены для пакетной обработки группы изображений,

причем, для группового анализа картин доступна команда «построить ансамбль колориметрических барицентров группы изображений».

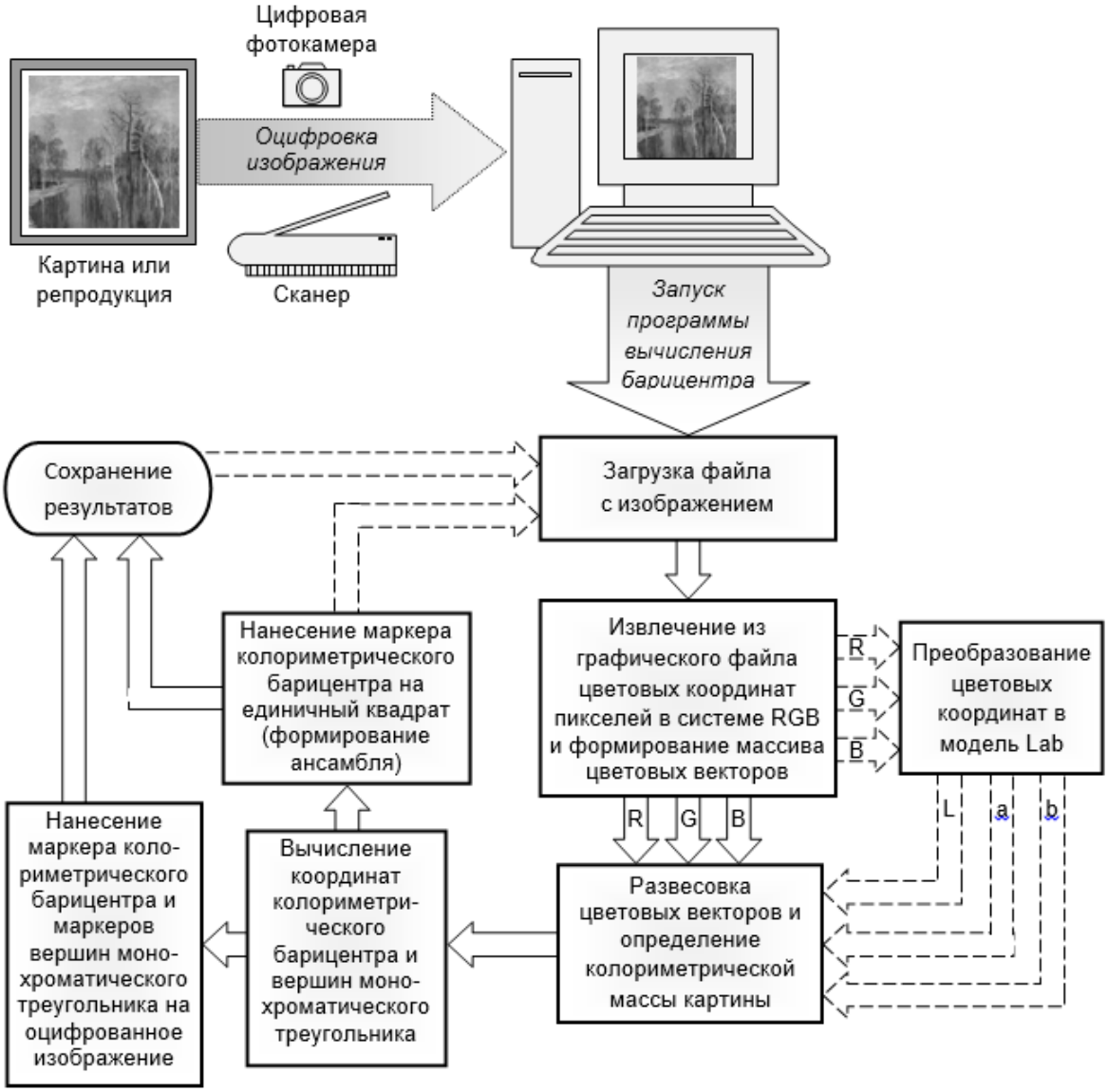


Рис. 6. Блок-схема барицентрического анализа произведений станковой живописи

После того как нужная команда выбрана, в программе запускается модуль, реализующий извлечение цветовых *RGB*-координат пикселей из графического файла и формирование массива цветовых векторов. Если была выбрана команда «вычислить колориметрический барицентр в модели *Lab*», то данные массива цветовых векторов передаются в соответствующий модуль, где выполняется преобразование цветовых координат.

После этого запускается модуль развесовки цветовых векторов. Этот модуль получает данные массива цветовых векторов, содержащие информацию о цвете каждого пикселя изображения в виде цветовых координат модели *RGB* или модели *Lab*, и на основании этих данных присваивает каждому пикселю определенный вес. При этом, если выполняется построение монохроматического треугольника, то развесовка осуществляется по каждой из компонент *RGM* модели. В этом же модуле вычисляется колориметрическая масса всего изображения.

Далее результаты вычислений передаются в модуль вычисления координат КБЦ. В зависимости от того, какая команда была изначально дана, в данном модуле вычисляются либо координаты барицентра, либо координаты вершин монохроматического треугольника. Результаты вычислений передаются в соответствующий модуль, где барицентр (или вершины монохроматического треугольника) отмечаются маркерами на оцифрованном изображении

картины. После этого результат может быть сохранен в файл. При обработке группы изображений, результат сохраняется автоматически, и программа в цикле переходит к обработке следующего файла, пока все файлы данной группы не будут обработаны.

При выполнении построения ансамбля КБЦ, в модуль нанесения маркеров барицентра на единичный квадрат передаются относительные координаты барицентра изображения. Построение ансамбля барицентров также выполняется в цикле. После того, как все барицентры изображений выбранной группы отмечены на единичном квадрате, вычисляется и отмечается среднее по ансамблю. Результат может быть сохранен в файл.

5.3.Результаты BaryColor-анализа произведений живописи.На рис.7 представлены результаты определения положения КБЦ для двух однотемных шедевров, которые с позиций герменевтики можно трактовать так: у Леонардо Христос «Зрит в корень», а у Пикассо «Христос понимает сердцем (душой)». Белые линии — это линии «золотых сечений» сторон картины, образующие «золотой прямоугольник» в ее центре.

Рис.7. Леонардо да Винчи. Тайная вечеря. 1495-1497 (слева);
С. Дали. Тайная вечеря. 1955 (справа): совпадение колориметрического барицентра (кружок в центре картины) с геометрическим и смысловым центром картин

На рис. 8-12 представлен анализ распределения цветов живописных композиций разных жанров, стилей и эпох с помощью монохроматического треугольника. Как и ранее, темными линиями на рисунках обозначены оси симметрии полотен по горизонтали и вертикали, светлыми линиями — золотые пропорции. Вершины монохроматического треугольника — колориметрические барицентры, вычисленные по каждой из трех цветовых составляющих *RGB*-модели отдельно, отмечены кружками с крестиком.

Рис. 8. Слева направо: Леонардо да Винчи. Мона Лиза (1503);

Микеланджело. Погребение Христа (1510);Рафаэль. Сикстинская Мадонна. (1513)

Рис. 9. Тициан. Диана и Актеон. 1 половина 16 в. (справа); Рембрандт. Благословение Иакова. 1656 (справа)

Шедевры признанных мастеров живописи эпохи Ренессанса (рис. 8;9), как и следовало ожидать, оказались достаточно точно уравновешены в композиционном и цветовом отношении — цветовые массы распределены по этим полотнам так, что все три вершины монохроматического треугольника расположены достаточно близко к центру картины. Однако, русские художники-авангардисты в своих полотнах также достигали точного равновесия цветовых масс (рис. 10).Возможно, именно этот психологический факт позволяет отличить истинного Художника от ремесленника.

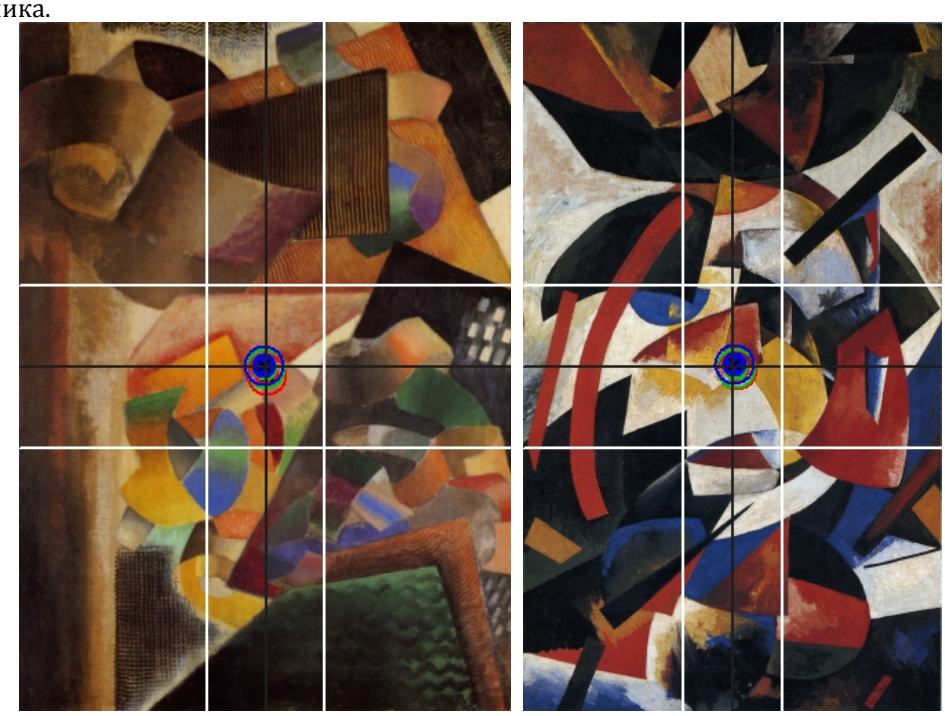


Рис.10. Владимир Баранов-Россинэ. Беспредметное. 1917; Александра Экстер. Цветовой динамизм. 1916/17

В пользу этого говорит тот факт, что значительных отклонений от равновесия не наблюдается и в шедеврах русской портретной живописи (рис. 11, слева и в центре). Тогда как в кубистическом портрете П. Пикассо определенный цветовой диссонанс, который, по-видимому, является частью художественного замысла автора, отражающего душевный диссонанс рыдающей женщины, что проявляется в некотором смещении вниз одной из вершин монохроматического треугольника, соответствующей красной составляющей *RGB*-модели (рис. 11, справа).

В пейзажах импрессионистов (рис. 12 слева) и постимпрессионистов (рис. 12, справа) также встречаем примеры достаточно точного равновесия цветовых масс по вертикали и

горизонтали холста. Однако можно заметить, что использование резких преувеличенных контрастов и экспрессивная манера письма, характерные для живописи Ван Гога, проявляются в большем разбросе вершин монохроматического треугольника.

Рис. 11. Слева направо: И. Куликов. Портрет В.А. Щуко. 1902;

В. Серов. Портрет княгини О.К. Орловой. 1911; П. Пикассо. Рыдающая женщина. 1937

Рис. 12. К. Моне. Впечатление, восход солнца. 1872 (слева); В. Ван Гог. Оливковая роща. 1889 (справа)

В пейзажах русских живописцев-передвижников линия горизонта расположена по золотому сечению (рис.13). Вероятно, эти художники сознательно использовали в своих произведениях золотые пропорции. Однако важно отметить, что и вершины монохроматического треугольника на этих пейзажах расположены точно на линии золотого сечения вблизи вертикальной оси симметрии полотна.

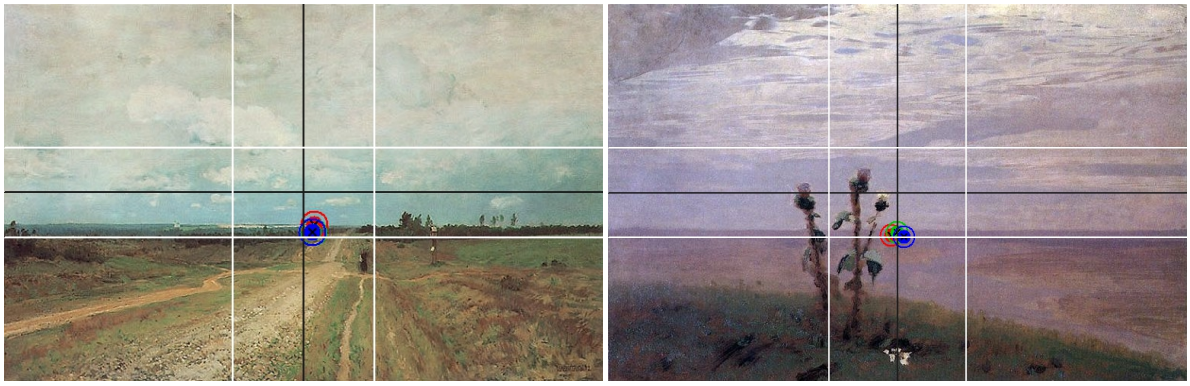


Рис. 13. И. Левитан. Владимирка. 1892 (слева); А. Куинджи. Днепр (эскиз одноименной картины). 1901 (справа)

Наконец, на рис. 14 [12] в приведенных координатах представлены ансамбль колориметрических барицентров из 1174 картин современных российских художников конца XX в. (черными линиями обозначены оси симметрии картин, белыми линиями — положения золотых сечений, среднее значение отмечено белым кружком с крестиком). Как видим, области сгущения точек, отвечающих координатам КБЦ картин ансамбля, расположены вокруг геометрического центра полотна внутри прямоугольника, образованного линиями золотого сечения.

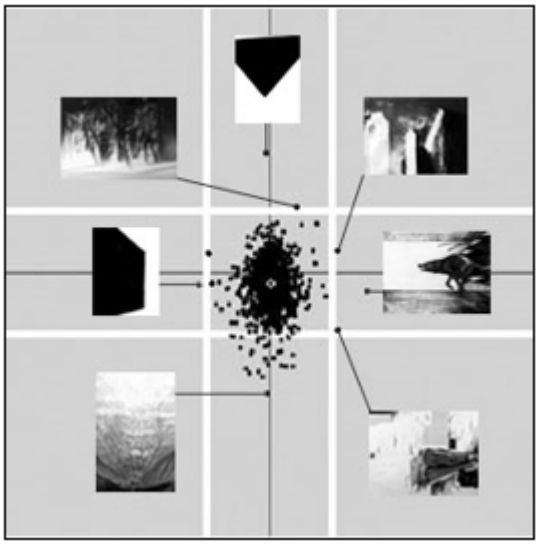


Рис. 14. Ансамбль колориметрических барицентров (1174 картины российскихxудожников конца XX в.)

Следовательно, художники, независимо от от жанра и стиля, в большинстве случаев достаточно точно уравновешивают композиции своих произведений, избегая значительных отклонений от равновесия цветовых масс в картине.

6.Эксперимент по визуальному восприятию живописи. Уместно заметить, что при таком универсальном поведении КБЦ (рис.14) возникает естественный вопрос: ***«Мы имеем дело с феноменами психологии творчества художника или это общее свойство человеческой психики?»*** Ответ можно получить путем сравнения теоретического положения колориметрического барицентра исследуемой картины с соответствующими данными прямых измерений визуального восприятия центра цветового баланса по методике профессора П.Лошера из университета г. Монтеклер (США) [17], изучающего абстрактную живопись голландского живописца П. Мондриана (1872-1944). Для иллюстрации на рис.15 исследована его работа «Composition with Red, Black, Blue, Yellow and Gray» (1929).

Из рис.15 видно, что положение КБЦ (рис.15*a*) находится достаточно близко к положениям осредненных центров цветового баланса при визуальном восприятии (рис.15 *b,c*) и отклонение от осредненного центра для группы профессиональных респондентов (рис.15*c*) незначительное. Правда, при этом дисперсия экспериментальных точек от осредненного значения на рис.15 *b,c* достаточно велика. По имеющимся данным можно сделать вывод, что концепция КБЦ отражает феномены психологии творчества и восприятия человека, т.к. разные цвета вызывают разные психические реакции и баланс композиции цветов отражает душевный покой.

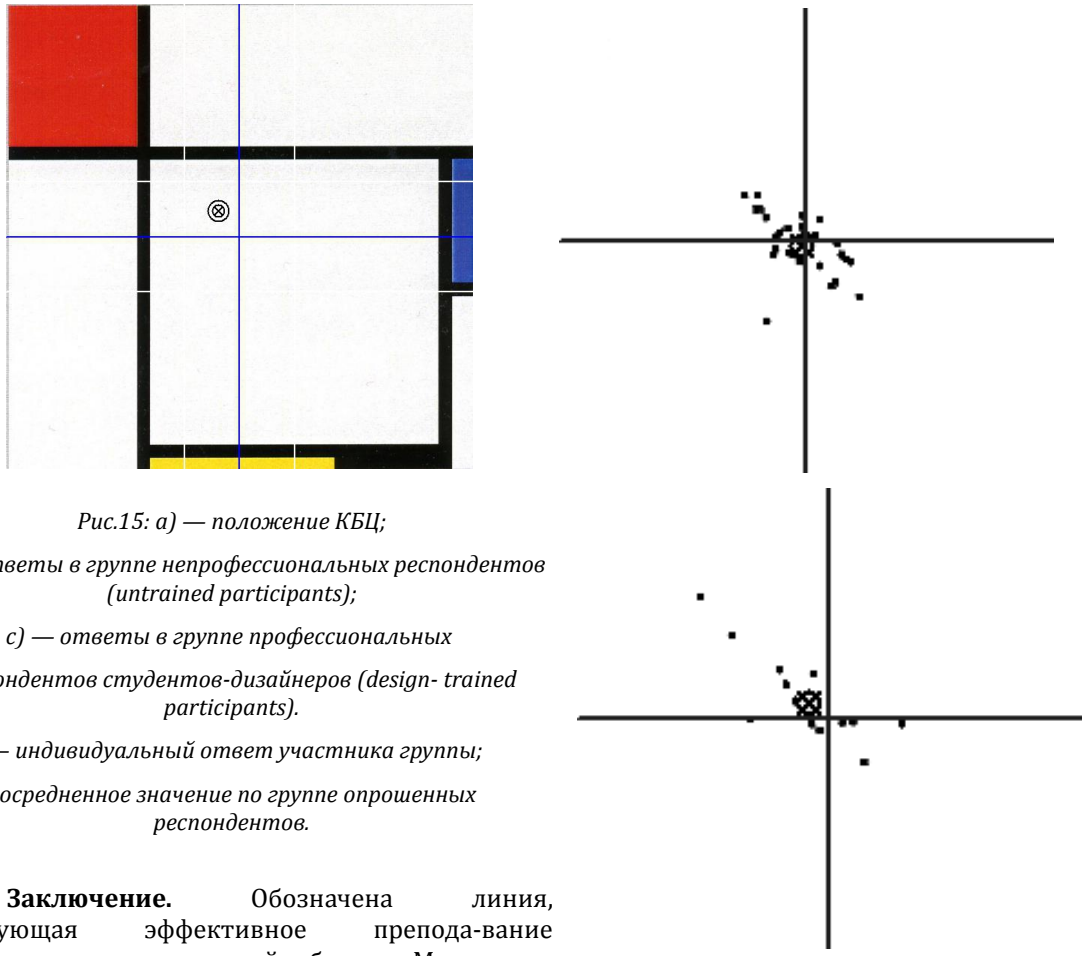


Рис.15: a) — положение КБЦ;

b) — ответы в группе непрофессиональных респондентов (untrained participants);

c) — ответы в группе профессиональных

респондентов студентов-дизайнеров (design- trained participants).

— индивидуальный ответ участника группы;

- осредненное значение по группе опрошенных респондентов.

Заключение. Обозначена линия, реализующая эффективное препода-вание математики в гуманитарной области. Материалы исследования апроби-рованы в учебном процессе на кафедре компьютерной алгебры и теории чисел СГУ им. Н.Г.Чернышевского при подготовке студентов-гуманитариев.

Литература

1. Волошинов А.В. Математика и искусство.– М.:Просвещение, 2000. — 399 с.
2. Петров В.М.Количественные методы в искусствознании.Вып.1.– М.:Смысл, 2000.–204с.
3. Салий В.Н. Математические основы гуманитарных знаний. — Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 2006. — 308 с.
4. Творцы физической оптики. Сб. статей. — М.:Наука, 1973.352 с.
5. Лазарев П.П. Гельмгольц.– М.: Изд-во АН СССР, 1959. — 104 с.
6. Балк М.Б., Болтянский В.Г. Геометрия масс. — М.: Наука, 1987. — 160 с.
7. Гуревич М.М. Цвет и его измерение.– М.:Изд-во АН СССР, 1950. — 268 с.
8. Джадд Д., Г.Вышецки. Цвет в науке и технике. — М.: Мир, 1978. — 592 с.
9. Моль А. Теория информации и эстетическое восприятие.– М.: Мир, 1966. — 351 с.
10. Арнхейм Р. Искусство и визуальное восприятие. — М.: Прогресс, 1974. — 392 с.
11. Arnheim R. The Power of the Center. A Study of Composition in the Visual Arts. –Berkeley: University of California Press, 1988. — 256 p.
12. Фирстов В.В. Концепция колориметрического барицентра в исследовании гармонии живописи: дисс. … канд. культурологии: 24.00.01. — Саратов, 2006. — 136 с.
13. Firstov V.E., Firstov V.V., Voloshinov A.V. Conception of colorimetric barycenter in painting analysis // Proc. Intern. Congress on Aesthetics, Creativity and Psychology of the Arts. — Perm, 2005. — P. 258-260.
14. Firstov V.E., Firstov V.V., Voloshinov A.V. The concept of colorimetric barycenter in group analysis of painting // Culture and Communication: Proc. XIX Congress of the Intern. Assoc. of Empirical Aesthetics.–Avignon (France):IAEA,2006.–P.439-443.
15. Firstov V.V., Firstov V.E., Voloshinov A.V. The Concept of Colorimetric Barycenter and Visual Perception of the Color Balance Center in Painting // Proc.XX Biennial Congress of the Intern. Assoc. of Empirical Aesthetics.- Chicago (Il., USA): IAEA, 2008. — P.273-277.
16. Метрология цвета. // Компьютерра. 1999. №16.
17. http://www.computerra.ru/offline/ 1999/294/3623
18. Locher P., Overbeeke K., Stappers P.J. Spatial balance of color triads in the abstract art of Piet Mondrian // Perception, 2005, V. 34. — P. 169-189.

Фирстов В.Е.[1], Амелина Ю.В.[2]

[1] Профессор кафедры компьютерной алгебры и теории чисел ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского», доктор педагогических наук, кандидат физико-математических наук, E-mail: firstov1951@gmail.com

[2] Аспирант кафедры компьютерной алгебры и теории чисел механико-математического факультета ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского», E-mail: ulekkv@gmail.com

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ КАНОНЫ МУЗЫКИ В ПРЕПОДАВАНИИ МАТЕМАТИКИ НА ГУМАНИТАРНЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Закономерности музыкального творчества, биоритмы творчества, преподавание математики в гуманитарной области высшего профессионального образования, пермутации, особенности творчества Моцарта, закон Ципфа-Мандельброта.

АННОТАЦИЯ

Рассмотрены канонические закономерности музыкального творчества, реализуемые в процессе преподавания математики на гуманитарных направлениях высшего профессионального образования (ВПО), среди которых биохронологические и корреляционные закономерности музыкального творчества гениальных композиторов, а также групповые представления на примере построения ритмики музыкального произведения посредством пермутаций симметрической группы. Установлено действие канонов эстетического восприятия музыки. Прикладной аспект разрабатываемой проблемы может быть реализован в ВУЗах на гуманитарных факультетах для оптимизации преподавания математики.

Введение. В работе [1] рассмотрены канонические закономерности построения музыкальной шкалы в виде пифагоровой гаммы, реализующей канон красоты в рамках пропорций геометрической прогрессии. Однако каноны эстетики включают не только прогрессии, но также такие постулаты, как гармония, симметрия и ритм [2]. Именно, такой расширенный формат позволяет полнее описывать канонические закономерности музыкального творчества в преподавании математики на гуманитарных направлениях высшего профессионального образования (ВПО). Поэтому здесь также рассматриваются биохронологические и корреляционные закономерности музыкального творчества, а также построение ритмики музыкального произведения, посредством пермутаций симметрической группы [3]. Отметим, что для наших целей данного аппарата, видимо, достаточно, но в некоторых случаях сейчас привлекается аппарат нечетких множеств [4].

1. Биоритмы в музыкальном творчестве Моцарта. Сейчас общепризнанно, что ритмичность биологических процессов является фундаментальным свойством живой материи, которая определяет сущность организации жизни. В XXI веке знаменует бурное развитие хронобиология — наука о временных закономерностях функционирования организма, о биологических ритмах и временных трендах, их зависимости от состояния биосистемы и физиологических механизмах, лежащих в их основе [5].

В исследовании В.Ф. Зайцева [6] на основе так называемого «списка Л. фон Кёхеля» [7] проанализирована динамика двух параметров творческого процесса А.В. Моцарта: продуктивности и поисковой творческой активности. Продуктивность творчества N оценивалась по количеству тактов, написанных композитором за определенный период времени. Для оценки поисковой активности использовался комплексный критерий, учитывающий меру разнообразия выразительных средств и удельный объем незаконченных произведений (проб). Кроме двух указанных компонентов проводилась оценка активности по «разовым» критериям — баллы за новизну жанра (в годы сочинения первой в жизни симфонии, мессы, оперы, концерта и т.д.) и

баллы за новизну впечатлений (творческие контакты, влияния и поездки, соприкосновение с иной музыкальной средой — в Париже, Лондоне и т.п.). В итоге комплексный критерий — численная оценка активности — представлял сумму всех компонентов, умноженных предварительно на фиксированные весовые коэффициенты.

В результате исследования всех сохранившихся сочинений В.А. Моцарта [7] выявлена почти строгая антифазность кривых продуктивности и активности композитора (рис.1). Сбой антифазности наблюдается в 1782-1784 гг., что объясняется перестройкой творческого процесса композитора под влиянием ухода со службы при дворе архиепископа Зальцбургского.

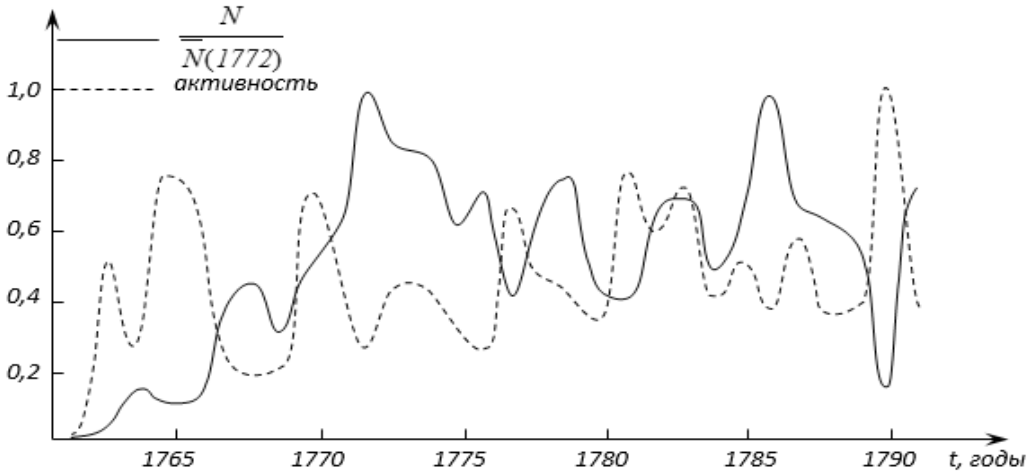


Рис.1. Продуктивность и творческая активность В.А. Моцарта с 1762 по 1791 г.: продуктивность дана в соответствии с максимальным уровнем 1772 г., активность — по комплексному критерию в условных единицах

Интерпретация результатов исследования основана на некоторых свойствах экологической модели «хищник-жертва», предложенной в 20-х гг. XX в. итальянским математиком В. Вольтерра [8]. Она описывается следующими дифференциальными уравнениями:

$$\frac{dx}{dt} = (a - cz)x\,,\ \frac{dz}{dt} = (bx - d)z\,, \qquad (1)$$

где x и z — это количество жертв и хищников; a и b — соответственно, коэффициенты рождаемости жертв и хищников; c — интенсивность поглощения жертв; d — естественная убыль хищников. Анализ модели показывает [8], что зависимость численностей «хищника» и «жертвы» от времени при взаимодействии имеет периодический характер. При этом оказывается, что из этих зависимостей удается оценить скорость процесса, т.е. время, необходимое на воспроизводство «хищника» в зависимости от быстроты использования пищевых ресурсов (быстроты «выедания»). Эту информацию дает сдвиг фаз между колебаниями численности «хищника» и «жертвы», причем если этот сдвиг равен нулю (синфазность колебаний), то происходит «медленное выедание», если же сдвиг равен 180° (антифазность колебаний), то «хищник» очень медленно реализует пищевые ресурсы и имеет короткий цикл размножения («быстрое выедание»).

По аналогии с экологической моделью, можно прийти к выводу, что Моцарт быстро реализовывал свои идеи и этот факт подтверждается свидетельствами современников, письмами, а также тем, что композитор почти никогда не использовал в новых произведениях материал старых и не возвращался к неоконченным. Как отмечается в [6], такой же характер между продуктивностью и активностью наблюдается у А. Вивальди, Й. Гайдна, Ф. Шуберта, Дж. Россини и Г. Донецетти. Синфазность колебаний указанных параметров наблюдается в творчестве Л. Бетховена, Й. Брамса, А. Дворжака и П.И. Чайковского, для которых характерна медленная реализация замысла.

В творчестве В.А. Моцарта условно выделяют три компоненты: 1) творчество «на заказ»; 2) творчество под влиянием внутренних причин; 3) творчество под влиянием внешних случайных причин (реакция на события и окружение). Лишь вторая компонента, следуя закономерным переходам от подъемов творческой активности к спадам, является периодической. Однако продуктивность в первой компоненте также может сильно зависеть от фазы творческого ритма, т.к. композитор имел свободу выбора заказов и мог варьировать форму и содержание, т.е. объем сочинения. Третья компонента имеет чисто случайный характер и зависит не столько от фазы

творческого периода, сколько от отношения композитора к случившемуся событию.

Определить принадлежность произведения той или иной компоненте оказалось сложно и спектральный анализ был проведен для двух кривых продуктивности, построенных отдельно для сочинений, написанных в мажоре и в миноре. Выяснилось, что продуктивность в мажорных тональностях имеет явную периодичность с величиной периода 7,5-8 лет. Картина временной зависимости продуктивности в минорных тональностях оказалась совершенной иной. Спектр полученной кривой не имел явно выраженных максимумов и минимумов и напоминал «белый шум». На основании этого автор исследования [6] сделал заключение, что все минорные сочинения Моцарта принадлежат именно к третьей компоненте.

Отметим, что имеющиеся независимые исследования творчества выдающихся ученых, писателей поэтов, композиторов, художников обнаруживают творческие периоды 7-8 лет. Поэтому можно высказать предположение, что биоритм с таким периодом является универсальным в творческом процессе. По-видимому, впервые на это было указано в 1925 г. в исследовании Н.Я. Пэрна [9].

2. Структурные особенности композиции в творчестве Моцарта

Изучение творчества Моцарта показало, что, помимо биоритмов «вынужденных» (рис.1), творческому процессу присущи также и ритмы «собственные», которые проявляются в виде взаимозависимости таких параметров композиции как выбор тональностей, музыкальных форм, инструментов и т.п. Как показали исследования [6], «собственные» ритмы связаны с «вынужденными» так, что периоды их совпадают или кратны, однако начальные фазы, как правило, отличаются.

Для изучения «собственных» биоритмов строились соответствующие временные ряды по продуктивности для девяти мажорных и восьми минорных тональностей, а также для каждого из 25 инструментов, использованных Моцартом в период с 1762 по 1791 г. Затем полученные данные представляются в виде корреляционных матриц, построенных по следующему принципу: на пересечении *i*-ой строки и *j*-го столбца стоит число a_{ij} тактов в *i*-м мажоре, миноре или для *i*-го инструмента, написанных Моцартом в *j*-м году. Анализ корреляционных матриц позволил установить основные периоды «собственных» биоритмов: 7-8;14-16;21-23 года. Эти данные указывают на величину периода основного колебания в 7-8 лет [9].

Корреляционные матрицы по характерным признакам представляются в виде дерева — графика, у которого начало отсчета совпадает с максимальным коэффициентом корреляции (+1) и полным набором ветвей. Продвижения вдоль оси вправо дают уменьшение коэффициента корреляции и ветви соединяются в точках с абсциссой, равной коэффициенту корреляции между соответствующими тональностями (рис.2;3).

Анализ девяти мажорных тональностей выявил два кластера по три (первый — *соль мажор, ре мажор* и *ля мажор*; второй — *ля-бемоль мажор*, *до мажор* и *ми мажор*), к ним последовательно присоединяются остальные, причем последним — *фа мажор* (рис.2). Слабая связь тональности *фа мажор* с остальными объясняется тем, что *фа мажор* — признанная пасторальная тональность. Первый кластер (*G–D–A*) — тональность *ре мажор* удобна для скрипки и наиболее распространена в венской школе, а *соль мажор* и *ля мажор* — ее субдоминанта и доминанта, соответственно, как наиболее родственные ей тональности.

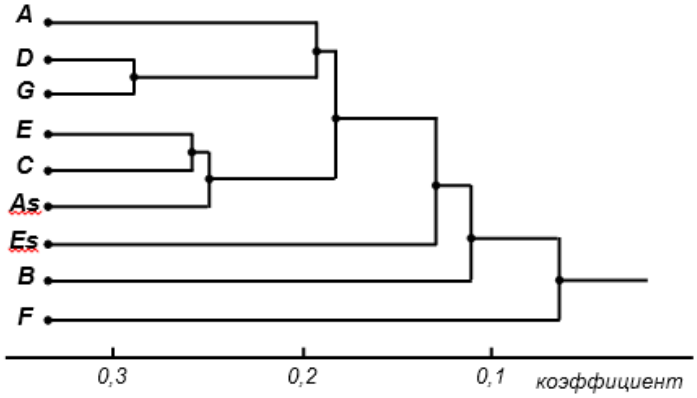


Рис. 2. Корреляции мажорных тональностей: As — ля-бемоль мажор, Es — ми-бемоль мажор, B — си-бемоль мажор, F — фа мажор, C — до мажор, G — соль мажор, D — ре мажор, A — ля мажор, E — ми мажор

Второй кластер — большетерцовые связи (*E-C-As*), характерны в начале XIX в.; у Моцарта такие связи выявлены в поздний период его творчества [6].

Восемь минорных тональностей расслаиваются на несколько кластеров, два из которых тоже имеют эволюционное значение. Первый кластер включает в себя минорные тональности (*ля минор* и *ми минор*), обычные для ранних периодов творчества Моцарта, второй — (*си минор, соль минор* и *фа минор*) — характерные для «позднего» Моцарта (рис.3).

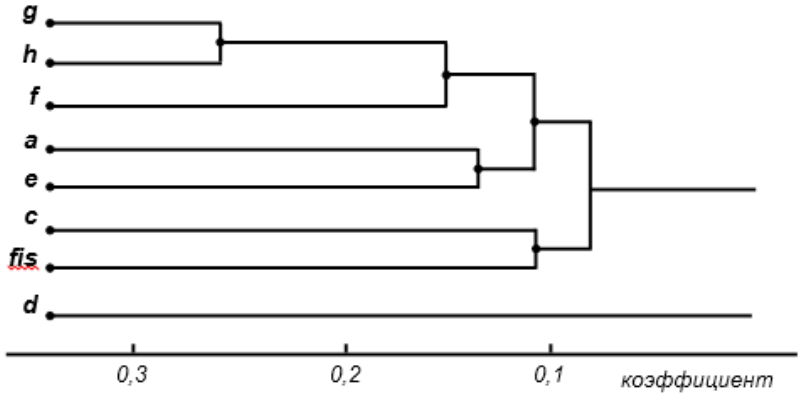


Рис.3. Корреляции минорных тональностей: f — фа минор, c — до минор, g — соль минор, d — ре минор, a — ля минор, e — ми минор, h — си минор, fis — фа-диез минор

Выявление внутренних связей в творчестве Моцарта и доказательство их эволюционного характера позволило автору [6] подойти к решению более сложных задач — датировке и определению авторства.

3. Перестановки симметрической группы в ритмике О. Мессиана.

Творчество выдающегося французского композитора Оливье Мессиана (1908-1992) довольно сильно повлияло на концепции европейской музыки второй половины XX в. особенно в части теории композиции [10]. Известно, что теория музыки в XX веке, во многом, складывалась не музыковедами, а композиторами, выступавшими в роли творцов новейших теоретических систем и среди них имена А. Шенберга, П. Хиндемита, Р. Штрауса и др. Свое учение создал также и О. Мессиан. В основном оно сконцентрировано в незавершенном проекте 7-томного «Трактата о ритме, цвете и орнитологии», из которого пока опубликовано четыре тома [11].

В своем трактате Мессиан [11] основательно исследовал структуру музыкального ритма, рассматривая его как основу всей композиции. По Мессиану: «Музыка, таким образом, частично делается звуками…, но также и прежде всего Длительностями, Напряжением и Отдыхом, Акцентами, Интенсивностью и Плотностью, Атакой и Тембром — всем тем, что обобщается словом «Ритм» [10]. Особенность этого исследования состоит в том, что подход Мессиана к построению ритма — это подход математика-пифагорейца, исповедующего тезис: «Все образуется по закону числа».

В одном из подходов к построению ритма Мессиан опирался на так называемый принцип перестановок (перестановок), являющихся элементами соответствующей симметрической группы. В этом случае полученные в результате перестановок числовые ряды соотносятся с длительностями, что предопределяет практически бесконечное разнообразие ритмических структур композиции. Такой подход используется в ряде оркестровых произведений Мессиана, среди которых особо выделяется симфония «Хронохромия» (1959-60).

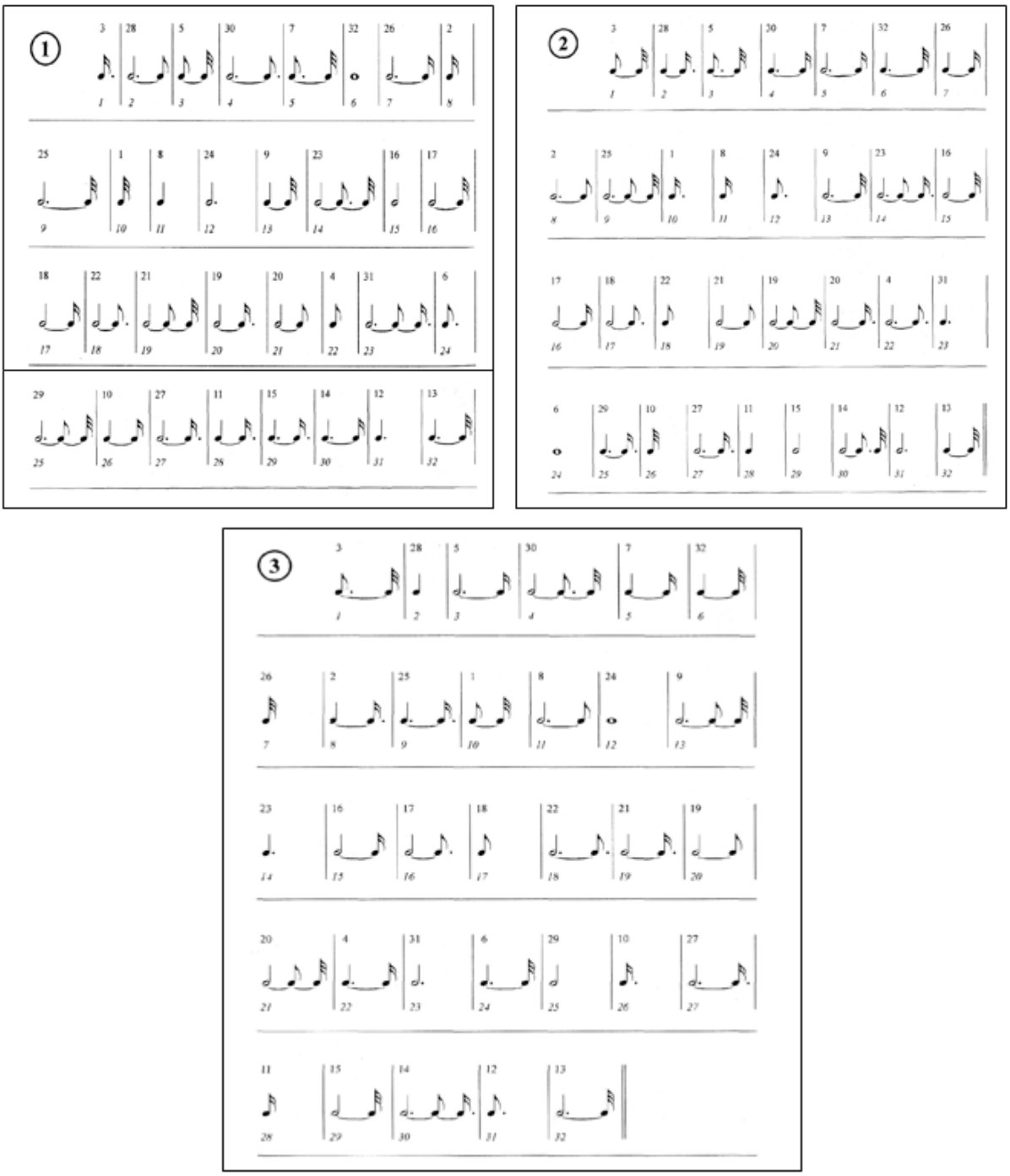
1). «Хронохромия» построена на двойном материале, звуковом и временном. Временной материал или ритмика — это 32 длительности, представленные в симметричных перестановках в таблице 1.

2). Звучащий материал или мелодика —пение птиц Франции, Швеции, Японии и Мексики, а также звучание горных водопадов и ручьев в горах французских Альп.

3). Смешивание звуков и тембров осуществляется при помощи длительностей, которые тем самым артикулируются и окрашиваются. Цвет приводит к рассечению Времени. Заголовок «Хронохромия» (от греческого *хрома* — цвет, *хронос* — время) переводится как «цвет времени».

4). Произведение устроено наподобие греческих трагедий, с удвоением строф и прибавлением Интродукции и Коды. Оно содержит семь частей, следующих одна за другой: Интродукция — Строфа I — Антистрофа I — Строфа II — Антистрофа II — Эпод — Кода» [10].

<u>Таблица 1.</u> Варианты пермутаций 32-го порядка в «Хронохромии» О. Мессиана (цифры сверху — длительности тактов, снизу — соответствующие №№ тактов)



Сам Мессиан приводит следующие соображения при построении ритмики «Хронохромии» с помощью пермутаций таблицы 1: «Выберем хроматическую ритмическую гамму из 32-х тридцатьвторых длительностей, взятую со всеми промежуточными длительностями и без пропусков. Если я захочу найти и использовать все пермутации, то мне не хватит жизни, чтобы их написать и тем более исполнить. Требуется выбор, и такой, чтобы в конце концов вернуться к заданному ряду. Поэтому я читаю ритмическую хроматическую гамму в определенном порядке, затем я читаю результат в том же порядке, и снова так же, пока я не вернусь к первоначальному текстуальному порядку. Это делает число перестановок вполне разумным — чуть большим, чем число избранных объектов, а также весьма разнообразным для их употребления в наложениях друг на друга» [10]. По существу, Мессиан неявно изложил теоретико-групповые соображения.

Попытаемся изложить замысел Мессиана, используя язык теории групп, конкретно, группы перестановок или, как это принято в современной алгебре, симметрической группы [3]. Для этого рассмотрим ритмический ряд № 1 в таблице 1. Стоящие в этом ряду длительности можно описать с помощью следующей подстановки:

$$g=\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 & 11 & 12 & 13 & 14 & 15 & 16 & 17 & 18 & 19 & 20 & 21 & 22 & 23 & 24 & 25 & 26 & 27 & 28 & 29 & 30 & 31 & 32 \\ 3 & 28 & 5 & 30 & 7 & 32 & 26 & 2 & 25 & 1 & 8 & 24 & 9 & 23 & 16 & 17 & 18 & 22 & 21 & 19 & 20 & 4 & 31 & 6 & 29 & 10 & 27 & 11 & 15 & 14 & 12 & 13 \end{pmatrix}$$

Данная подстановка g — это элемент симметрической группы S_{32}, которая содержит $32! \approx 2{,}610^{35}$ элементов. Это огромное число и это обстоятельство, собственно, отмечает Мессиан. Но почему берется именно эта подстановка?

Ответ на него затрагивает довольно тонкие теоретико-групповые представления современной алгебры. Известно, что теория групп, по сути, является математической теорией симметрии и тот факт, что Мессиан при построении композиции использовал такие сложные концепции, говорит о высокой эрудиции этого выдающегося композитора.

Для ответа на поставленный вопрос воспользуемся теоремой [3], по которой всякая подстановка симметрической группы представляется в виде произведения независимых циклов. В данном случае имеем:

(1,3,5,7,26,10)(2,28,11,8)(4,30,14,23,31,12,24,6,32,13,9,25,29,15,16,17,18,22)(19,21,20)(27)

Соответствующие длины циклов в данном произведении: *6, 4, 18, 3, 1*. Их *НОК* (*6, 4, 18, 3, 1*) = *36*. Это означает [3], что подстановка g имеет порядок *36*, т.е. $g^{36}=e$, где e — тождественная подстановка и, следовательно, строя композицию из *36* таких подстановок, получается хроматический ряд по длительностям. Таким образом, подстановка g порождает циклическую подгруппу $<g>S_{32}$, порядок которой равен *36*, и, следовательно, при построении ритмики «Хронохромии» Мессиан использует всего *36* подстановок (пермутаций).

Теперь следует выяснить, для чего используются три ритмических ряда в таблице 1, и как они взаимосвязаны. Для этого заметим, что такт *1* в ритмическом ряду № 1 совпадает с тактом *10* ряда № 2, такт *2* ряда № 1 — с тактом *8* ряда № 2 и т.д., в результате получается следующая подстановка:

$$h=\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 & 11 & 12 & 13 & 14 & 15 & 16 & 17 & 18 & 19 & 20 & 21 & 22 & 23 & 24 & 25 & 26 & 27 & 28 & 29 & 30 & 31 & 32 \\ 10 & 8 & 1 & 22 & 3 & 24 & 5 & 11 & 13 & 26 & 28 & 31 & 32 & 30 & 29 & 15 & 16 & 17 & 20 & 21 & 19 & 18 & 14 & 12 & 9 & 7 & 27 & 2 & 25 & 4 & 23 & 6 \end{pmatrix}$$

Легко видеть, что $h=g^{-1}$, т.е. ряд № 2 — это подстановка, обратная к ряду № 1.

Точно таким же образом для ряда № 3 получается следующая подстановка:

$$j=\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 & 11 & 12 & 13 & 14 & 15 & 16 & 17 & 18 & 19 & 20 & 21 & 22 & 23 & 24 & 25 & 26 & 27 & 28 & 29 & 30 & 31 & 32 \\ 26 & 11 & 10 & 18 & 1 & 12 & 3 & 28 & 32 & 7 & 2 & 23 & 6 & 4 & 25 & 29 & 15 & 16 & 21 & 19 & 20 & 17 & 30 & 31 & 13 & 5 & 27 & 8 & 9 & 22 & 14 & 24 \end{pmatrix}$$

Данная подстановка имеет следующее разложение в произведение независимых циклов:

(1,26,5)(2,11)(3,10,7)(4,18,16,29,9,32,24,31,14)(6,12,23,30,22,17,15,25,13)(8,28)(27)(19,21,20)

Наименьшее общее кратное из длин этих циклов равно *18*, и, следовательно, подстановка j имеет порядок *18*, т.е. $j^{18}=e$. В результате порождается циклическая подгруппа *18*-го порядка $<j><g>S_{32}$. Непосредственно обнаруживается, что $gj=jg$. В силу цикличности подгрупп $<j><g>$, последнее равенство означает, что подгруппа $<j>$ — есть нормальный делитель в подгруппе $<g>$.

Приведенные соображения показывают, что Мессиан при построении ритмики «Хронохромии» использовал достаточно тонкие представления из теории симметрических групп и, видимо, именно такой прием композитора позволил передать многообразие нюансов прекрасного птичьего пения. Следует также отметить, что число *27* в рассмотренных подстановках является инвариантом, которое связывается с числом Сатурна, т.е. Хроноса, имея в виду склонность Мессиана к числовой магии.

4. Принципы организации повторов на микроуровне музыкально-го текста. Под таким названием в конце 70-х гг. прошлого века сотрудник Тбилисской государственной консерватории имени Вано Сараджишвили М.Г. Борода защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата искусствоведения [12]. В данном исследовании, опираясь на принятые в музыковедении представления о ритмических и метрических тяготениях звуков друг к другу, автору удалось выделить строго формальную структурную музыкальную единицу, которую автор назвал «формальный мотив» («Ф-мотив»). Введенное представление об Ф-мотиве позволило осуществить разбиение мелодической последовательности на элементы, имеющие некий «музыкальный смысл», и определить частоты встречаемости этих элементов в музыкальных текстах. Таким образом М.Г. Борода проанализировал около сорока музыкальных текстов, созданных за четыре последних столетия. Было установлено, что наборы частот появления Ф-мотивов в отдельном музыкальном тексте подчиняются частотному закону Ципфа-Мандельброта

[13] :

$$p_n = \frac{K}{(B+n)^{\gamma}} \qquad (2)$$

где p_n — частота n-го Ф-мотива в данном музыкальном тексте, $K;B$ — некоторые постоянные, γ – фрактальная размерность распределения (2).

На рис. 4 приведены частотные кривые 3-й сонаты Шопена (верхний график) и прелюдии и фуги И.С. Баха из «Хорошо темперированного клавира» т. 2, № 2. Значения постоянных в распределении (2) для данных музыкальных текстов приведены в статье Ю.К. Орлова [14]. В частности фракатальная размерность γ равна 0,489 –для 3-й сонаты Шопена и 0,697 — для прелюдии и фуги И.С. Баха. Таким образом, структуризация Ф-мотивов музыкального произведения в рамках закона Ципфа-Мандельброта (2) является способом передачи смысла этого произведения.

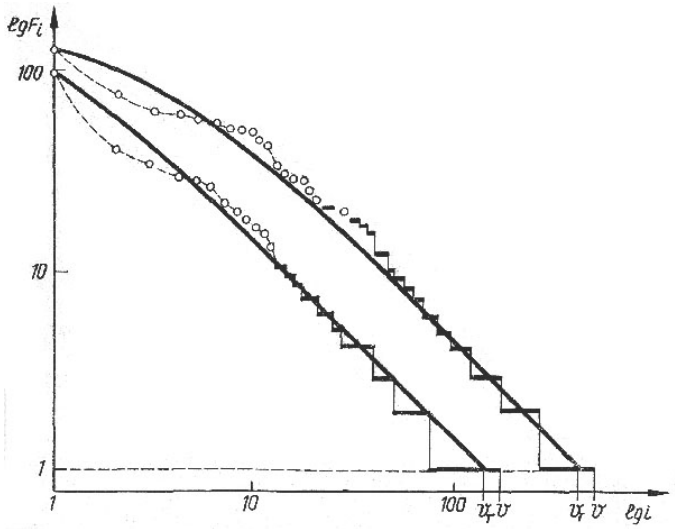


Рис. 4. Частотные кривые для 3-й сонаты Шопена (верхний график) и прелюдии и фуги И.С. Баха из «Хорошо темперированного клавира» т. 2, № 2 (нижний график). Теоретические кривые изображены сплошными линиями

Заключение. Новая музыкальная концепция в XX в. связана с новым звукоощущением человека и выражена, например, в музыке А. Шенберга (1881-1945), О. Мессиана (1908-1992) и др. Глава так называемой новой Венской школы Шенберг, вначале, исповедовал музыкальные традиции немецкой и австрийской классики, однако затем пришел к так называемой атональной музыки. Для выражения социального зла композиции Шенберга сознательно насыщаются диссонансами, речитативами, часто и нерегулярно меняющимися темпом и ритмом, что создает ощущение напряжения и хаоса, например, в кантате «Уцелевший из Варшавы» (1947), передающей ужасы фашистской агрессии. Теоретически эти композиции формируются в рамках 12-тоновой музыкальной системы (додекафонии) без какой-либо корреляции связей между ее ступенями, не выделяя тонику и ладовые созвучия.

Мессиан представляет современную французскую школу композиции и является крупнейшим музыкальным теоретиком XX в. Симметрии в ритмическом орнаменте композиций Мессиана часто реализуются с помощью теоретико-группового математического аппарата, выраженного пермутациями симметрической группы, например, при передаче пения птиц в симфонии «Хронохромия». Надо заметить, что именно по вопросам трактовки ритмики Мессиана к нам обратилась одна из выпускниц кафедры теории музыки Саратовской Государственной консерватории имени Л.В. Собинова и, ознакомившись с монографией [10], ей был задан вопрос: «Были ли в окружении Мессиана специалисты в области теории групп ?» Выяснить это не удалось и, если допустить противное, то остается признать у Мессиана задатки математика, как минимум, среднего уровня.

Отдельно отметим, что тема войны также не обошла Мессиана, к которой он обратился в 1940 г. после мобилизации в действующую армию, где он вскоре попал в плен. После неудачной попытки побега, он попал в концлагерь в Силезии, где выпросил у немецкого офицера нотную бумагу, и так на свет появился, получивший мировую известность, «Квартет на конец света». Этот

квартет был исполнен за колючей проволокой в концлагере 13 января 1941 г. при 30-ти градусном морозе, на расстроенных инструментах лагерными музыкантами Э. Паскье (скрипка), Ж. ле Булером (кларнет), А. Акока (виолончель) и автором (фортепиано) перед тысячами пленных французов, бельгийцев, … Впоследствии Мессиан скажет: «Никогда меня не слушали с таким вниманием и пониманием». Это свидетельствует о высокой гражданской позиции Шенберга и Мессиана, а также о большом значении высокой музыкальной культуры на ниве идеалов человеческого бытия.

Данный материал продолжает нашу дидактическую линию [1], направленную на оптимизацию преподавания математики в гуманитарной области ВПО, который следует рассматривать в виде соответствующего образовательного контента.

Литература

1. Фирстов В.Е., Амелина Ю.В. Пифагорейская концепция гармонии в преподавании математики на гуманитарных направлениях высшего профессионального образования. // Перспективы науки и образования, 2015, № 3(15). С.104-110.
2. Волошинов А.В. Математика и искусство. М.: Просвещение, 2000. 399 с.
3. Александров П.С. Введение в теорию групп. М.: Наука, 1980. 144 с.
4. Зубарева Н.Б. Искусство глазами несмежных наук: взаимодействие музыки и поэзии с точки зрения нечетких множеств // Музыка и время, 2006, №8. С.28-35.
5. Чибисов С.М., Катинас Г.С., Рагульская М.В. Биоритмы и Космос: мониторинг космобиосферных связей. М.: Изд-во «Капитал Принт», 2013. 442 с.
6. Зайцев В.Ф. Биоритмы творчества. Л.: Знание, 1989. 32 с.
7. L.von Köchel. Chronologisch-thematisches Verzeichnis der Werke W.A. Mozarts. Leipzig: Breitkopf und Härtel, 1975. 984 s.
8. Вольтерра В. Математическая теория борьбы за существование. М.: Наука, 1976. 286 с.
9. Пэрна Н.Я. Ритм жизни и творчество. Л.: Петроград, 1925. 143 с.
10. Цареградская Т.В. Время и ритм в творчестве Оливье Мессиана. М.: 2002, Классика — XXI. 376 с.
11. Messiaen O. Traite de Rythme, de Couleur, et d'Ornitologie. T. 1-4. — Paris, 1994 — 1997.
12. Борода М.Г. Принципы организации повторов на микроуровне музыкального текста: автореф. дисс. ... канд. искусствоведения. — Тбилиси, 1979. — 30 с.
13. Мандельброт Б. Теория информации и психолингвистическая теория частот слов // В кн.: Математические методы в социальных науках. — М.: Прогресс, 1973. — С. 316–337.
14. Орлов Ю.К. Невидимая гармония //Число и мысль. Вып.3.М.: Знание, 1980.– С.70–106.

Харченко А.В.

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, старший преподаватель кафедры информационных технологий, fz@mail.ru

ПОСТРОЕНИЕ ИНДИВИДУАЛИЗИРОВАННЫХ ЗАДАЧ ПО ИНФОРМАТИКЕ НА ОСНОВЕ ФАСЕТНОЙ КЛАССИФИКАЦИИ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Наборы учебных задач, индивидуализированное обучение, фасетная классификация.

АННОТАЦИЯ

В статье предлагается использование фасетной классификации при формировании наборов учебных задач по информатике. Варьирование фасетных признаков в формуле задачи позволяет индивидуализировать условие задачи, адаптировать его в соответствии с образовательными нуждами конкретного учащегося.

В последнее десятилетие одной из линий инновационного развития образования является появление и развитие новых научных достижений и компьютерных средств, в частности, появление интерактивных информационных образовательных технологий, которые можно рассматривать как способ изменения качества образования. Мультимедийные электронные учебники, компьютерные обучающие системы позволяют не только повысить уровень положительной мотивации к обучению, но и перераспределить функции педагога [1]. В новых условиях преподаватель осуществляет организацию обучения, управление учебным процессом, планирование собственной деятельности и деятельности обучаемых, контроль за ходом учебного процесса, разрабатывает и адаптирует программные средства учебного назначения, осуществляет подбор учебного материала, прогнозирует направление личностного развития обучаемого. Основной функцией компьютерного обучающего средства является изложение учебного материала. Дальнейшее развитие и повышение уровня естественнонаучного и профессионального образования невозможно без использования новых педагогических технологий, в том числе и опирающиеся на новейшие информационные технологии.

Современная образовательная парадигма предусматривает переход от знаниевой к личностно-ориентированной технологии обучения и связана с тенденцией к индивидуализации и гуманитаризации образования. Последовательная реализация этой новой образовательной парадигмы в вузе направлена на воспитание современного молодого специалиста, являющегося мобильной, творческой и деятельной личностью, способной к непрерывному и систематическому образованию, самостоятельному осмыслению новых фактов и использованию их для решения социально и личностно значимых задач.

Индивидуализация — это сложное педагогическое явление, отражающее современную тенденцию образования, направленного на развитие личности обучаемого. Под индивидуализацией обучения понимается учебно-воспитательный процесс, структура которого строится с учетом индивидуальных особенностей учащихся и ориентируется на создание оптимальных условий для обучения и развития всех и каждого в отдельности.

Проблеме индивидуализации обучения в современной педагогической литературе посвящены исследования А.А. Кирсанова, И.Э. Унт, Л.С. Выгодского, В.В. Давыдова, А.Н. Леонтьева, Ю.К. Бабанского, Н.А. Менчинской и др., диссертационные работы А.А. Опрышко, М.В. Литвиненко, Е.Ю. Берлизовой и др.

Одним из направлений индивидуализации обучения является формирование индивидуальных, адаптированных к потребностям конкретного учащегося наборов задач. В нашем исследовании мы обратились к построению наборов задач по информатике.

Различные подходы к обучению информатике в общем среднем и высшем педагогическом образовании исследовали С.А. Бешенков, С.А. Жданов, О.А. Козлов, А.Ю. Кравцова, А.А. Кузнецов, Э.И. Кузнецов, М.П. Лапчик, В.А. Матросов, С.В. Панюкова, И.В. Роберт, И.А. Румянцев, А.Я. Савельев, Е.К. Хеннер и др. Они раскрывают методические аспекты преподавания базовых и профильных курсов информатики как важнейшего компонента образования, отмечая необходимость совершенствования методической системы обучения информатике и информационным

технологиям. При обучении информатике следует учитывать специфику задач по информатике, в частности по программированию, включать в образовательный процесс новые дидактические технологии. К таким дидактическим технологиям, позволяющим использовать характерные свойства задач по программированию, мы относим фасетную классификацию.

Фасетная классификация — это способ конструирования учебных задач на основе выделения в задаче фасетных признаков, т.е. элементов задачи предполагающих варьирование [2, 3].

Специфика задачи по программированию в рамках курса «Информатика» (раздел «Основы программирования. Техника алгоритмизации») состоит, прежде всего, в высоком уровне структуризации условия. Другими словами, если обучаемый обладает навыком понимания структуры условия задачи, то дальнейшие шаги по выбору последовательности действий решения задачи, подбора верных структур данных и конструкций языка программирования. Таким образом, целесообразно в процесс обучения информатике включить дидактическую технологию, позволяющую формировать умение раскрывать структуру задачи [4].

При этом основой организации учебного процесса является обучение через задачу. Деятельностный подход к обучению находит свое воплощение через задачный подход, при котором деятельность учащихся может быть представлена как система процессов решения разнообразных задач. При этом понятие «задача» трактуется достаточно широко, и процесс обучения может быть рассмотрен как процесс разрешения противоречий между выдвигаемыми ходом обучения познавательными и практическими задачами и наличным уровнем знаний, умений и умственного развития студентов. Суть состоит в том, что новое знание приобретается обучаемым в процессе выполняемой совместно с преподавателем работы по разрешению проблем, которые задаются системой специально подобранных учебных задач.

В обучении информатике применение задачного подхода особенно продуктивно. При этом задача выполняет несколько функций:

1. Мотивационная: задача обосновывает необходимость нового знания;
2. Генерирующая: новое знание рождается в процессе решения задачи: обсуждения, эксперимента, получения и анализа результата;
3. Организующая: задача или система задач служат стержнем, вокруг которого строится изучение нового, задача прокладывает путь, по которому ученик движется от незнания к знанию и далее к пониманию;
4. Коммуникационная: через задачу осуществляются межпредметные связи с дисциплинами, материал которых может служить содержательным наполнением задач по информатике.

Несмотря на то, что в последнее время растет число авторов, занимающихся теоретическим и экспериментальным изучением учебных задач по информатике, в специальной литературе еще четко не сформулирована теория учебных задач как составной части дидактики, нет четкой многомерной классификации их многообразия. Не разработаны единые принципы конструирования, технология проектирования учебно-воспитательного познавательного процесса с учетом применения разноуровневых учебно-познавательных задач.

Конструирование — это упорядочение структуры, расположение элементов в определенной последовательности. Конструирование учебно-познавательных задач — это определение сущности, упорядочение их в соответствии с содержательной и процессуальной компонентами процесса обучения. Упорядочение учебно-познавательных задач во времени — это организация задач, а специализация и распределение задач по типам, порядкам и классам — это их типизация и классификация. Понимание структуры учебной задачи достижимо через процесс ее конструирования. Предлагаемая нами фасетная классификация позволяет конструировать задачи по программированию.

Для каждого типа задачи по программированию строится фасетная формула. Фасетная формула представляет собой набор элементов, из значений которых путем различных комбинаций конструируются учебные задачи. Содержание задач охватывают практически весь раздел или тему учебного курса.

Фасетная классификация — это многофункциональная технология, ее содержание отражает целостную систему изучаемой теории программирования, а внешняя структура состоит из двух частей: констатирующей и функциональной. Первая определяет состав самой задачи, вторая — последовательность учебных действий при работе с ней. Фасетные формулы строятся по правилам сплошной разветвленной структуры. При этом из элементов типовой задачи составляется большое число тренировочных и комплексных задач, которые интегрируются по

группам сложности. Такая конструкция обеспечивает возможность дифференцированного подхода в обучении.

Одной из особенностей задач по программированию является следующее. Формулировки задач и их решения строятся по технологии снизу-вверх, т.е. более простые задачи могут иметь самостоятельный характер, а могут являться составной частью более сложной задачи. Рассмотрим примеры двух задач.

Задача 1. Дан одномерный массив. Найти количество положительных элементов массива.

Задача 2. Дан одномерный массив. Найти сумму элементов, значения которых больше значения количества положительных элементов исходного массива.

Здесь первая задача является подзадачей второй формулировки. А, следовательно, допуская формализацию условия, можно построить иерархию подзадач в общей формулировке задачи.

Выделим две основные группы элементов учебной задачи: соединительные слова и условия. Соединительные слова являются постоянными элементами конструкции задачи и отвечают некоторому типу задачи. Условия могут варьироваться.

Выделим ряд условий и укажем возможные значения.

Условие пространства (А1): последовательность чисел, одномерный массив, двумерный массив, файл, однонаправленный список, двунаправленный список, дерево двоичного поиска.

Условие ситуации (А21): количество, сумму, произведение, среднее арифметическое.

Условие ситуации (А22): количеству, сумме, произведению, среднему арифметическому.

Условие элемента (А31): положительны, отрицательны, равны 0, четны, нечетны (не) кратны 3 (5), больше (меньше) числа К, (не) принадлежит интервалу (a;b), (не) лежат на главной (побочной) диагонали, (не) лежат выше (ниже) главной (побочной) диагонали, находятся в четных (нечетных) строках (столбцах), (не) являются листьями.

Условие элемента (А32): меньше, больше, равно.

Условие элемента (А33): наибольший элемент, наименьший элемент.

Условие действия (А41): заменить, увеличить, уменьшить.

Условие действия (А42): вставить, удалить.

Условие замены (А5): число К, следующий (предыдущий) элемент, индекс элемента, ноль.

Условие расположения (А6): до, после, между.

Условие окончания ввода (А7): оканчивающаяся нулем, из n элементов.

На основе дидактических линий дисциплины «Информатика», раздел «Техника алгоритмизации» выделим типы задач и построим соответствующие фасетные формулы. Некоторые типы включают как простую, так и иерархическую формулу.

Тип задачи 1.

«Дан А1. Найти А21 элементов, которые А31».

Тип задачи 2.

Подтип 1 задачи 2: «Дан А1. А4 элементы, которые А31 на А5».

Подтип 2 задачи 2: ««Дан А1. А41 элементы, которые А31 на А21 элементов, которые А31».

Тип задачи 3.

Подтип 1 задачи 3: ««Дан А1. Записать в новый А1 элементы, которые А31».

Подтип 2 задачи 3: «Дан А1. Записать в новый А1 элементы, которые А32 А22 элементов, которые А31».

Тип задачи 4. «Дан А1. А42 элементы, которые А31 , А6 элементов, которые А31».

В этом типе задач не обрабатываются двумерные массивы.

Тип задачи 5.

Подтип 1 задачи 5: «Дана последовательность чисел А7. Найти А33 ».

Подтип 1 задачи 5: «Дана последовательность чисел А7. Найти А21 чисел, которые А31 ».

Тип задачи 6. «Дано дерево двоичного поиска. Найти А21 элементов, которые А31».

Типы задач 5 и 6 относятся к конкретным структурам данных (последовательность чисел без хранения в массиве, деревья двоичного поиска). Остальные типы задач являются универсальными по отношению к структурам данных, перечисленным в условии пространства.

В качестве соединительных слов в формулах используются слова: Дан, элементы, элементов, которые, найти, записать, в, на, новый, дана последовательность чисел, дано дерево двоичного поиска.

Рассмотрим пример построения наборов учебных задач на примере фасетной формулы задачи типа 1.

Тип задачи 1: «Дан А1. Найти А21 элементов, которые А31».

Варианты задачи 1:

«Дан *одномерный массив*. Найти *количество* элементов, которые *отрицательны*».

«Дан *файл*. Найти *сумму* элементов, которые *четны*».

«Дан *однонаправленный список*. Найти *произведение* элементов, которые *больше числа К*».

«Дан *двунаправленный список*. Найти *среднее арифметическое* элементов, которые *принадлежит интервалу (a; b)*».

«Дан *двумерный массив*. Найти *сумму* элементов, которые *лежат на главной диагонали*».

На практических занятиях в процессе изучения некоторого раздела информатики педагог предъявляет обучаемым фасетную формулу задачи. В иерархических формулах явно отображаются подзадачи, а значит, формируется последовательность действий по решению этих подзадач.

С другой стороны, каждый тип условия в фасетной формуле связан с определенной конструкцией языка программирования. Так, например, рассматривая значения условия пространства А1 «последовательность чисел» необходимо выбрать для решения либо цикл с условием, либо цикл с параметром в качестве базовой конструкции алгоритма решения. При значении условия пространства «одномерный массив» выбирается цикл с параметром, при значении «двумерный массив» — вложенный цикл с параметром. Значения условия элемента (А3) определяются условным оператором, значения условия замены (А5) — оператором присваивания. Использование фасетных формул задач на практических занятиях позволяет исследовать условие задачи, выстроить ее базовую конструкцию, подобрать основные структуры данных и операторы языка программирования для решения задачи.

Построение фасетных формул задач по программированию можно использовать и в самостоятельной работе студентов, в качестве домашнего задания. Это позволит закрепить учебный материал, повысить положительную мотивацию к обучению. Если же студент обладает некоторыми знаниями в области информационных технологий, то в качестве задания можно предложить автоматизировать процесс построения задач по фасетным формулам. Собственно фасетные формулы обладают высокой степенью формализации, а значит легко автоматизируемы. Причем автоматизация может быть выполнена как на базовом уровне знаний информационно-коммуникационных технологий, например, с использованием механизма макросов MS Excel, так и на более глубоком уровне — с привлечением других языков программирования. В этом случае, прежде чем решить задачу, студент с помощью компьютера должен самостоятельно ее составить. Это действие повышает самооценку студента, способного в новых условиях выполнить частично функцию преподавателя (формирование условия задач).

Использование фасетных формул задач по программированию нацелено на выполнение ряда педагогических задач. При разработке набора задач по некоторой учебной теме необходимо четкое структурирование учебного материала, поэтому и работа с фасетными формулами приучает студентов к этим действиям. Процесс формирования фасетной формулы требует от студента концентрации внимания, развитой кратковременной памяти, навыков построения логических конструкций из элементов, т.е. стимулирует у студентов формирование общих интеллектуальных умений. Самостоятельное формирование условия задачи из элементов фасетной формулы способствует снижению уровня напряженности и тревожности у студента, повышает его самооценку, создает комфортный эмоциональный фон. Общение с компьютером при создании задач повышают положительную мотивацию к изучению нового материала.

Фасетная классификация позволяет формировать индивидуализированные наборы заданий по информатике, подбирать элементы условия в соответствии с текущими образовательными потребностями учащегося.

Литература

1. Грушевский С.П., Добровольская Н.Ю. Проектирование профессионально-педагогической подготовки студентов математических направлений на основе технологий формирования их IT-компетенций. Известия АлтГУ. Серия «Педагогика и психология». — Барнаул: Изд-во Алтайского гос.университета, 2/1(78), 2013.
2. Добровольская Н.Ю., Харченко А.В. Применение технологии фасетов при изучении основ программирования. Математическое образование в школе и вузе: теория и практика (MATHEDU-2014): материалы IV Международной научной-практической конференции, посвященной 210-летию Казанского университета и Дню математики, 28-29 ноября 2014 года. — Казань: Изд-во Казан.ун-во, 2014.
3. Добровольская Н.Ю., Харченко А.В. Использование технологии фасетов при конструировании задач по планиметрии. Проблемы теории и практики обучения математике: Сборник научных работ, представленных на Международную научную конференцию «68 Герценовские чтения» / Под ред. В.В. Орлова. — СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И.Герцена, 2015.
4. Харченко А.В. Этапы конструирования задач по информатике // Символ науки №9. — 2015.

Щекотилова С.Н.[1], Шалаева М.В. [2], Лазарева О.С.[3], Щекотилов[4]

[1] Военная академия воздушно-космической обороны имени Маршала Советского Союза Г.К. Жукова, г.Тверь, научный сотрудник, sveta.shekotilova@yandex.ru

[2] ОАО «Волжский пекарь», г.Т верь, специалист maria-geo@yandex.ru

[3] Тверской государственный технический университет, г. Тверь, старший преподаватель, lazos_tvgu@mail.ru

[4] ООО «Верто», г.Тверь, к.т.н., с.н.с., инженер-геодезист globus-t@yandex.ru

БАЗА ДАННЫХ СПИСКА НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ ТВЕРСКОЙ ГУБЕРНИИ НА ГЕОПОРТАЛЕ АРХИВНЫХ КАРТ КАК ПРИМЕР ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИС И ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИЙ В МУЛЬТИДИСЦИПЛИНАРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Список населенных мест, база данных, Тверская губерния, архивные карты, ГИС, Менде, геопортал.

АННОТАЦИЯ

Представлена размещенная в Интернете база данных по списку населенных мест Тверской губернии по данным 1859 г. Описан интерфейс доступа, возможности формирования выборок, представление результатов в виде слоев на фоне архивных и современных карт.

Одним из базовых элементов геопространственных данных являются разновременные списки населенных мест, которые используются в исторических, географических, краеведческих, генеалогических исследованиях [1, 10].

Во второй половине XIX века было издано значительное число поуездных списков населенных мест (СНМ) губерний, которые размещены на значительном числе ресурсов Интернета, например:

- «Президентской библиотеки» (URL: http://www.prlib.ru/pages/terr2010_4-1-3.aspx);
- Российской национальной библиотеки (РНБ) (https://vivaldi.nlr.ru/bx000001011/view);
- Национальная электронная библиотека (НЭБ.РФ);
- Государственная публичная историческая библиотека России (http://elib.shpl.ru/nodes/9507).

Данные списки представлены отсканированными изображениями страниц книг, что не позволяет использовать их в автоматизированной обработке при поиске данных.

Наряду с этим, в Интернете появляются ресурсы с представлением СНМ в текстовом виде, например, список названий НМ Пермской губерния в текстовом формате [15], список населенных мест Могилевской губернии с указанием координат в формате электронной таблицы (http://forum.relicvia.ru/index.php?app=core&module=attach&section=attach&attach_id=4652) [14], «Обработка и представление архивных карт» (http://boxpis.ru/svg/?p=1590) [19].

Следующим этапом автоматизации являются Интернет-ресурсы с базами данных по СНМ, на которых реализованы встроенные функции поиска населенных мест (НМ) по названию или его фрагменту:

- «Картографическая справочно-информационная система (КСИС) «Генеральное межевание Олонецкой губернии» [9, 16];
- Онлайн справочник. «Список населённых мест Владимирской губернии по приходам Владимирской епархии. 1895–1898 гг.» Архивного департамента администрации Владимирской области [11];
- «Краеведческий портал «Родная Вятка». (Зыков Иван Андреевич) [5, 13];
- «Списки населенных мест Российской империи» — проект историко-генеалогической организации Литера Ру (Коноплев Алексей Геннадиевич) [6];
- «БД по системе сельского расселения на Урале» (по данным СНМ Пермской губернии) (http://www.aik-sng.ru/text/bullet/26/80.html) [12];

- «Обработка и представление архивных карт» (http://boxpis.ru/gk-g/aesnmf.htm) [18].

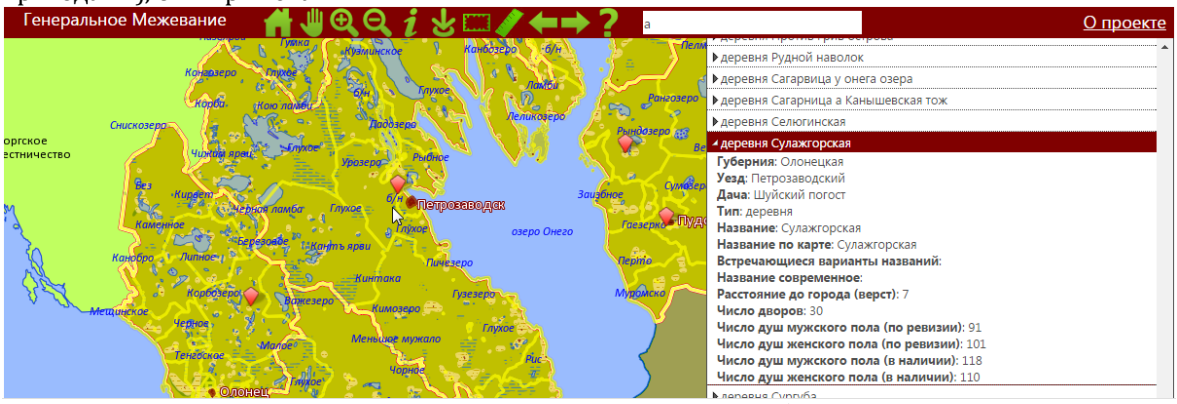
В «Картографической справочно-информационной системе «Генеральное межевание Олонецкой губернии» (рис. 1.а представлены данные архивных документов комплексного характера, содержащие два вида сведений, дошедших до наших дней из конца 1780-х — начала 1790-х гг. Это картографические материалы, именуемые «планами генерального межевания» и текстовые материалы, представленные в виде таблиц и озаглавленные: «краткие экономические описания» и «экономические камеральные примечания». Они содержат историческую информацию об объектах, зафиксированных на планах: сведения о городах, деревнях и других населенных пунктах с указанием количества населения в них, о владельческой принадлежности и качестве земель, о церквах, транспортной инфраструктуре, заводах, фабриках и мельницах, о водоемах, лесных и других угодьях, а также об основных занятиях населения.

На сайте «Литера-Ру» (рис. 1.г, http://www.1archive-online.com/partners/konoplev.html, http://forum.vgd.ru/?m=feed&a=list_warn2&u=42986) отмечается, что отлажена и работает база поиска по населенным местам российской империи 14 губерний (Архангельская, Астраханская, Владимирская, Калужская, Московская, Нижегородская, Пензенская, Рязанская, Смоленская, Тверская, Тульская, Херсонская, Ярославская). (http://forum.vgd.ru/9/37924/, http://maps.litera-ru.ru/spiski.php).

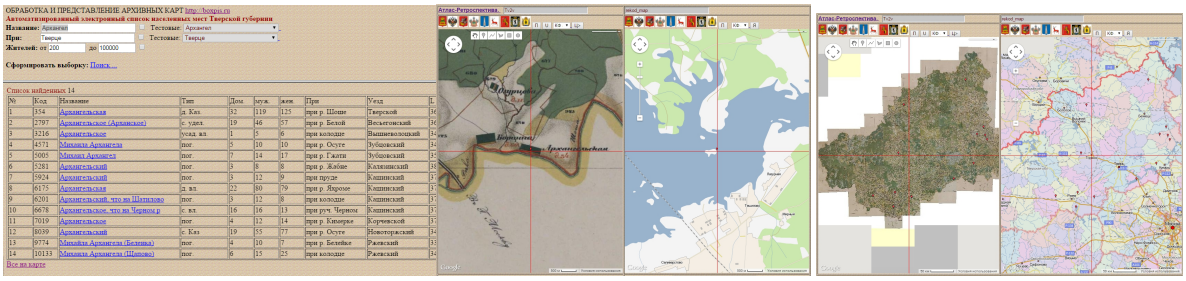
На краеведческом портале «Родная Вятка» (рис. 1.в) создается интерактивная база данных населенных пунктов [5]. Пользователи могут вносить информацию, которая после проверки модераторами появляется на сайте.

В 2011г. архивным департаментом администрации Владимирской области создан "Онлайн справочник "Список населённых мест Владимирской губернии по приходам Владимирской епархии. 1895–1898 гг." (рис. 1.д, http://www.ao.avo.ru/Pages/sprnppr.php) [11]. Основой для составления справочника послужили пять выпусков «Историко-статистического описания церквей и приходов Владимирской епархии» В.Добронравова и В.Березина (Владимир, 1895-1898).

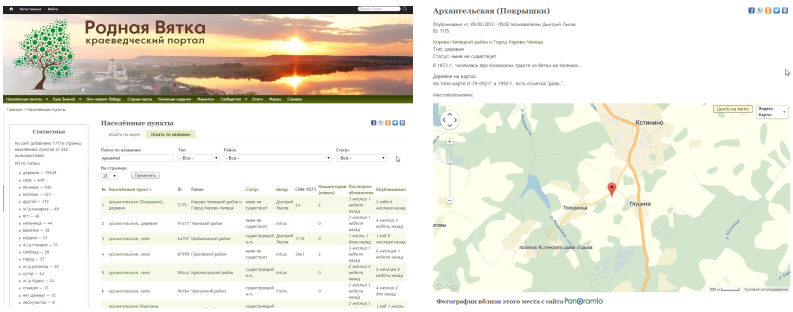
Составление справочника велось в программе Excel. Заполнялись следующие поля: 1 — наименование населённого пункта, 2 — уезд (к которому относится населённый пункт), 3 — приход (название села, погоста), 4 — уезд (к которому относится приходская церковь, приходские деревни и храмы нередко находились в разных административных территориях), 5 — наименование церкви (в одном селе могут находится две и более церквей с самостоятельными приходами), 6 — примечания.



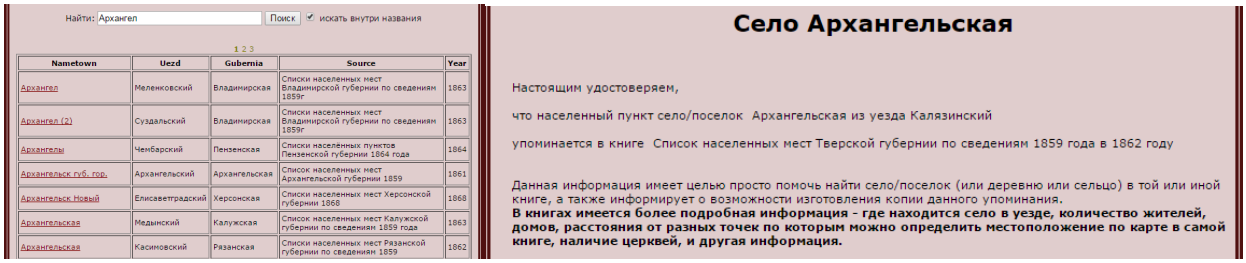
а) КСИС «Генеральное межевание Олонецкой губернии»



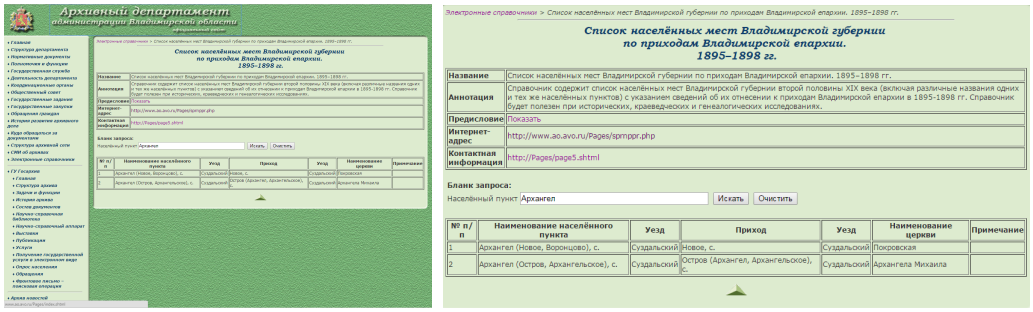
б) ресурс «Обработка и представление архивных карт»



в) краеведческий портал «Родная Вятка»



г) проект «Списки населенных мест Российской империи»



д) Онлайн справочник. «СНМ Владимирской губернии. 1895–1898 гг.»

Рис. 1. Интернет-ресурсы с базами данных по спискам населенных мест

В Интернете имеются также статичные списки населенных мест с представлением фрагментов карт, например, «Город Гжатск и его уезд» (http://www.gzhatsk.ru/spiski/fert/), где сгруппировано по начальной букве названия НМ представлены страницы и есть гиперссылки на страницы по конкретному НМ, где представлены данные из двух СНМ и фрагменты карт трехверстной и 1: 100000 1936-1939 гг., а также список с гиперссылками соседних НМ (http://www.gzhatsk.ru/spiski/frolovo.html).

В методическом плане в профессиональной среде разработчиков ГИС развиваются технологии публикации пространственных данных на геопорталах [2].

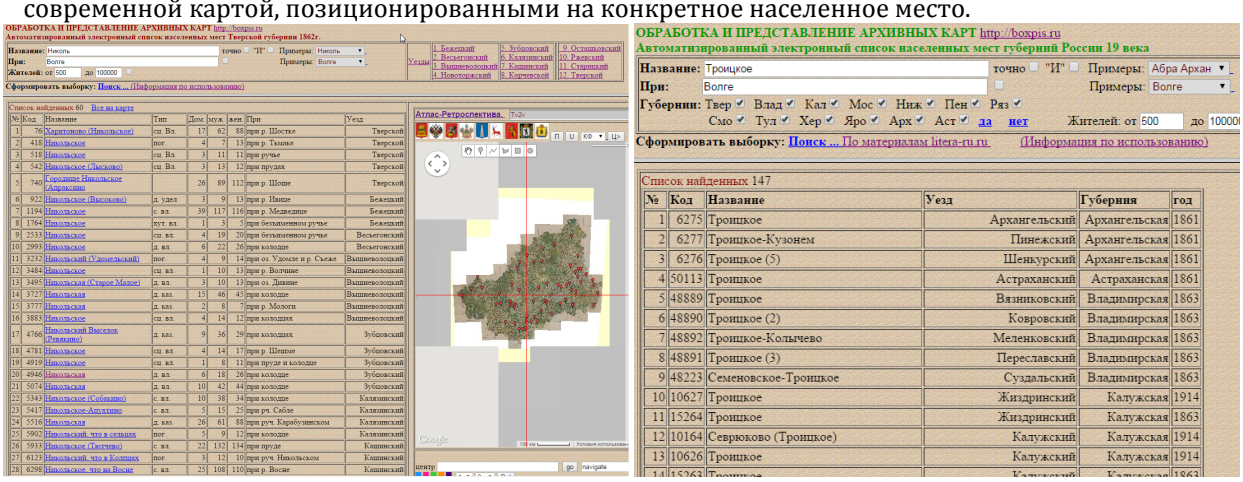
Группа исследователей в 2009г. создала автоматизированный электронный список населенных мест Тверской губернии [17]. Поуездная организация в форме листов электронной таблицы позволила разработать программное обеспечение для поиска с различными условиями, т.е. формирования выборок. В 2012 г. было выполнено геокодирование населенных мест [8, 20], а в 2013 г. был разработан вариант прикладного программного обеспечения для исследования СНМ в части топонимического спектра.

Поуездные гоокодированные списки населенных мест экспортированы в формат html и размещены в Интернете [19]. Отмечается высокая востребованность страниц с геокодированными СНМ уездов. Однако в этом случае пользователи для поиска используют поисковые средства браузеров, например, “Ctrl+F”.

Для реализации расширенных функций поиска и удобного представления выборок, а также отображения их на современной и архивной карте выполнен перенос электронной версии СНМ Тверской губернии в базу данных (БД) в Интернете. Использовался комплекс СУБД MySQL и язык программирования PHP.

Страница доступа к функциям поиска по геокодированному списку населенных мест представлена на рис. 2.а. После ввода данных для поиска и выполнения запроса к базе данных

сформированная выборка отображается на экране, где также обновляется архивная карта Тверской губернии с нанесенными знаками населенных пунктов выборки. В таблице выборки на имени населенного пункта прикреплен URL для вызова полноэкранной страницы с архивной и современной картой, позиционированными на конкретное населенное место.



а) СНМ Тверской губернии б) СНМ 12 губерний по данным Литера-Ру

Рис. 2. Средства ресурса «Обработка и представление архивных карт»

Пользователь может открыть окно карты либо с позиционированием на конкретный элемент выборки (клик по названию населенного места), либо с отображением на картах всей выборки (клик на тексте «Все на карте»).

Реализованы следующие возможности по поиску:

- поиск по точному названию населенного места;
- поиск по контексту в названии населенного места;
- поиск по набору до 6 контекстов с заданием условия нахождения в названии всех или одного из них;
- поиск по контексту поля «При», где указывается наименование объекта гидрографии при котором расположено населенное место;
- поиск по условию на количество жителей.

В таблице примера формируемой выборки представлены следующие данные: номер по СНМ; название; тип; количество домов; число жителей мужского и женского пола; характеристика расположения; уезд.

Для данных по СНМ 12 губерний и Тверской, представленных на ресурсе «Списки населенных мест Российской империи», авторами реализована страница доступа (рис. 2.б).

- Для этих данных реализованы следующие возможности поиска:
- поиск по точному названию населенного места;
- поиск по контексту в названии населенного места;
- поиск по набору до 6 контекстов с заданием условия нахождения всех или одного из них;
- задание перечня губерний, по СНМ которых будет производится поиск.

Примеры отображения местоположения элементов выборки на архивной и современной картах представлены на рис. 3, 4.

На рис. 3 показаны НМ Тверской губернии с числом жителей более 500. На архивной карте показана возможность дополнительного наложений векторной карты в формате kml на примере карты границ уездов.

На рис. 4 показано нанесение выборок с населенными местами, расположенными при реках Медведице (рис. 4.а) и Тверце (рис. 4.б). В первом случае приведена архивная карта, во втором современная.

Реализованные страницы доступа к базам данных по СНМ Тверской (рис. 2.а) и еще 12 губерний (рис. 2.б) могут быть использованы при исследовании повторяемости названий НМ (топонимического спектра).

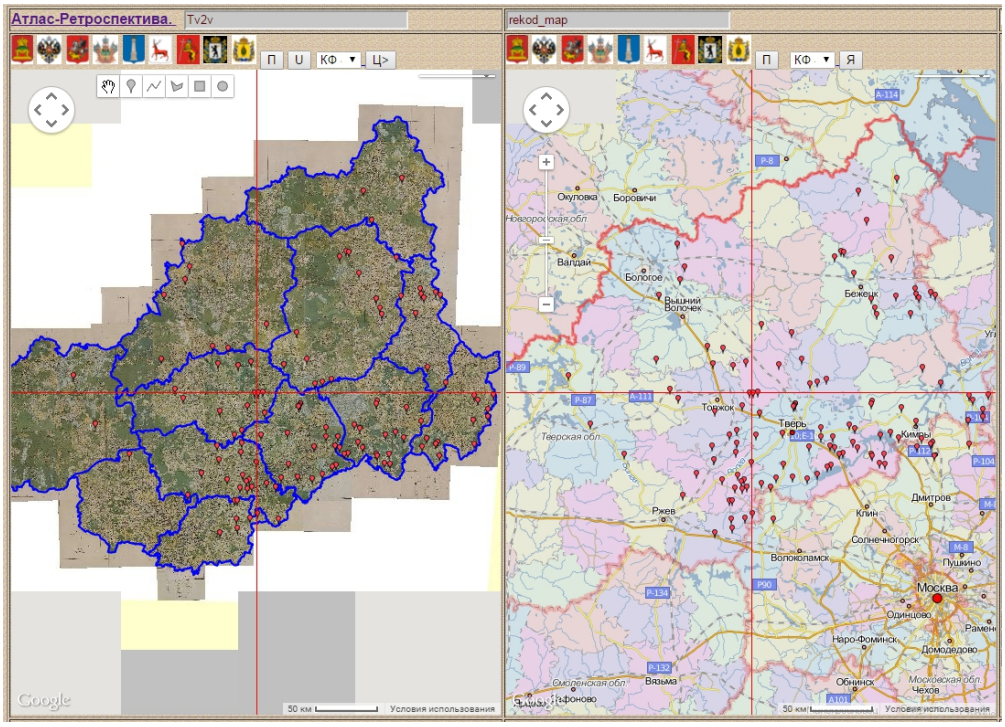
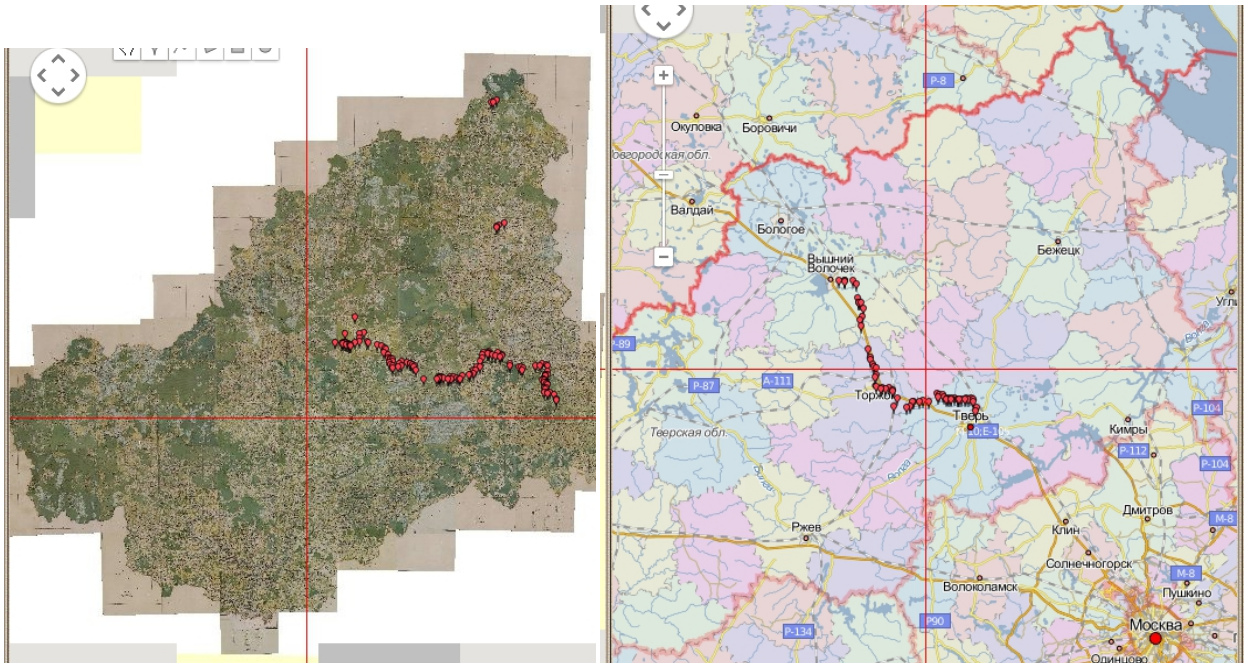


Рис. 3. Населенные места с числом жителей более 500



а) при Медведице б) при Тверце

Рис. 4. Населенные места при реках

В таблице представлены результаты поиска по контексту. Для формируемой выборки по СНМ губерний представлены следующие данные: код по БД; название; уезд; губерния; год издания СНМ. Таблица состоит из двух частей. В первой представлены результаты поиска по БД СНМ Тверской губернии ресурса «Обработка и представление архивных карт» (уезды представлены в последовательности СНМ). Во второй части представлены результаты поиска по данным СНМ 12 губерний с ресурса «Списки населенных мест Российской империи».

Данные таблицы, в частности, показывают что число данных в выборках по Тверской губернии по данным БД boxpis.ru больше (за исключением контекста «гора») чем в выборках по БД litera-ru.ru.

В таблице представлены примеры контекста для поиска различных групп названий населенных мест:

- группа православных названий: Святое, Спасское, Никольское, Пятницкое;
- названия с окончанием «ниха»;
- группа названий от имен: Ивановское, Марьино;
- названия, связанные с пожарами — Погорелово;
- названия, связанные с рельефом — Иванова Гора;
- названия, связанные с животными и птицами — Вороново.

Таблица. Результаты поиска по контексту

№	Уезд	свят	спас	нико-ль	пят-ниц	ниха	иван	марь	погор	гора	воро н
1	Тверской	0	1	5		2	6	4	2	0	0
2	Бежецкий	1	1	3		24	8	1	2	5	7
3	Весьегонский	0	2	2	1	14	6	0	6	6	2
4	Вышневолоцкий	1	6	6	2	18	8	3	5	6	8
5	Зубцовский	0	4	5	1	0	11	6	1	1	2
6	Калязинский	0	6	4		3	6	0	3	1	3
7	Кашинский	0	2	7		0	4	3	4	1	0
8	Корчевской	2	3	9		2	12	7	1	2	5
9	Новоторжский	2	2	3	1	6	3	2	2	5	3
10	Осташковский	2	1	7		0	8	4	3	17	4
11	Ржевский	1	5	2	3	3	10	2	3	3	9
12	Старицкий	0	2	7		5	10	1	0	0	2
	Итого, Тверская	9	35	60	8	74	92	33	32	47	45
	Торопецкий*	4	5	10	1	13	30	4	2	14	4
	Холмский*	1	2	4	1	13	17	6	4	7	6
	Бельский**	5	4	14	0	2	20	4	3	6	7
	Губернии										
1	Тверская	9	35	36	8	74	65	22	24	62	33
2	Владимирская	10	26	20	0	71	48	12	6	16	22
3	Калужская	7	40	43	16	4	73	39	6	22	38
4	Московская	4	55	65	4	24	70	32	2	18	19
5	Нижегородская	4	12	11	3	42	25	7	6	2	11
6	Пензенская	3	8	21	1	3	23	6	0	2	5
7	Рязанская	2	20	18	1	4	30	6	8	4	11
8	Смоленская	11	37	31	0	23	71	25	17	25	36
9	Тульская	0	27	40	3	1	36	13	2	1	8
10	Ярославская	6	51	84	9	34	7	10	19	47	22
11	Архангельская	0	0	7	0	4	11	2	6	**43**	9
12	Астраханская	1	0	1	0	0	67	1	0	0	0
13	Херсонская	3	7	6	0	3	28	0	2	2	9

* — уезды Псковской губернии, территории которых в основном входят в Тверскую область.

** — уезд Смоленской губернии, территория которого в основном входит в Тверскую область.

Результаты поиска по полю «при» для рек Тверской губернии дают следующее число населенных мест:

- - Волге - 361; - Медведиц — 128; - Осуге - 112;
- - Шоше - 88; - Кашинке — 64; - Тверце- 61;
- - Могоче - 59; - Мологе - 58; - Тьме - 55;
- - Волчине - 44; - Цне - 27; - Тьмаке — 17;
- - оз. Селигер- 88; - оз. Волго - 18; -оз. Пенно- 7;
- - оз. Охват- 3.

Частотные таблицы по названиям населенных мест и соответствующие карты могут дополнять краеведческие исследования по территориям областей или губерний, районов или уездов.

Сформированная технологическая среда создания элементов информационных ресурсов

(данных для таблиц БД, программного обеспечения для запросов к БД; генерирования кода для страниц сайтов) позволяет выполнять и другие операции, например, генерировать векторные карты kml формата для отображения подмножеств населенных мест.

Предполагается использовать автоматизированный ресурс по СНМ Тверской губернии при проведении конкурса краеведческих исследований [3].

Практика показывает использование средств поиска по названиям населенных мест XIX века при проведении исследований применительно к Великой Отечественной войне [7].

Таким образом, в Интернете доступна база данных по списку населенных мест Тверской губернии. Отличительной чертой ресурса является возможность формировать выборки с использованием полей «название», «расположение при», «количество жителей», «количество домов», а также отображать элементы и выборки в целом на современной и архивной карте. Реализованные функции облегчают поиск местоположения населенных мест, а также позволяют проводить прикладные исследования, например, в части топонимического спектра, структуры сельского расселения.

База данных с сервисом отображения результатов поиска на крупномасштабных архивной и современной карте может быть представлен для размещения на ресурсах архивов, библиотек [4].

Исследования выполнены в рамках грантов: РФФИ № 14-06-00282а «Разработка метода формирования единого информационного пространства архивных картографических произведений группы губерний с апробацией на одно- и двухверстных топографических межевых картах XIX века съемки А.И. Менде 8 губерний (Тверская, Рязанская, Тамбовская, Владимирская, Ярославская, Симбирская, Нижегородская, Пензенская)», а также РФФИ и Правительства Тверской области № 14-06-97507 р_центр_а «Разработка метода комплексирования в информационных ресурсах архивных материалов XIX в. (карт, списков населенных мест, экономических примечаний, статистических сведений) на примере создания макета интернет-ресурса Тверской губернии и апробации его для задач изучения и оценки особенностей природопользования для XIX и начала XXI веков».

Литература

1. База населенных пунктов РФ URL http://e-kao.ru/base.
2. Беленков О.В. Технология публикации пространственных данных на геопорталах. Геопрофи, № 2, 2011.
3. Галочкин В.А., Гапонова С.И., Лазарев О.Е., Щекотилов В.Г. Опыт применения ресурсов с архивными картами, ИТ и ГИС учащимися школ, студентами ССУЗОВ, ВУЗОВ в исследовательских работах по краеведению // Вестн. ТвГУ. Сер. "География и геоэкология". Вып. 1, 2015, С. 14-24.
4. Голубинский А.А., Якушин Г.Б. Российский государственный архив древних актов // URL http://www.rgada.info/.
5. Зыков И.А., Шабалин Д. «Родная Вятка». Краеведческий портал. URL http://rodnaya-vyatka.ru/ http://rodnaya-vyatka.ru/places/list.
6. Коноплев А. Г. Списки населенных мест Российской империи. Проект историко-генеалогической организации Литера Ру. URL http://maps.litera-ru.ru/spiski.php.
7. Лазарев О.Е., Шалаева М.В., Щекотилова С.Н., Щекотилов В.Г., Советские и германские карты периода Великой Отечественной войны на геопортале архивных карт XVIII–XX вв. // Геодезия и картография. — 2015. — №6. — С. 27-33.
8. Лазарев О.Е., Щекотилов В.Г. Методы обработки и совместного представления архивных и современных карт // Геопрофи. — 2010. — № 4. — С. 55–59.
9. Лялля Е.В., Жуков Ю.А. Создание ГИС «Электронный каталог населенных мест Карелии XV-XX вв.» URL http://pandia.ru/text/77/21/70054.php.
10. Общероссийский классификатор объектов административно-территориального деления.
11. Онлайн справочник. «Список населённых мест Владимирской губернии по приходам Владимирской епархии. 1895–1898 гг.». Архивный департамент администрации Владимирской области. URL http://www.ao.avo.ru/Pages/sprnppr.php.
12. Пунтус Е.В. База данных по системе сельского расселения на Урале (По данным «Списков населенных мест Пермской губернии», 1909).
13. Савельева Д. «Родная Вятка» поможет восстановить историю Кировской области. Комсомольская правда. 01.08.2013.
14. Списки населенных мест Могилевской губернии с указанием GPS координат. URL http://forum.relicvia.ru/index.php?app=core&module=attach&section=attach&attach_id=4652.
15. Списки населенных мест Пермской губернии (URL http://perm.bbcity.ru/viewtopic.php?id=30, http://pokolenia.permkrai.ru/links.html).
16. *Чернякова И.А.* Картографическая справочно-информационная система «Генеральное межевание Олонецкой губернии» // URL http://maps.karelia.ru/mez/.
17. Щекотилов В.Г., Лазарев О.Е., Дубоделов П.С., Колосова И.В., Щекотилова М.В. Автоматизированный электронный список населенных мест по данным XIX и XXI веков на примере Тверской области. // Геодезия и картография. — 2010. — №5. — С. 22-33.
18. Щекотилов В. Г. Автоматизированный список населенных мест Тверской губернии. URL http://boxpis.ru/gk-g/aesnmf.htm.
19. Щекотилов В. Г. «Обработка и представление архивных карт». URL: http://boxpis.ru/.
20. V. Shekotilov, O. Lazarev, O. Lazareva, M. Shalaeva, A. Shekotilov, S. Shekotilova, I. Surovceva. Geoportal for large-scale archival maps of the provinces and territories of Russia in XIX century. The International Geographical Union conference, Book of Abstracts, Moscow, 2015.

Бобонова Е.Н.

Воронежский государственный педагогический университет, г. Воронеж, к.п.н., доцент кафедры новых информационных технологий и средств обучения, bobonova@yandex.ru

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ УЧИТЕЛЕЙ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ В ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ВУЗЕ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Профессиональная подготовка учителя начальных классов, модернизация высшего педагогического образования, инновационные технологии, новые формы организации учебного процесса, проектные технологии, метод проектов.

АННОТАЦИЯ

В статье предлагаются методические пути совершенствования профессиональной подготовки учителя начальных классов в педагогическом вузе. Автор делится опытом использования проектных технологий в процессе подготовки будущих учителей начальных классов, которые содержат в себе большие возможности для развития творческих способностей студентов и имеют для них про социальное значение, положительно влияют на отношение к учебе, формируют повышенную мотивацию к учебно-образовательной деятельности.

В условиях модернизации высшего педагогического образования актуальна проблема совершенствования подготовки учителей начальных классов. Повышение внимания к подготовке учителей начальных классов обусловлено внедрением в школьную практику технологий и методик развивающего обучения [3,6]. В системе высшего педагогического образования еще недостаточно учитываются объективные тенденции современного процесса обучения. На сегодняшний день налицо противоречия между:

- сложившимся в практической деятельности развивающим образованием младших школьников и новым типом профессиональной деятельности преподавателя начальных классов, и устоявшейся моделью высшего педагогического образования, сориентированной преимущественно на «знаниевую» парадигму, отличающуюся узостью возможностей выбора содержания, образовательных траекторий, форм повышения образовательного уровня;
- односторонней ориентацией высшего педагогического образования на повышение «научности», обогащение его новыми дисциплинами и все более отчетливым пониманием того, что подготовку учителя в условиях вариативности содержания начального образования нельзя обеспечить путем простого информационного насыщения;
- направленностью профессиональной вузовской подготовки на предметно-методическую компетентность педагога и все более возрастающей необходимостью создания практико-ориентированной образовательной среды;
- объективными, все возрастающими требованиями практики к личности учителя начальных классов и отсутствием программ его личностно профессионального развития;
- ориентацией студента на содержание будущей профессии и обращенностью процесса обучения в вузе к прошлому социальному опыту и т.д.;
- возросшими требованиями к качеству знаний и постоянным сокращением часов на преподавание предметов;
- потребностью общества в активной, свободной, самоопределяющейся личности и крайне низкой мотивацией к обучению;
- необходимостью гуманизации образования и отсутствием личностно-ориентированного подхода к обучению, глубоких психологических знаний, а также знаний технологий развивающего обучения [7].

«Причина такого положения — отсутствие связей между новыми целями подготовки учителя, ее новой структурой и старыми формами, и методами работы со студентами. Нужны другие технологии вузовской подготовки учителей, которые требуют новых идей, инноваций,

исследований, повышения квалификации преподавателей» [4. с. 24].

Перед образовательным учреждением стоит проблема, каким образом сформировать у учащихся мотивацию к учебно-образовательной деятельности, как ее развить и по возможности превратить в повышенную мотивацию.

Представляется, что одной из плодотворных идей обновления вузовского образования должен стать переход к новым формам и методам организации учебного процесса.

«В процессе подготовки учителя начальных классов целесообразно, на наш взгляд, использовать следующие методы и приемы:

1)проведение интерактивных проблемных лекций, а именно использование метода «вопрос-ответ» на протяжении всей лекции; проведение коротких презентаций, подготовленных студентами, которые раскрывали бы один из вопросов, поставленных в данной теме и др.;

2)внедрение в ходе практических занятий таких форм работы как «круглый стол», «мастерская», где студенты в ходе обсуждения решают важные проблемы специальности на основе собственных самостоятельных наработок; проведение диспутов, дискуссий, анализ педагогических ситуаций, видеофрагментов уроков;

3)использование в учебно-воспитательном процессе высшей школы ролевых и деловых игр, кейс-методов, «мозговой атаки», которые способствуют развитию активности, творчества, креативности педагога;

4)проведение семинаров-практикумов, мастер-классов, тренинговых занятий, способствующих формированию профессиональной компетентности будущего учителя начальных классов;

5)широкое использование электронных образовательных ресурсов, мультимедийных средств в процессе чтения лекций и проведения практических занятий, электронных и разных видов опорных конспектов лекций;

6) предоставления студентам учебной информации на электронных носителях, Интернет-поиск и тому подобное;

7)использование элементов имитации, рефлексии, релаксации в ходе отдельных практических занятий;

8)использование новых подходов к контролю и оцениванию достижений студентов, которые обеспечивают их объективность и надежность» [8, с. 177].

Перечисленные выше методы и приемы объединяют в себе проектные технологии. Метод проектов позволяет интегрировать познание студентов из разных дисциплин и, применяя их на практике, создавать уже новые знания.

Для знакомства студентов с проектно-исследовательскими технологиями обучения Воронежский государственный педагогический университет, проводит курс Intel “Обучение для будущего”, который дает возможность изучить метод проектов и овладеть организацией практической деятельности по всей проектно-технологической цепочке, т. е. от идеи до ее реализации в конечном продукте; метод проектов позволяет интегрировать познание студентов из разных дисциплин и, применяя их на практике, создавать уже новые знания. Мы считаем, что именно проектная методика формирует новый тип учащихся и учителей, владеющий способами целенаправленной интеллектуальной деятельности и наделенный опытом самообразования.

Каждый семестр в Воронежском государственном педагогическом университете проводятся конкурсы студенческих проектов, выполненных в рамках программы Intel “Обучение для будущего”. Победители этих конкурсов участвуют во всероссийских конкурсах, проводимых программой Intel “Обучение для будущего”.

В 2014 г. мы провели педагогический проект, в котором участвовали две команды студентов третьего курса психолого-педагогического факультета отделения начальное образование Воронежского государственного педагогического университета.

Проект проводился с целью поддержки престижа педагогической профессии, формирования имиджа современного педагога — молодого, талантливого, компетентного.

Основными целями и задачами педагогического проекта являются выявление и развитие у студентов творческих способностей и интереса к научно-исследовательской деятельности, пропаганда научных знаний, привлечение учеников проекта к процессу расширения знаний и кругозора [1, с. 178].

В ходе работы над проектом студенты принимали участие в Педагогической олимпиаде.

Задания олимпиады:

1. Что бы вы хотели и могли изменить в образовании;

2. Какие потребности людей вы хотели бы удовлетворить, каким перспективам общественного развития (относительно вашего региона, города) вы хотели бы способствовать как педагог;

3. Познакомиться с современными документами об образовании в России. Определить, как их намерения согласуются с ценностями и общими целями образования, на решение какой проблемы будет нацелен проект;

4. Сформулировать общие цели — ориентиры своего проекта, нарисовав, так называемое, “дерево целей” [2, 5]:

Дерево целей

Иголки — конкретные действия и мероприятия;

Веточки — промежуточные, вспомогательные задачи;

Ветви — ключевые области деятельности;

Ствол — основная цель;

5. Определить, для кого конкретно будет разработан проект (все школьники, какая-то возрастная группа, одаренные дети, дети с какими-либо особенностями в развитии, “трудные дети” и т. д.);

6. Определить, в каких условиях образования может быть реализован ваш проект (обычная школа, гимназия, лицей, школа с каким-либо образовательным уклоном, частная школа, система дополнительного образования, клубы, кружки, вся система образования и т. д.);

7. Какие ресурсы, и каким образом необходимо подключить к реализации вашего проекта:

- человеческие;
- методические;
- материальные (из каких источников);

8. Какова будет роль педагогов в проекте;

9. Описать содержание проекта;

10. Определить, что и как можно будет измерить при анализе результатов работы проекта;

11. Придумать название своему проекту;

12. Выразить свои идеи в символе-образе.

Проект проводился в несколько этапов.

Первый тур был заочный. Команды выслали друг другу и членам жюри письма с выполненными заданиями педагогической олимпиады, а также два приложения:

- электронную презентацию на тему «Приятно познакомиться!». Презентация включала в себя: название команды, ФИО, курс, группу участников (4-6 человек), эмблему команды, непосредственно презентацию, рассказывающую о команде;
- педагогический проект (форма оформления — свободная).

В своих презентациях команды сформулировали свое ***педагогическое кредо***:

- Когда ты достигнешь вершины горы, продолжай карабкаться дальше;
- Во всем нам хочется дойти до самой сути…;
- Знания только тогда знание, когда оно приобретено усилием своей мысли, а не памяти;
- Даже простой пространственный образ будет стимулировать мозг выработки новых идей гораздо эффективней, чем множество слов;
- Предела нет;

и ***педагогические идеалы***:

- Каждый человек — исследователь;
- Педагогика — искусство, а учитель, который её творит, — мастер;
- Учитель лишь до тех пор способен на самом деле воспитывать и образовывать, пока сам работает над своим собственным воспитанием и образованием.

Первая команда прислала проект с названием «Нескучный учебник», выполненный в WORD и посвященный созданию школьниками 4 класса учебника по природоведению. Цель проекта — заинтересовать школьников в познании окружающего мира

Вторая команда подготовила сайт проекта, в котором решалась проблема: «Как побудить школьников учиться?» и давались практические советы по решению поставленной проблемы (адрес сайта http://dls.vspu.ac.ru).

В итоге были сформулированы общие правила формирования у ребенка желания учиться:

1. Используйте те потребности, которые точно есть у ребенка (однако старайтесь чаще руководствоваться самыми высшими из имеющихся);

2. При этом формируйте потребности и желания следующего уровня;
3. Не перепрыгивайте через несколько ступеней!
4. Не забывайте, что если самые простые потребности не удовлетворены, то вряд ли стоит ожидать возникновения более высоких. То есть, если ваш ребенок болен, испытывает сильную тревогу или у него нарушены отношения с педагогами и сверстниками, то не ожидайте от него потребности в интеллектуальных или творческих достижениях! А лучше помогите ему решить имеющиеся проблемы. Только тогда ваш ребенок естественно и безболезненно продолжит свое развитие.

Второй тур — «Прямой эфир».

Конференция состоялась 20 мая 2014 г.

Педагогический бой — «Педагогические ситуации и их решение».

Каждая команда заранее подготовила 5 педагогических ситуаций и их возможные решения. В «прямом эфире» команды решали предложенные педагогические ситуации и после этого обменивались решениями.

Защита педагогических проектов.

Каждая команда представила свой педагогический проект. После чего ответила на вопросы другой команды по своему проекту. Получилась очень интересная педагогическая дискуссия.

Девиз первой команды — «Долой скука!!! Вперед наука!!!».

Девиз второй команды — «Я — учитель! Я — ученик! Я — Супер!».

Обе команды в равной степени продемонстрировали оригинальность, реалистичность, «педагогическую зоркость», адекватность предложенного решения сути педагогической ситуации, гуманизм, оригинальность.

Поэтому победителей и побежденных у нас не было.

Этот проект дал возможность студентам проявить свои педагогические знания и умения, продемонстрировать высокую креативность, а также найти новых друзей.

Студентам очень понравилась олимпиада.

Мы решили продолжить начатое и сделать:

- ежегодным традиционным мероприятием — «Педагогическую олимпиаду»;
- заочный этап этой олимпиады круглогодичным;
- сайт олимпиады и, таким образом, включить в неё другие вузы;
- последний тур очным.

Проектно-исследовательская деятельность содержит в себе большие возможности для развития творческих способностей и имеет для студентов про социальное значение, положительно влияет на отношение студентов к учебе, формирует у них повышенную мотивацию к учебно-образовательной деятельности.

Самыми важными результатами обучения студентов по методу проектов являются: формирование устойчивой мотивации использования ИКТ в учебном процессе; знакомство студентов с моделями личностно-ориентированного обучения школьников; компьютерные технологии начинают восприниматься как средства поддержки и организации учебного процесса, а не как «вещь в себе»; получение студентами практического методического опыта создания учебных материалов и средств оценки; привлечение студентов к работе в командах, решению проблем и участию в деловых обсуждениях своих материалов.

Литература

1. Васильев В.В. Проектно-исследовательская технология: развитие мотивации. // Народное образование. — 2000. — № 9. — С. 177–180.
2. Гаврилова И.В., Новикова Т.Б., Назарова О.Б., Петеляк В.Е., Агдавлетова А.М. Совершенствование методов построения причинно-следственных диаграмм для решения задач управления в организационных системах / И.В. Гаврилова, Т.Б. Новикова, О.Б. Назарова, В.Е. Петеляк, А.М. Агдавлетова. — Фундаментальные исследования, №8 (часть 2), 2015. — с. 247-251
3. Давлеткиреева, Л. З., Сухомлин, В. А., Андропова, Е. В., Иванов, Н. Е., Якушин, А. В. Интернет-конференция-конкурс как технология сбора лучшей практики и творчества преподавателей//Вестник Московского университета. Серия 20. Педагогическое образование. -2012. -№ 4. -360 с. -С. 86-98.
4. Каткова Л.В, Николаева М.В Современные подходы к профессиональной подготовке учителя начальных классов. // Начальная школа плюс До и После. — 2004. — № 12. — С. 24–27.
5. Курзаева Л.В., Новикова Т.Б., Давлеткиреева Л.З., Назарова О.Б., Белоусова И.Д. Совершенствование методики построения моделей событийно-управляемого процесса для постановки задач управления в социальных и экономических системах / Л.В. Курзаева, Т.Б. Новикова, Л.З. Давлеткиреева, О.Б. Назарова, И.Д. Белоусова. — Фундаментальные исследования, №8 (часть 2), 2015. — с. 297-302
6. Махмутова М.В., Давлеткиреева Л.З. Инновационный подход к технологии подготовки ИТ-специалиста в

университете / Вестник Московского университета. Серия 20: Педагогическое образование. 2013. № 2. С. 103-116.
7. Рубинштейн М.М. Совершенствование профессиональной подготовки учителя начальных классов в условиях модернизации высшего педагогического образования. [электронный ресурс] / Рубинштейн М.М. — URL: http://kpfu.ru/staff_files/F555518578/Sov_pod_uch.pdf
8. Хайрутдинова Р.Р. Современные проблемы профессиональной подготовки учителя начальных классов в вузе и пути их решения. // Теория и практика общественного развития. — 2013. — Том 1. — № 11. — С. 177-179. [электронный ресурс] / Хайрутдинова. Р.Р. — URL: http://shelly.kpfu.ru/e-ksu/docs/F555518578/Sov_pod_uch.pdf.

Гаврилова И.В.

Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, г.Магнитогорск, к.п.н., доцент кафедры прикладной информатики, ipopova@masu-inform.ru

СВОБОДНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ДЕТЕЙ С РАССТРОЙСТВАМИ АУТИСТИЧЕСКОГО СПЕКТРА

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Свободное программное обучение, обучающие программы, аутизм, дети.

АННОТАЦИЯ

В статье приводится анализ существующих обучающих программ для детей с расстройствами аутистического спектра, показана недостаточность специализированного программного обеспечения.

В последние годы наблюдается рост количества детей, имеющих проявления аутизма или расстройства аутистического спектра (РАС). Аутизм — тяжелое нарушение психического развития, при котором, прежде всего, страдает способность к общению и социальному взаимодействию.

В 1970 году считалось, что распространенность этого заболевания составляет 1 случай на 10 000 детского населения; в 2001 году уже на 250-300 новорожденных в среднем приходился один случай РАС (рис. 1). По данным Всемирной организации аутизма за десять лет количество детей с РАС выросло в 10 раз. Считается, что тенденция к росту сохранится и в будущем [1]. Специалисты Всемирной организации здравоохранения подчеркивают, что РАС страдают люди на всех континентах, во всех странах, независимо от пола, расовой принадлежности и социально-экономического положения. Следует отметить, что в РФ статистика по РАС не ведется.

Рис.1. Статистика зарегистрированных случаев РАС у детей по данным веб-сообщества WrongPlanet.net

Аутизм, как самостоятельное расстройство впервые был описан Л. Каннером в 1942 г., в 1943 г. сходные расстройства у старших детей описал Г. Аспергер, а в 1947 г. — С. С. Мнухин. Детский аутизм при общем типе нарушения развития внешне принимает очень разные формы. Он включает и глубоко дезадаптированного безречевого ребенка с низким уровнем умственного развития и детей с блестящей «взрослой» речью и ранним к отвлеченным областям знания, избирательной одаренностью. И те, и другие, по мнению О.С. Никольской, нуждаются в специальной педагогической и психологической помощи [11].

В методических рекомендациях для педагогов и специалистов сопровождения основной школы отмечают, что важным условием для успешного обучения детей с РАС является наличие необходимых наглядных материалов [4, 6, 9, 13]. В классе должна быть аппаратура для демонстрации видео и аудиозаписей (компьютер, мультимедийный проектор, экран, магнитофон). Наглядные материалы также должны быть ориентированы на особенности развития и организации внимания учащихся [12].

Российскими и зарубежными исследователями была выдвинута гипотеза, согласно

которой использование ИКТ способно повысить эффективность обучения детей с РАС, и проведены ряд исследований для оценки её достоверности. Так, в Швеции было проведено исследование по обучению детей навыкам чтения и устной речи с помощью мультимедийной интерактивной программы для компьютера (Heimann e.a., 1995). В исследовании приняли участие 30 детей: 11 аутистов (средний возраст 9 лет и 4 месяца), 9 детей, страдающих заболеваниями разнообразной этиологии (средний возраст 13 лет и 1 месяц) и 10 нормальных дошкольников (средний возраст 6 лет и 4 месяца). При несовпадении календарного возраста уровень развития детей во всех трех группах был близок и варьировал от 5 лет и 8 месяцев до 6 лет и 9 месяцев. Все 30 детей прошли обучение чтению и устной речи посредством мультимедийной программы дополнительно к регулярным школьным занятиям.

Исследование показало, что в группе страдающих РАС детей контрольные показатели и по тестам чтения, и по фонологическим тестам проявили тенденцию к заметному повышению в процессе компьютерного обучения, однако данный эффект не был устойчивым и не имел продолжения после завершения процесса обучения. Такой же, однако менее заметно выраженный, эффект наблюдался в другой группе детей с заболеваниями, в то время как характеризующие контрольную группу здоровых детей показатели устойчиво повышались независимо от дополнительного компьютерного обучения. Наблюдение за поведением детей в ходе дополнительного обучения показало, что мультимедийная компьютерная программа способствовала возникновению у детей с РАС мотивирующего эффекта (основная задача при обучении детей с РАС — развитие социальной мотивации), чем, возможно, и объяснялось появление недолговечного подъема показателей устной и письменной речи [3].

Компьютерная программа, в отличие от других средств обучения, позволяет реализовать важные для образовательного процесса детей с РАС аспекты: во-первых, дифференциация, ибо нет двух одинаковых детей с РАС; во-вторых, возможность работать «со смыслами»; в-третьих, обеспечение наглядности. Использование планшетов и специального программного обеспечения — хороший метод обучения и общения для детей с РАС, которым сложно наладить контакт с окружающими, а порой даже с близкими людьми. С техникой человек, страдающий аутизмом, чувствует себя спокойнее, ему не нужно волноваться за свое поведение и бояться вопросов, на которые аутист не знает ответов. Существует мнение, что ребенок с РАС, после занятий с компьютером не сможет разговаривать со сверстниками и взрослыми. Однако результаты исследований прямо противоположны, поскольку специально разработанные программы нацелены на выход малыша с РАС из-под своего «колпака».

Анализ программного обеспечения для обучения детей с РАС показал, что оно, как правило, 1) проприетарно, т.е. требует от родителей финансовых вложений, 2) не русифицировано (практически все программы разработаны за рубежом); и 3) распространяется без методической поддержки, что снижает эффективность его применения.

В РФ практически нет ресурсов, ориентированных на детей, страдающих аутизмом, в свободном бесплатном доступе. В 2013 г. была создана компания АутизмСофт, разрабатывает специализированное программное обеспечение для людей с РАС преимущественно для планшетов. Разработчики подчеркивают, что их программы созданы на основе изучения потребностей будущих пользователей. На текущий момент компания представила два программных продукта: «Аутизм коммуникатор» и «Визуальное расписание» (рис. 2). «Аутизм коммуникатор» — приложение для детей с аутизмом, обеспечивающее невербальную коммуникацию с другими людьми посредством карточек. «Визуальное расписание» — первый планировщик на русском языке, подходящий для детей с РАС. Все события в нем дополняются яркими иллюстрациями: картинками, фотографиями и т.п. Такая форма расписания дает ясную структуру последовательности событий, снимает тревогу ребенка перед будущим, и выводит его деятельность на новый уровень [2].

INCLUDEPICTURE "http://autism-soft.ru/sites/default/files/foto_03.07.15_15_15_51.png" * MERGEFORMATINET

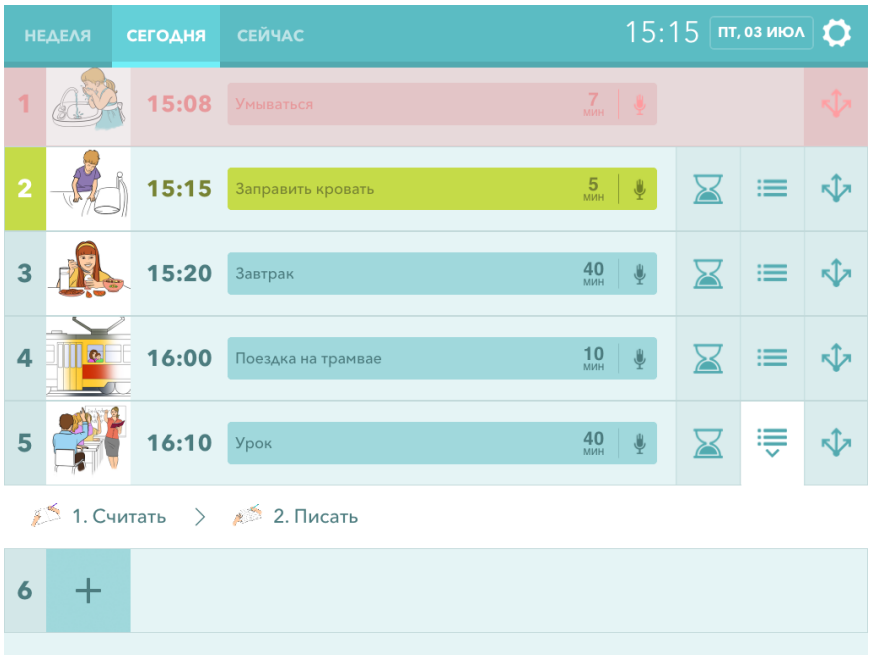


Рис.2. «Визуальное расписание»

Оба приложения работают на платформе iOS, однако в конце июля 2015 «Аутизм коммуникатор» перенесли на платформу Android. Необходимость покупать программы при этом не отпала.

Бесплатной альтернативой этих продуктов могут выступать многочисленные программы, созданные за рубежом. Как правило, их пишут родители детей с РАС. Например, программа по математике ABA Math была разработана отцом восьмилетнего аутичного мальчика на основе методики прикладного поведенческого анализа, разработанной известным учёным-психологом Иваром Ловэасом. Эта программа помогает детям-аутистам механически заучивать арифметические действия. Для каждого примера (например, 1+2=3) программа создает ребенку различные ситуации *дискретных и*спытаний, пока ученик не справится с заданием.

Такая же жизненная ситуация возникла перед Сарой Полито, у которой росли два мальчика, страдающих РАС, которые с раннего возраста проявили интерес к компьютеру. Мать разработала для них ряд специальных обучающих программ, которые полностью отключали мышь и клавиатуру, оставив командной только клавишу «Пробел». Дети сами могут управлять своим обучением.

Программы распределены по темам. К примеру, программа Colors! посвящена изучению цвета, его различению. Дети учатся понимать, какими цветами обладают те или иные предметы, какие цвета основные, какие производные. Программа Inside Day (рис. 3) учит ребёнка ориентироваться в окружающих его вещах и явлениях.

INCLUDEPICTURE "http://didaktor.ru/wp-content/uploads/2011/12/iside-300x218.jpg" * MERGEFORMATINET

Рис.3. Интерфейс программы «Inside Day»

Все программы Сары Полито оснащены очень качественными рисунками, фотографиями, gif-анимациями, звуковым сопровождением и видеофрагментами. Они сопровождаются ненавязчивой музыкой и дикторским сопровождением — но все они не русифицированы [7].

Для малышей с аутизмом за рубежом разработано множество различных программ, использующих методы ABA терапии и высококачественные изображения. Но, как правило, они разработаны для устройств, работающих на iOS. Например, бесплатная и полезная для малышей с аутизмом программа Autism Emotion, обучающая распознавать эмоции (рис. 4).

INCLUDEPICTURE "http://a2.mzstatic.com/us/r30/Purple/v4/39/56/fa/3956fa85-096f-d304-e8a7-6bf8f4e38018/screen640x640.jpeg" * MERGEFORMATINET

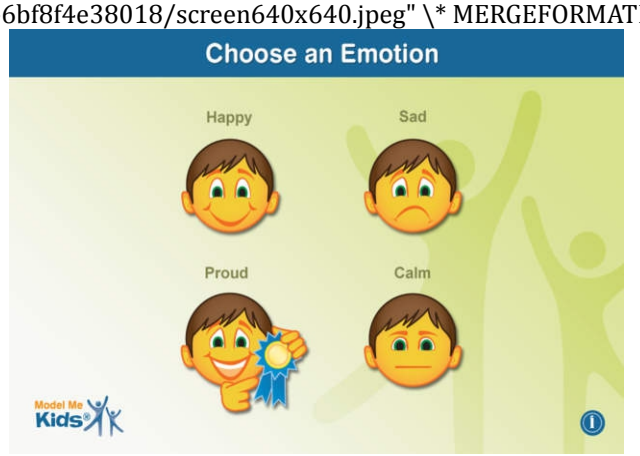


Рис.4. Интерфейс программы «Autism Emotion»

Следует отметить, что любое бесплатное приложение для обучения детей с РАС необходимо предварительно показать специалисту по работе с такими детьми для оценки полезности и уточнения методики. При этом не все программы действительно подойдут из-за отсутствия русификации, которая в случае открытого исходного кода программы требует меньших усилий, чем разработка приложения «с нуля».

Рис.5. Пользовательский интерфейс программы обмена сообщениями «Сезам»

Весной 2015 г. появился российский Интернет-мессенджер «Сезам» (рис.5) — простая и удобная программа альтернативной коммуникации для детей и взрослых с нарушениями речи или письма. Данная стартовая версия приложения доступна для устройств на базе Android. Предпочтительно использование на планшетах. Общение происходит через социальную сеть

«Вконтакте». Это открывает новые возможности для знакомств, общения и социальной адаптации.

Сейчас в приложении доступно около 500 черно-белых пиктограмм международного образца. В этот набор входят пиктограммы, обозначающие предметы, действия, признаки предметов, а также пиктограммы-ответы («Да», «Нет», «Спасибо», «Пожалуйста») и др. Использование черно-белых пиктограмм снижает нагрузку на зрение, существенно уменьшает время выбора нужной картинки и позволяет унифицировать изображение, что особенно важно при РАС.

Таким образом, в настоящее время в России практически отсутствует свободное программное обеспечение для обучения детей с РАС. Существующие программные средства разработаны для проприетарных платформ и за редким исключением требуют приобретения лицензионной копии. В то же время заметна тенденция к привлечению отечественными разработчиками специалистов по работе с детьми с РАС для создания специализированных приложений [5,10,14]. Это дает возможность распространения научно-педагогического опыта, особенно ценного в условиях роста детей с РАС и недостатка специалистов, помогающих им в реабилитации. В целом, на наш взгляд, инициатива по разработке обучающих программ для детей с РАС на базе СПО должна быть поддержана государством, поскольку только государственная поддержка способна охватить как можно большее количество детей, позволив им стать полноценными гражданами РФ.

Литература

1. Аутизм в России. — URL: http://www.autisminrussia.ru/html/autism.htm
2. АутизмСофт. URL: http://autism-soft.ru/
3. Бабаева Ю.Д., Войскунский А.Е. Проблемы детей одаренных в области ИТ// Аутизм. URL: http://www.autism.ru/read.asp?id=121&vol=0
4. Гаврилова И.В., Новикова Т.Б., Назарова О.Б., Петеляк В.Е., Агдавлетова А.М. Совершенствование методов построения причинно-следственных диаграмм для решения задач управления в организационных системах / И.В. Гаврилова, Т.Б. Новикова, О.Б. Назарова, В.Е. Петеляк, А.М. Агдавлетова. — Фундаментальные исследования, №8 (часть 2), 2015. — с. 247-251
5. Глущенко Т.Б. Повышение профессиональной квалификации преподавателей как педагогическое условие подготовки будущего учителя к использованию новых информационных технологий в формировании имиджа образовательного учреждения / Т.Б. Глущенко. — Научные труды SWorld. Т. 14. № 1. С. 77а-79.
6. Давлеткиреева Л.З., Новикова Т.Б., Курзаева Л.В., Лактионова Ю.С., Подкользина Л.В. Управление технологической архитектурой организации на основе усовершенствованного метода EnterpriseArchitecturePlanning / Л.З. Давлеткиреева, Т.Б. Новикова, Л.В. Курзаева, Ю.С. Лактионова, Л.В. Подкользина. — Фундаментальные исследования, №8 (часть 2), 2015. — с. 252-256
7. Компьютерные программы для детей с аутизмом. URL: http://allautism.ru/articles/1/77/
8. Компьютерные программы для детей, страдающих аутизмом. URL: http://didaktor.ru/kompyuternye-programmy-dlya-detej-stradayushhix-autizmom/
9. Курзаева Л.В., Новикова Т.Б., Давлеткиреева Л.З., Назарова О.Б., Белоусова И.Д.. Совершенствование методики построения моделей событийно-управляемого процесса для постановки задач управления в социальных и экономических системах / Л.В. Курзаева, Т.Б. Новикова, Л.З. Давлеткиреева, О.Б. Назарова, И.Д. Белоусова. — Фундаментальные исследования, №8 (часть 2), 2015. — с. 297-302
10. Махмутова М.В. Интеграция традиционной и дистанционной технологий обучения в образовательной среде подготовки специалиста в университете / Электротехнические системы и комплексы. 2015. № 1 (26). С. 43-47.
11. Никольская О.С. Проблемы обучения аутичных детей // Дефектология. — 1995. — № 1.
12. Обучение детей с расстройствами аутистического спектра. Методические рекомендации для педагогов и специалистов сопровождения основной школы / Отв. ред. С.В. Алехина // Под общ. ред. Н.Я. Семаго. — М.: МГППУ, 2012. — 80 с.
13. Петеляк В.Е., Новикова Т.Б., Масленникова О.Е., Махмутова М.В., Агдавлетова А.М. Data Flow Diagramming: особенности построения моделей описания управления потоками данных в организационных системах / В.Е. Петеляк, Т.Б. Новикова, О.Е. Масленникова, М.В. Махмутова, А.М. Агдавлетова. — Фундаментальные исследования, №8 (часть 2), 2015. — с. 323-327
14. Требования к выпускной квалификационной работе студентов специальности 080801 «Прикладная информатика (в экономике)» (методические рекомендации) /Назарова О.Б., Масленникова О.Е.,Махмутова М.В., Белоусова И.Д., Давлеткиреева Л.З., Попова И.В., Новикова Т.Б., Удотов А.С.//Международный журнал экспериментального образования, 2010. -№ 3. -С. 13-14.
15. Губина, Т.Н. Опыт использования свободного программного обеспечения в сфере образовательных услуг [Текст] / Андропова Е.В., Губина Т.Н., Губин М.А. // Педагогическая информатика. — № 1. — 2009.
16. Андропова Е.В. Внедрение свободного программного обеспечения на региональном уровне // Педагогическая информатика. - 2010. - № 1. - С.67-72.

Давлеткиреева Л.З[1], Скокова И.К.[2]

[1] Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, г. Магнитогорск, к.п.н., доцент кафедры Прикладной информатики Института энергетики и автоматизированных систем, ldavletkireeva@mail.ru

[2] Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, г. Магнитогорск, магистрант 1 курса кафедры Бизнес-информатики и информационных технологий Института энергетики и автоматизированных систем, skokova0567@mail.ru

РЕЗУЛЬТАТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОВЕДЕНИЯ ЕЖЕГОДНОЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ ИНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦИИ-КОНКУРСА «ИННОВАЦИОННЫЕ ИНФОРМАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ»

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Интернет, конференции, Интернет-конференции, сайт, реинжиниринг, моделирование, модернизация.

АННОТАЦИЯ

Рассмотрен процесс организации и проведения ежегодной Международной Интернет-конференции-конкурса «ИП-технологии». Проведен анализ теоретических аспектов организации Интернет-конференций. Изучено понятие конференций, изучены факторы, который влияют на качественное проведение Интернет мероприятий, проанализировано понятие Интернет-конференций. С применением процессного подхода описан процесс реинжиниринга сайта Интернет-конференции-конкурса «Инновационные информационно педагогические технологии в образовании». Реинжиниринг позволил определить основные требования к Интернет-ресурсу.

Введение

На сегодня обсуждение ряда проблем является актуальным вопросом во всех сферах общества. В условиях, когда к определенным областям знаний возникают разногласия, то уже невозможно обойтись без конференций, презентаций, семинаров и т.д. И главной задачей является грамотная организация подобных мероприятий. Очень важно, чтобы эти мероприятия были хорошо продуманы и спланированы.

Конференции позволяют услышать о различных подходах к решению одной задачи. Принять участие в мероприятии можно как очно, так и заочно. С развитием информационных технологий (ИТ) востребованной формой заочных мероприятий стали Интернет-конференции.

Одно из таких мероприятий проводится в МГУ имени М.В. Ломоносова — Международная Интернет-конференция-конкурс «Инновационные информационно-педагогические технологии в образовании» (ИП-технологии). Главной задачей является создание постоянно действующей профессионально-ориентированной ИТ для формирования и развития общедоступной электронной библиотеки лучшей преподавательской практики и инновационных педагогических решений, использующих новые ИТ в образовании [2, 5].

Основным инструментом конкурса является сайт, на котором проходит регистрация участников, прием материалов, оглашение результатов. И для того, чтобы сайт не терял свою функциональность, оставался визитной карточкой и мог учитывать мнения пользователей конференции-конкурса, необходимо контролировать его работу. Для реализации новых требований оформляется техническое задание — технический документ (спецификация), оговаривающий набор требований к системе и утверждённый как заказчиком/пользователем, так и исполнителем/производителем системы.

На разработку технического задания существует ГОСТ 34.602-89 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы». В соответствие с данным ГОСТом техническое задание должно состоять из соответствующих разделов.

Высшие учреждения в условиях конкуренции на рынке образования вступили в период постоянного контроля. И для роста показателей эффективности вуза необходимо использование

оптимизации процессов. Что значительно нарастает потребность улучшить качество работы. Одним из таких методов является реинжиниринг, позволяющий найти наиболее эффективное решение данной проблемы и решения организационных проблем.

Отдельные аспекты проблемы проведения реинжиниринга бизнес-процесс в той или иной мере исследовались социологами, философами, менеджерами, экономистами, и другими учеными. Основателем теории реинжиниринга считают М. Хаммера. Изучение проблемы проведения реинжиниринга бизнес процессов отразилось в научных трудах таких российских авторов, как А.О. Блинов, О.С. Рудакова, В.Я. Захаров, Н.Д. Эриашвили, Г.Н. Калянов [4, 11, 12].

Анализ и определение оптимальной последовательности выполняемых функций в рамках проведения Интернет-конференции

Научная деятельность является одним из важнейших видов деятельности в совершенствовании учебно-воспитательного процесса на основе фундаментальных и прикладных исследований. Научная информация в обществе может передаваться двумя путями: либо при помощи личных контактов, личного участия ученых или специалистов в процессе на каком уровне находится страна в секторе «Наука», ежегодно проводятся передачи информации, либо при помощи научно-технической литературы. Развитию научно-исследовательской работе в России уделяется большое внимание. Для того чтобы охарактеризовать исследования, анализ по различным параметрам, статистические расчеты и т.д. Необходимую информацию формируют в форме отчета, в котором указываются результаты и программу развития научной деятельности на ближайшее время. Согласно данных Федеральной службы государственной статистики, доклада Министерства образования и науки РФ и индикаторов науки можно охарактеризовать удельный вес России в общем числе публикаций в ведущих научных журналах мира растет ежегодно.

Основная стратегическая цель, которую ставит Правительство страны — активизация научной деятельности. В основные направления развития науки и технологий на период до 2030 г. в отчете на первом месте представлены информационно-коммуникационные технологии (ИКТ). Интернет рассматривается как платформа для экономического и инновационного развития. Так соединение возможностей ИКТ и концепции «открытых инноваций» дает наибольший эффект на корпоративном уровне. Ряд исследователей оценивают Интернет как пространство, в котором зарождаются высокотехнологичные формы коллективного интеллекта и относят его к «подрывным инновациям» [3].

В связи с данными положениями стратегии в настоящее время всё более актуальным становится вопрос о проведении конференций с помощью веб-технологий — Интернет-конференций, «которые проводятся на сайте конференции или организации, чаще всего на форуме, в виде коллективного обсуждения». Она становится одной из форм обмена опытом между образовательными учреждениями [3, 4, 10].

Характеристика научных мероприятий представлена на рис. 1.

Преимуществами мероприятий с применением веб-технологий являются:

- массовость — влияет на охват аудитории независимо от географического положения;
- доступность — для участия необходим компьютер с выходом в Интернет;
- экономия финансовых средств и времени — формат Интернет-конференции позволяет добиться существенной экономии, связанных с проведением конференции;
- формат мероприятия настраивается для решения различных задач: закрытый;
- формирование целевой аудитории на тематическом крупном портале или тематическом сайте.

Первые электронные коллекции научных журналов появились в конце 80-х — начале 90-х гг. К середине 90-х гг. большинство мировых издательств стали публиковать электронные версии своих изданий. В России Интернет-конференции стали проводиться в начале 2000-х годов. Первые Интернет-конференции организовывались государственными органами, а затем и другими структурами (научно-образовательными центрами, учебными заведениями, методическими объединениями и т.д.).

Рис. 1 — Характеристика научных мероприятий

Сегодня в научном мероприятии участвуют большое количество исследователей — от студентов до преподавателей, которые используют средства ИТ. Точкой отсчета в становлении общественной науки о менеджменте стала Первая Всероссийская инициативная конференция по научной организации труда и производства (1921 г.). Среди российских ученых основными докладчиками были А.А. Богданов, В.М. Бехтерев, О.А. Ерманский, С.Г. Струмилин, А.К. Гастев и другие. После проведения этой конференции стали открываться специализированные институты, лаборатории, опытные станции по научной организации труда. На данный момент к научному обществу можно отнести не только именных ученных, но специалистов в различных областях науки [2].

Интернет может рассматриваться как средство развития интеллектуального самосознания, которое позволит в дальнейшем раскрыть творческий потенциал человека. Технологии предоставляют совершенно новый уровень общения, позволяют максимально эффективно, оперативно распространять информацию, частично заменяя традиционные формы научного общения.

С ростом ИТ справочным пособием скоро станут конференции. Потому что имеется тематика, статьи и список литературы, где можно просмотреть ту или иную информацию.

Научной конференцией называется «форма организации научной деятельности, при которой исследователи (ученые, преподаватели, аспиранты и студенты) представляют и обсуждают свои работы». Сейчас мы о конференциях слышим повсеместно. Для кого-то она является участием в научном мероприятии, чтобы показать свои идеи, а кто-то считает это способом обмена информации.

Научная конференция у небольшой части студентов является серьезным исследованием каких-либо проблем и после окончания университета. Для таких участников научная конференция является местом для обмена опытом, мыслями, идеями, где можно услышать полезную критику, подсказки по вопросу, научиться отражать мнение других участников. Научный обмен и научные контакты становятся более интенсивными и целенаправленными, а круг единомышленников или

людей, работающих в близких областях, — более обозримым. Значительное расширение контактов сопровождается в то же время и определенной условностью этих контактов. Оптимизируя распространение научного знания и научных достижений, Интернет создает новые формы социализации научного сообщества.

Принять участие в конференциях можно как очно, так и заочно. Преимущества очной конференции очевидны — участники имеют возможность личного знакомства друг с другом, общения вне формата конференции. Но, в последние годы, с развитием информационных технологий можно принять участие в форме заочной [3, 4, 5].

Преимущества заочной конференции состоят в возможности принять участие и опубликовать свой научный доклад вне зависимости от места проведения конференции. «Заочная форма снижает финансовые и временные затраты, дает возможность участвовать в международных научных конференциях без проблемы получения виз или отрыва от работы».

Данный вид конференции открывает большие возможности для работы в различных направлениях, технология их проведения достаточно проста. Однако данная форма имеет свои особенности проведения. Для анализа данной проблемы воспользуемся диаграммой Исикавы, которая является инструментом качества для наглядного представления причинно-следственных связей между объектом анализа и влияющими на него факторами. По-другому эту диаграмму называют «скелет рыбы».

Целью исследования является качественное проведение Интернет-конференций. Для достижения поставленной цели необходимы следующие основные факторы:

- программа проведения — какие основные процессы сопровождают мероприятие. Необходимы следующие этапы для организации конференции:
- информирование участников — размещается специальное объявление на сайте, или рассылается информационное письмо, которое содержит следующую информацию о предстоящей конференции — это вид, тематика, организаторы, основные участники, дата проведения, требования к оформлению, контактная информация;
- регистрация — может проходить на сайте конференции или по электронной почте с помощью заявки;
- прием материалов — все работы, оформленные по требованиям, должны быть размещены на портал или отправленные на электронную почту в определенный срок;
- мероприятие — основной процесс, от которого зависит достижение цели. Оно может проходить дистанционно или с помощью дискуссии;
- подведение итогов.
    - Интернет — в данный фактор входит то, с помощью чего мы стремимся к цели это не только сеть Интернет, но и оборудование, программное обеспечение. Средства должны быть подготовлены и настроены;
    - статья — фактор является основным материалом. После мероприятия публикуются материалы, которые имеют определенные индексы, которые зависят от статуса проведения конференции;
    - механизмы — как и какими способами выполняется организация;
    - контроль — основные документы на основании чего будет осуществляться процесс. Для данного процесса относятся такие документы, как приказы и распоряжения, протоколы TCP/IP, ISO 9000;
    - участники — с помощью кого происходит взаимодействие на мероприятии [3, 4, 5].

Визуальное представление цели, факторов, влияющих на нее отражено на рис. 2.

Для положительной характеристики процесса конференции нам нужен «рычаг», без которого мероприятия бы не состоялось — сайт конференции. Для его эффективной работы должны выполняться требования по функциональности и структуре. Успешное проведение мероприятия в дистанционной форме — это одна из наиболее важных составляющих эффективного Интернет-ресурса, который способствует формированию положительного отзыва от пользователей. Без сайта мы не сможем взаимодействовать с другими участниками: обмениваться тезисами, задавать вопросы, получать необходимую информацию, которая определяет главную тенденцию развития современного общества в науке [3, 4].

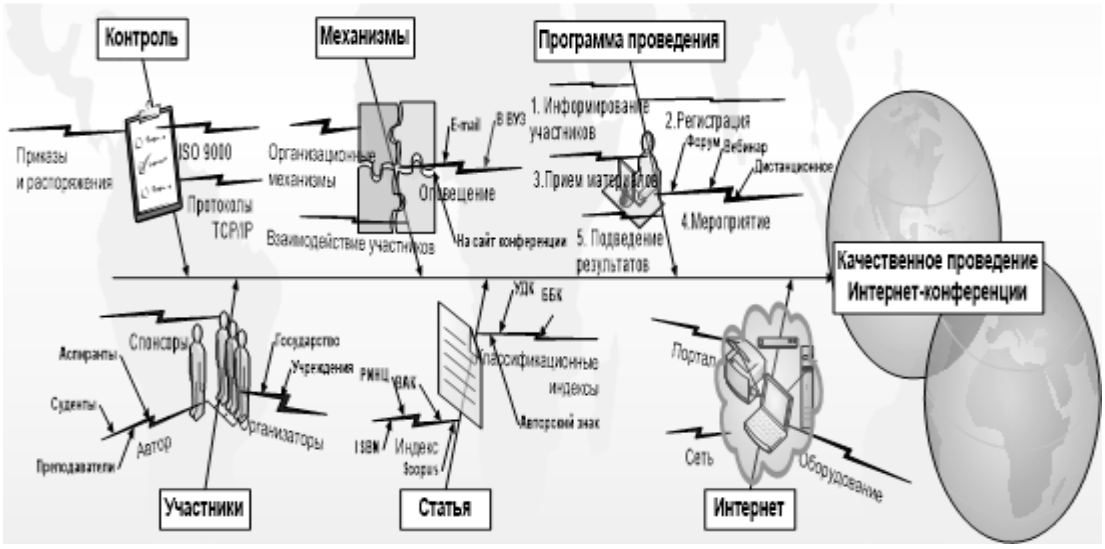


Рис. 2 — Диаграмма Исикавы

Научное мероприятия проводятся по этапам, которые имеют определенную последовательность. На рис. 3 Построена модель в графической среде Visio 2007 с применением методологии BPMN.

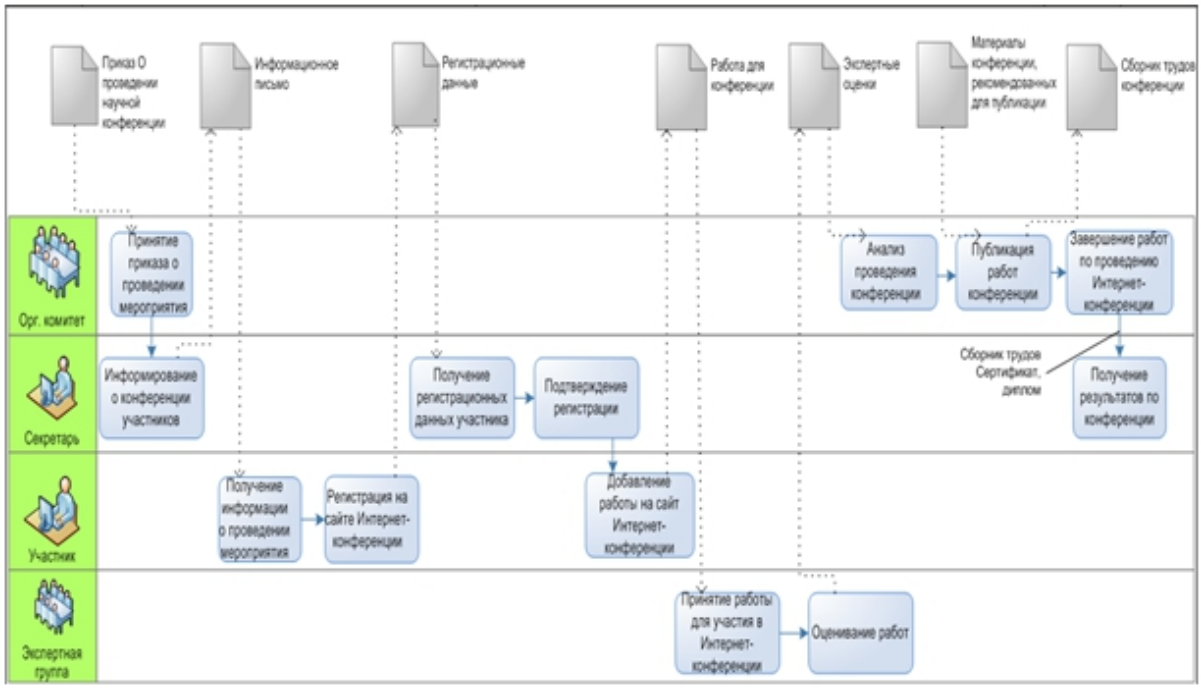


Рис. 3 — Пример представления бизнес-процессов с применением BPMN

Подготовительный этап. Как и любой проект, конференция начинается с идеи. Конференция может быть посвящена какому-либо событию или проблеме, которая актуальна на сегодняшний день. Идея мероприятия должна пройти процедуру принятия решения на коллегиальном органе учреждения — собрании трудового коллектива, заседании у директора, ученом совете и т.д. Решение реализуется в приказе. Данный приказ является юридическим документом о проведении конференции. Где прописаны ответственные лица, форма конференции, тематика, план проведения. Следующей задачей является — оповещение участников мероприятия. Оповестить можно несколькими способами: объявление на сайте конференции, адресные письма, в других — рекламные, коммерческие или информационные письма. Текст предстоящего мероприятия должен содержать нужную информацию (вид конференции, тематика, организаторы, основные участники, дата проведения, требования к оформлению, контактная

информация) [3, 4, 5].

Также нужно подготовить портал Интернет-конференции, техническое и программное обеспечение. Конференция проходит дистанционно, то должна быть возможность длительного хранения размещенных материалов на веб-сервере. Желающие принять участие, должны пройти процедуру регистрации. Работы должны быть высланы на портал до определенного числа, для того чтобы администратор мог ознакомиться с текстом и по необходимости выслать обратно, для исправления.

Основной этап. На данном этапе проходит сама конференция. Загруженные в информационную базу материалы обрабатывались экспертной группой для их анализа, оценки, рейтингования.

Заключительный этап. После того, как основная часть Интернет-конференции завершилась, нужно узнать мнение у участников, требуется найти и выбрать критерии, чтобы оценить эффективность Интернет-конференции, а также публикация материалов конференции [5].

Интернет-конференции предоставляют нам большие преимущества для образовательного процесса. Но для эффективного процесса необходима работа программных и технических средств, прежде всего — это «профессионально-ориентированная информационная технология». Она является основным инструментом, дает возможность взаимодействовать между собой участников конференции. Основными требованиями технологий для Интернет-конференции являются информативность, доступность, простота использования, результативность [3, 4, 5, 6].

Обоснование проведения инжиниринга и реинжиниринга процесса проведения научного мероприятия

Современные средства управления деятельностью характеризуются высокой динамичностью, связанной с постоянно изменяющимися потребностями рынка, ориентацией оказания услуг на индивидуальные потребности заказчиков и клиентов, непрерывным совершенствованием технических возможностей и сильной конкуренцией. В этих условиях в менеджменте предприятий происходит смещение акцентов с управления использованием отдельных ресурсов на организацию динамических бизнес-процессов.

Бизнес-процесс характеризуется как деятельность по выполнению услуг на основе потребления ресурсов. Управление бизнес-процессами нацелено на выполнение качественного обслуживания клиентов. При этом в ходе управления бизнес-процессами все материальные, финансовые и информационные потоки рассматриваются во взаимодействии.

Новшества в управление бизнес-процессами внесли достижения в области современных ИТ, которые дают возможность проведения инжиниринга и реинжиниринга бизнес-процесса.

Целью реинжиниринга бизнес-процесса является целостное и системное моделирование и реорганизация материальных, финансовых и информационных потоков, направленная на упрощение организационной структуры, перераспределение и минимизацию использования различных ресурсов, сокращение сроков реализации потребностей клиентов, повышение качества их обслуживания.

Инжиниринг бизнес-процесса включает в себя реинжиниринг, проводимый с определенной периодичностью и последующее непрерывное улучшение процессов путем их адаптации к изменяющейся внешней среде.

Для организации с высокой степенью применения разной сферы деятельности бизнеса многообразием партнерских связей реинжиниринг бизнес-процессов обеспечивает решение следующих задач:

1) определение оптимальной последовательности выполняемых функций;
2) оптимизация использования ресурсов в различных бизнес-процессах;
3) построение адаптивных бизнес-процессов, нацеленных на быструю поддержку к изменениям потребностей конечных потребителей услуг, технологий и, следовательно, повышение качества обслуживания клиентов в условиях динамичности внешней среды;
4) взаимоотношение с внешней средой, в последующем предполагая эффективность процессов.

После проведения реинжиниринга организация должна поддерживать и улучшать процессы, что требует новых целей и новых усилий для их достижения. Эти цели значительно скромнее, чем цели реинжиниринга, и работа, требующаяся для их достижения, не имеет значительного влияния на эффективность работы. Однако усовершенствование бизнес-процессов постоянно должно продолжаться, так как это очень важно для всей организации. Для этих целей

применяется инижиниринг, который представляет собой множество методик, используемых для проектирования бизнеса, удовлетворяющего заданным целям организации. В данные методики включают:

1) пошаговые процедуры для проектирования бизнеса;
2) систему обозначений (язык), описывающую проектирование бизнеса;
3) прагматические решения, позволяющие измерить степень соответствия спроектированного бизнеса заданным целям.

После анализа бизнес-процесса организации «ИП-технологии» выявлено, что невозможно полностью поменять последовательность выполнения процессов. Этапы проведения мероприятия взаимосвязаны. По характеристике дизайна и функциональности сайта конкурса были определены следующие проблемы:

- дублирование данных;
- ошибки при ручном вводе;
- отсутствие возможности быстрого поиска;
- отсутствие функциональных возможностей взаимодействия с пользователем.

При обосновании оптимизации бизнес-процесса развитие сайта позволяет изменить правила работы организации.

Выявить процесс, который подлежит усовершенствованию, очень трудно. И очевидной мишенью являются процессы, уже вызывающие трудности у руководителей организации. Для того чтобы правильно определить «узкие места» выполнения процесса, необходимо провести анализ, возможностью техникой владения моделированием. Моделирование бизнес-процессов является одним из важнейших инструментов анализа и развития деятельности предприятия. Функционал, который используется для анализа процессов, позволяет описать логическую взаимосвязь элементов от начала до завершения. Моделирование бизнес-процессов позволяет понять действия, совершенных в процессах, и их проанализировать. Это достигается за счет того, что модели могут быть составлены по различным аспектам и уровням управления. В больших организациях моделирование выполняется с детальной декомпозицией бизнес-процесса [11, 12].

Построение адаптивного бизнес-процесса проведения конференции и управление научными знаниями на основе Business Process Modeling Notation

С ростом ИТ выросли возможности образовательной деятельности такие как обучение, тестирование, так и проведение научных мероприятий. Интернет-конференциями являются конференции, которые проводятся на сайте конференции или организации, чаще всего на форуме, в виде коллективного обсуждения.

Для успешного достижения цели — качественное проведение Интернет-конференции, необходимо усовершенствования процессов.

Бизнес-процесс является сложным объектом. Для применения процессного подхода важно показать формализацию и моделирование многих аспектов — от стратегических целей до показателей процессов.

Модель бизнес-процессов включает себя следующие элементы: последовательность задач, связи, начальное и конечное события, роли, точки принятия решений [1].

Для результативной автоматизации процесса проведения Интернет-конференции недостаточно выбрать подходящее решение и внедрить его, для этого как минимум необходимо:

1) проанализировать процесс проведения Интернет-конференции, изучить имеющиеся ресурсы, позволяющие функционировать во время процессов;
2) на основе данных, полученных после анализа, определить «узкое место»;
3) проанализировать типовые проектные решения для оптимизации бизнес-процессов. Для этого разрабатывается модель «TO-BE»;
4) рассчитать эффективность проекта и принять управленческое решение;
5) реализация процесса [1].

Основными элементами выполнения процессов являются организационные единицы — роли, которые отражают свои функциональные обязанности и рамки ответственности. Каждая роль в рамках одной предметной области выполняет определенную задачу, которая в обобщенной форме приведет к результату всего бизнес-процесса. Результат выполнения процесса участнику также важен, так как с применением определенных знаний и механизмом воздействия он получает сформированную базу знаний информации, элементов и процессов. После анализа процесса проведения Интернет-конференции, выделим основные роли:

- организаторы;

•экспертная группа;

•участники.

Каждая из ролей имеет свои отличительные свойства, необходимые для определения зоны ответственности. Для моделирования процессов наиболее подходящей является методология Business Process Model and Notation (BPMN), которая направлена на улучшение способности организации оценивать свое состояние и управлять эффективностью своей деятельности на всех уровнях. Процесс верхнего уровня детализируется на этапе описания работ компании на уровне функциональной деятельности и информационного потока каждого процессного этапа. Нижний уровень является работы отдельных специалистов на своих рабочих местах. К методологии относят комбинацию элементов: участники; интерактивные бизнес-процессы; методы управления; информационные системы и технологии [1, 11, 12].

Для выполнения процессов выделим организационную структуру — участники. В рамках данной предметной области участники являются главным звеном проведения мероприятия. На рис. 4. определенна последовательность действий на этапе «Добавления работы на сайт Интернет-конференции», отражающий взаимодействие участника и другой организационной структуры через рычаг воздействия — сайт Интернет-конференции [1, 2, 11, 12].

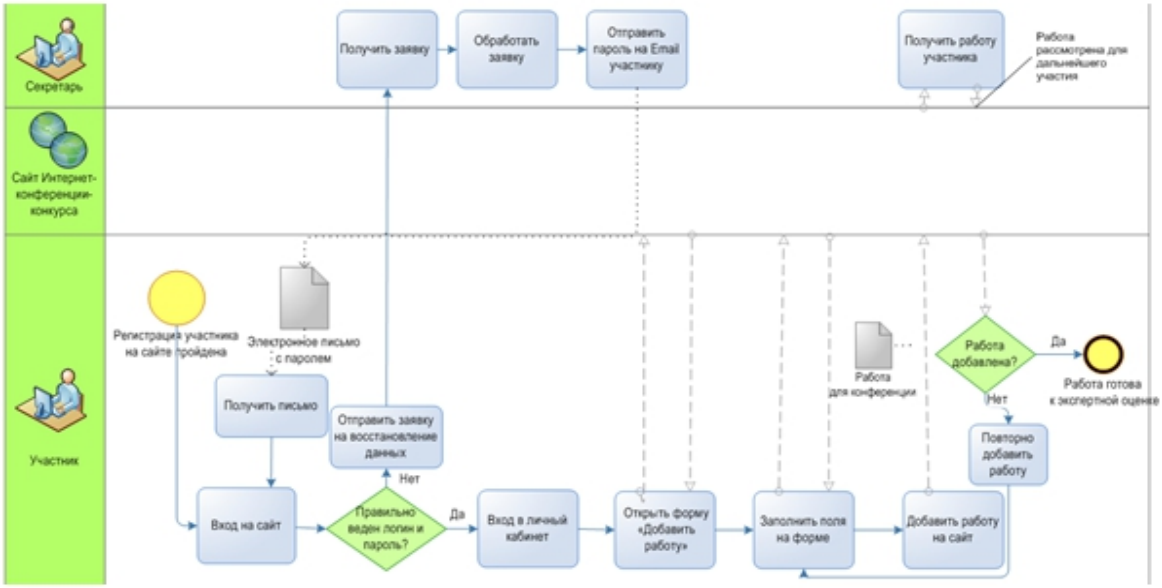


Рис. 4 — Моделирование процесса «Добавление работы на сайт»

На сегодняшний день инжиниринг является неотъемлемой частью процесса проведения мероприятий на базе Интернет-технологий. Оптимизация бизнес-процессов есть форма представления проведения мероприятия как совершенствования алгоритма работы на базе Интернет и структурирования входной информации [11-13].

Вывод

С течением времени информационная ситуация в науке меняется кардинальным образом. Нарастание научных информационных потоков, развитие технологий накопления и передачи информации сформировали потребность научного сообщества в использовании знаний коллег, в обсуждении результатов своего труда через научные коммуникации, которые являются основным механизмом функционирования и развития науки, одним из важнейших средств ее связи с обществом, а также необходимым условием формирования и развития личности ученого. Основу научной коммуникации составляет профессиональное общение ее участников. На сегодня формируется развитие применения ИКТ в дистанционных мероприятиях — визуальные (трёхмерные) технологии (3D) и использование мобильных приложений.

Интернет-технологии становятся важным механизмом развития науки, предоставляя совершенно новый уровень общения, позволяют максимально эффективно, оперативно и квалифицированно распространять информацию, обеспечивая информационные потребности специалистов, при этом частично заменяя традиционные формы научного общения.

Публикация выполнена в рамках работы над проектом РГНФ № 13-06-00156 «Подготовка педагогических кадров к профилактике и противодействию идеологии киберэкстремизма среди молодежи».

Литература

1. Технологии бизнес-инжиниринга: учеб. Пособие /Д. В. Кудрявцев, М. Ю. Арзуманян, Л. Ю. Григорьев. — СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2014. — 427 с.
2. Сайт «Инновационные информационно-педагогические технологии в системе IT-образования-2014» [Электронный ресурс]. — URL: http://ip2014.it-edu.ru (дата обращения: 17.10.2014).
3. Скокова И.К., Давлеткиреева Л.З. Актуальность и преимущества проведения Интернет-конференции как одной из форм обмена опытом между образовательными учреждениями // Современные тенденции развития науки и производства: сборник материалов Международной научно-практической конференции (23-24 октября2014 года) — в 4-х томах, Том 1. — Кемерово: ООО «ЗапСибНЦ», 2014. — С. 99-101.
4. Скокова И.К., Давлеткиреева Л.З. Актуальность проведения заочных конференций посредством применения веб-технологий для удаленной активизации научной деятельности // Актуальные проблемы развития вертикальной интеграции системы образования, науки и бизнеса: экономические, правовые и социальные аспекты: материалы II Международной научно-практической конференции 23-24 октября 2014г. — Т. 4; под ред. С.Л. Иголкина. — Воронеж: ВЦНТИ, 2014. — С. 180-183.
5. Скокова И.К., Давлеткиреева Л.З. Инновационные информационно-педагогические технологии в образовании: опыт проведения ежегодной одноименной Интернет-конференции-конкурса // Современные информационные технологии и ИТ-образование: сборник избранных трудов IX Международной научно-практической конференции; под ред. проф. В.А. Сухомлина. — М.: ИНТУИТ.РУ, 2014. — С. 573-575.
6. Скокова И.К., Давлеткиреева Л.З. Обоснование инструментальных средств моделирования бизнес-процессов проведения мероприятий с использованием дистанционных технологий // Современные технологии и управление: сборник научных трудов III Международной научно-практической конференции 20–21 ноября 2014 года.– Светлый Яр: филиал ФГБОУ ВО МГУТУ имени К. Г. Разумовского (ПКУ) в р. п. Светлый Яр Волгоградской области, 2014. — С. 694-698.
7. Скокова И.К., Давлеткиреева Л.З. Развитие ИТ-инфраструктуры Интернет-конференций с применением 3D-технологий для усиления связей между научно-исследовательскими группами // Регион в зеркале научного знания (исследования молодых ученых): сборник материалов всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. — Находка: Институт технологии и бизнеса, 2014. — С.215-217.
8. Скокова И.К., Давлеткиреева Л.З. Разработка технического задания на модернизацию сайта Интернет-конференции-конкурса «Инновационные информационно-педагогические технологии в образовании» // Студенческий научный форум: материалы VII Международной студенческой электронной научной конференции URL: http://www.scienceforum.ru/2015/1005/7941 (дата обращения: 05.06.2015).
9. Скокова И.К., Давлеткиреева Л.З. Разработка концепции модернизации сайта Интернет-конференции-конкурса // «SCI-ARTICLE.RU» (электронный научный журнал). 2015. №17. С. 203-213. URL: http://sci-article.ru/number/01_2015.pdf (дата обращения: 10.04.2015).
10. Скокова И.К. Анализ научных мероприятий для бакалавров и магистрантов направления «Прикладная информатика» // Теплотехника и информатика в образовании, науке и производстве: сборник докладов IV Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных (ТИМ'2015) с международным участием, посвящённой 95-летию основания кафедры и университета (Екатеринбург, 26–27 марта 2015 г.). — Екатеринбург: УрФУ, 2015. — С.328-332.
11. Скокова И.К., Давлеткиреева Л.З. Инжиниринг бизнес-процессов и разработка системной архитектуры для оптимальной организации Интернет-конференции // Проблемы и достижения в науке и технике: сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. № 2. Омск, 2015. — С. 134-140.
12. Скокова И.К., Давлеткиреева Л.З. Реинжиниринг бизнес-процесса организации ежегодной Международной Интернет-конференции-конкурса // Успехи современной науки. 2015. №1. — С.29-32.
13. Сухомлин В.А., Давлеткиреева Л.З., Андропова Е.В., Иванов Н.Е., Якушин А.В. Интернет-конференция-конкурс как технология сбора лучшей практики и творчества преподавателей//Вестник Московского университета. Серия 20. Педагогическое образование. -2012. -№ 4. -С. 78 -90.

Якушин А.В.,[1] Тарасова Е.А.[2]

[1] Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого, г.Тула, к.п.н., доцент заведующий кафедрой информатики и информационных технологий, yakuhsin@tspu.tula.ru

[2] Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого, г.Тула, студентка факультета математики, физики и информатики

МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕШЕНИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ СИТУАЦИЙ В СРЕДЕ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ MOODLE [16]

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Педагогическая ситуация, электронное обучение, Moodle, компетенции.

АННОТАЦИЯ

В статье обсуждаются направления применения информационных технологий для оценки новых образовательных результатов студентов педагогического вуза. Рассматриваются возможности электронного обучения для моделирования решения педагогических ситуаций.

В последнее время экономика, основанная на знаниях, показала широко распространенную и постоянно растущую необходимость в инновационных путях распространения образования, что привело к значительным изменениям в областях технологии и организации обучения [5]. В условиях новой экономики необходимо, чтобы все больше и больше людей могли получить новые знания и навыки эффективно и в сжатые сроки, и преимущества компьютерных и сетевых технологий предоставляют широкие возможности для поддержки индивидуального, гибкого и мобильного обучения, отвечающего запросам учащихся. Эти коренные изменения целей и технологий обучения способствуют переходу современного образования в эру интернета, которое часто называют «электронным образованием»[1]. В самом разгаре этого перехода крупные корпорации, правительственные организации и образовательные учреждения должны изучить феномен электронного обучения и принять стратегические решения, касающиеся применения технологии электронного обучения в их рабочих условиях. Здесь мы постараемся показать последние достижения в области электронного обучения, предоставим результаты экспериментов, в которых сравнивалась эффективность электронного и традиционного обучения. Наше исследование показывает, что интернет и мультимедийные технологии кардинально преображают процесс распространения образования, и электронное обучение становится реальной альтернативой традиционному обучению.

Электронное обучение стало многообещающим решением для реализации непрерывного обучения и повышения квалификации работников. Электронное обучение основывается на преимуществах современных технологий, благодаря которым обучающие материалы доставляются обучаемым, находящимся в удалении, с помощью компьютерных сетей. Практичные и эффективные методы обучения необходимы руководству компаний, чтобы быть уверенными, что их сотрудники и торговые партнеры обладают актуальной информацией и достаточной квалификацией. Стремясь удовлетворить новые потребности, многие университеты со всех концов мира уже сейчас делают доступными тысячи образовательных курсов. С 2001 года руководство Масачусетского Технологического Института безвозмездно предоставляет практически все учебные материалы для свободного использования в некоммерческих целях. Интернет становится основным способом передачи информации и знаний в силу своей низкой стоимости и возможности доступа к информации в режиме реального времени. В отличие от традиционного образования, которое подразумевает полный контроль над обучением и образовательной программой со стороны преподавателя, электронное образование ориентировано на учащегося и предоставляет ему возможность самому организовать темп обучения.

Под электронным обучением в новой редакции Закона об образовании [9] понимается

16 Статья подготовлена в рамках выполнения государственных работ в сфере научной деятельности по базовой части государственного задания № 2014/389, НИР №2193.

организация образовательного процесса с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие участников образовательного процесса» .

Оптимальным подходом формирования компетенций является создание на основе педагогических технологий и информационно-методического обеспечения в учебно-образовательном процессе с применением системы электронного обучения, требующая разработки структурно-содержательной модели, выявлению организационно-педагогических условий формирования информационно- коммуникационных компетенций студентов бакалавриата, что включает:

- создание электронной образовательной среды на основе компетентностно-ориентированного подхода к обучению;
- интегрирование методов традиционного обучения с элементами электронных образовательных технологий;
- повышение уровня мотивации познавательной деятельности обучающихся с применением ИКТ;
- разработки методики формирования в учебной среде вуза с применением средств электронных образовательных технологий.

Как показывают исследования, неправильно разработанная система электронного обучения может разочаровать, запутать и лишить учащегося интереса [2,4]. К примеру, некоторые системы предоставляют учащимся только текстовые материалы, которые не вызывают у них интереса и заставляют скучать, что не позволяет им должным образом освоить предложенную тему. С развитием мультимедийных технологий, становится доступно все больше систем электронного обучения, основанных на мультимедиа. Такие системы объединяют в себе текстовые, графические, звуковые и видео-материалы. Тем не менее, некоторые системы, основанные на мультимедиа, страдают от недостатка гибкости и интерактивности в силу пассивности и плохой структурированности учебных материалов. Работая в таких системах, учащиеся не получают достаточного контроля за процессом и структурой обучения. Например, много времени отнимает поиск нужного раздела или невозможность пропустить фрагмент трехчасового обучающего видеоролика, доставленного по интернету, что усложняет интерактивное обучение. Иногда учащемуся нужно задать вопрос, касающийся учебных материалов, и получить немедленный ответ, вместо того чтобы последовательно просматривать обучающее видео в поисках ответа. Но некоторые мультимедийные системы электронного образования предоставляют такую возможность.

Внедрение информационных и телекоммуникационных технологии в информационные процессы направлено на достижение ряда целей: ускорение процессов обработки информации и снижение стоимости их выполнения, избавление человека от необходимости выполнения рутинных действий и устранение негативного влияния человеческого фактора на результат работы. Применение электронных средств обучения, то есть, использующих компьютерных технологий в образовании, не только позволяет достичь этих целей, но и позволяет реализовать ряд уникальных возможностей, которые недоступны при применении традиционных средств обучения [3]:

- Реализации дистанционного обучения. К достоинствам дистанционного обучения можно отнести: возможность обучения из любого места, где есть выход в интернет; доступ к качественному образованию для всех; возможность обучения людей с различными отклонениями. В то же время, отсутствие прямого очного общения, сложность мотивации и стимулирования обучаемых приводят к тому, что многие обучаемые бросают обучение, поскольку оказываются недостаточно мотивированы и не ощущают интереса к учёбе.
- Обучение «без отрыва от производства». При использовании обучающих систем пользователю нет необходимости согласовывать время обучения с преподавателем. Обучающие системы, реализованные с применением информационных технологий, могут обеспечивать человеку возможность запоминания состояния, на котором обучение было прервано, и способствовать более быстрому возврату в это состояние при возобновлении процесса обучения. В результате оказывается возможным организовать процесс обучения таким образом, чтобы он не препятствовал основной деятельности человека.

Автоматизированная обучающая система может непрерывно отслеживать текущие

результаты обучения пользователя и немедленно осуществлять адаптацию процесса обучения его индивидуальным особенностям человека, организовав, таким образом, незамедлительную обратную связь. При традиционном подходе к обучению адаптация возможна только преподавателем по результатам промежуточного тестирования, что само собой подразумевает существенные временные задержки.

Использование информационных технологий позволяет реализовать интерактивный режим обучения. Интерактивность режима обучения позволяет обучаемому активно взаимодействовать с обучающей системой, что важно для стимулирования обучаемого. Особенно актуальна интерактивность при самообучении, а так же обучении большой группы людей, когда преподаватель не способен уделить достаточно внимания каждому. Хорошим примером интерактивных обучающих материалов могут служить компьютерные модели физических процессов и явлений для школьников — вместо того что бы задать вопрос «а что если сделать так...» учителю, школьник может сам попробовать сделать это и увидеть в ответ адекватный отклик модели. Применение виртуальных компьютерных моделей (виртуальных тренажёров) позволяет существенно снизить риски, которые неизбежно возникают при обучении человека на реальных системах. Другое важное преимущество таких моделей — существенно более низкая стоимость, по сравнению реальными системами или натурными тренажёрами. В настоящее время разработаны виртуальные модели, применяемые для обучения практически любого технического персонала, которые не только имитируют поведение реальных систем, но и позволяют отработать действия в нештатных и аварийных ситуациях. Наиболее значительный вклад принесли виртуальные модели для обучения медицинского персонала, пилотов, водителей и военных — то есть, специалистов в тех областях, где ценой ошибки может быть человеческая жизнь.

Одна из ключевых проблем использования электронных средств обучения состоит в потере мотивации, достигаемой при традиционном обучении за счет прямого общения обучаемого с учителем. Одним из эффективных способов решения проблемы мотивации является применение компьютерных обучающих игр, то есть электронных средств обучения, активно взаимодействующая с пользователем в игровой форме. При этом сохраняются преимущества электронного обучения.

Феномен игры неоднократно изучался, но лишь в XIX-XX веке появились научные трактовки этого явления. Одной из наиболее известных работ, дающей наиболее полное представление о роли игровой деятельности в жизни человека является трактат Йохана Хёйзинги «Человек Играющий», опубликованный в 1938 году. В трактате сформулированы, а позднее неоднократно переосмыслены другими исследователями, основные характеристики игры, наиболее значимым из которых для процесса обучения является эмоциональность и добровольность участия. Эмоциональное вознаграждение является основным стимулом к продолжению игры в противоположность деловой деятельности, в которой таким стимулом является материальное вознаграждение. Не менее важным качеством игрового процесса является добровольность участия, отсутствие принуждения [8].

Развитие обучающих компьютерных игр, и электронных обучающих систем вообще, как и их популярность, определяется двумя основными факторами: человеческим и технологическим.

Человеческий фактор определяется способностью современного поколения работать с большим объёмом информации, а так же ролью информационных технологий в жизни людей. Технологии позволяют оставаться все время на связи и получать любую информацию в любой момент. Более того, нынешнее поколение не только пользуется этими возможностями — оно выросло, пользуясь ими. Выросло поколение людей, для которых информационные технологии и компьютерные игры стали частью жизни. Навыки использования компьютера стали не просто желательными, но зачастую необходимыми для существования, по крайней мере, в развитых странах. Интернет из средства поиска информации превратился для многих в рабочее место и, даже, место проведения досуга. Мобильные телефоны, электронная почта и сервисы мгновенных сообщений не только обеспечивают возможность находиться постоянно на связи, но и заставляют человека реагировать на входящие информационные потоки. Человек оказался способен отвлечься от текущей задачи для того чтобы ответить на телефонный звонок или сообщение электронной почты, а после этого вернуться к своей основной задаче. Таким образом, человек способен не только воспринимать больший объем информации, но так же уделять внимание одновременно нескольким вещам. Эта особенность уже сейчас сыграла существенную роль, как в повседневной жизни, так и учебном процессе. С одной стороны, она снижает эффективность традиционных методов обучения, требующих полного внимания учебному процессу. С другой

стороны, она может быть использована для реализации обучения без отрыва от основной деятельности, при котором обучаемый самостоятельно будет обращаться к обучающей системе каждый раз, когда у него появляется свободное время. Таким образом, информационные технологии стали естественными для человека, и, как следствие, процесс обучения с использованием электронных и телекоммуникационных средств не вызывает сегодня трудностей.

Технологический фактор связан со снижением стоимости создания и использования электронных средств обучения. Первоначально, электронные средства обучения требовали немалых усилий и финансовых затрат на их создание, лишь исследовательские институты и крупные организации могли себе их позволить. К настоящему времени возможности персональных компьютеров существенно выросли. Созданы технологии и инструменты, существенно упрощающие и ускоряющие процесс создания электронных средств обучения и, в частности, компьютерных игр. Появилось большое количество специалистов. Создание виртуального тренажёра или симулятора может позволить себе практически любая компания среднего размера, а разработка электронных учебно-методических комплексов стала обязательной практически для каждого учебного заведения.

В совокупности эти два фактора определяют ведущую роль обучающих компьютерных игр в процессе обучения. Педагоги и специалисты по подготовке кадров стали обращать все больше внимания игровые методы в обучении, использующие преимущества компьютерных технологий. Разрабатываются подходы к применению обучающих игр в школьном и дошкольном образовании, специализированные игровые тренажеры для обучения персонала компаний, а так же игры, для обучения и реабилитации людей с ограниченными возможностями.

Среди обучающих игр наибольшее распространение в настоящее время получили игровые тренажеры и специализированные игровые симуляторы [7]. Такие игры направлены на развитие определенных навыков, а так же заучивание информации в процессе игры. Лишь недавно стали появляться обучающие игры, реализующие на основе игрового похода весь учебный процесс, включая как выполнение заданий так и предоставление теоретических материалов курса. Основное отличие разработки таких игр от тренажеров и симуляторов состоит в необходимости создания сценария игры, который описывает последовательность подачи теоретических материалов и тестовых заданий. В обучающих играх, реализующих адаптивный процесс обучения, эта последовательность может изменяться в зависимости от индивидуальных особенностей обучаемого и его текущих результатов обучения. Сценарий адаптивной обучающей игры содержит описание возможных последовательности работы с обучающим контентом, зависящих от различных характеристик обучаемого.

Не существует единого определения понятию качества обучающей компьютерной игры [7]. Главная задача обучающей игры — обеспечение обучения человека. Соответственно, по аналогии с качеством обучающей системы, качество обучающей компьютерной игры может быть определено как совокупность характеристик системы, определяющих её способность обеспечить требуемый уровень знаний обучаемого. Эта способность определяется множеством факторов: структурой обучающего курса, качеством обучающего контента (теоретических материалов и практических заданий), используемыми механизмами адаптации процесса обучения к индивидуальным характеристикам обучаемого и текущим результатам обучения. Совокупность характеристик качества, относящихся непосредственно к процессу обучения и обучающим компонентам игры, составляет обучающие качества игры.

Цель включения игровых элементов в обучающие системы состоит в повышении мотивации обучаемых. Мотивационньтй эффект (engagement) применения обучающей игры определяется совокупностью характеристик, составляющих ее игровые качества: интерактивность, состязательность, сюжетные эффекты, качества мультимедиа.

Качество обучающей игры не определяется суммой игровых и обучающих качеств. С одной стороны, преобладание обучающего процесса, то есть, подавление им игровых элементов на достаточно длительное время, может оттолкнуть игрока, снизив, тем самым, мотивационный эффект. С другой стороны, преобладание игрового процесса приведет к тому, что процесс обучения займет продолжительное время, что снизит эффективность обучения с применением игры. Характеристики взаимного влияния, баланса, а так же целостности восприятия игрового и обучающего процессов составляют системные качества обучающей игры.

На данный момент существуют стандарты качества обучающих систем, а так же, организации, занимающиеся сертификацией таких систем. В частности, известны стандарт IEEE PI484.1 LTSA, описывающий архитектуру обучающих систем, стандарт сертификации электронных

обучающих курсов ECC, набор спецификаций IMS, а так же набор стандартов SCORM для создания средств дистанционного обучения.

Одним из эффективных способов электронного обучения является применение обучающих систем, в которых реализованы компоненты игрового процесса, — обучающих компьютерных игр. Одной из проблем использования средств электронного самообучения является потеря обучаемым интереса к учебе. Применение компьютерных игр позволяет повысить мотивацию обучаемых, сохранив, при этом, все преимущества электронного обучения.

В соответствии с необходимостью формирования готовности к решению профессиональных задач у студентов в процессе обучения в педагогическом вузе должны быть сформированы общекультурные и профессиональные компетенции.

Такая постановка целей для педагогического образования является новой, т. к. образовательные стандарты второго поколения были ориентированы на вооружение выпускников педагогических вузов определенной суммой знаний и умений, позволяющих будущему учителю реализовать определенные виды профессиональной деятельности: преподавательскую, воспитательную, управленческую и др. Оценивание накопленных студентом знаний и умений осуществлялось традиционными средствами в процессе устоявшихся форм контроля качества знаний и умений — контрольная, курсовая работы, зачет, экзамены, выпускная квалификационная работа. При этом необходимо подчеркнуть, что в основном оценивалась знаниевая составляющая профессионального обучения. Аксиологический, процессуальный и рефлексивный компоненты профессиональной подготовки практически не оценивались, оставаясь вне зоны внимания. Это одна из причин изменения требований к результатам образовательного процесса в высшей школе, что обусловило определение в качестве теоретико-методологической основы ФГОСов системно-деятельностный подход [11].

Сложность сегодняшней ситуации состоит в том, что нет достаточно четкого определения сущностных дидактических характеристик феноменов «компетенция» и «компетентность» как основных результатов образовательного процесса.

Мы принимаем за основу концепцию типов ориентировочной основы действий, разработанную П.Я. Гальпериным, В.С. Лазарев выделяет три уровня компетенции субъекта.

На первом уровне компетенции человек имеет неполную ориентировку в условиях задач данного типа и способен решать только единичные задачи этого типа. Из-за ограниченности ориентировки в условиях он может применять имеющиеся в его распоряжении методы там, где их применение неадекватно реальным условиям задачи.

Второй уровень компетенции обеспечивает решение особенных видов задач данного типа, посредством обобщенных методов с пониманием условий и границ их применимости. Уровень обобщенность применяемых методов позволяет решать определенные группы задач внутри данного типа, но не любых.

Третий уровень компетенции обеспечивает решение любых задач данного типа разными методами с полным учетом существующих условий задачи. При этом существенные условия задачи выявляются самостоятельно [10].

Одним из средств оценки профессиональной квалификации будущего учителя является анализ педагогических ситуаций, моделирующих решение реальных педагогических задач в реальной практике преподавания.

Для построения электронной версии педагогической ситуации мы предлагаем использовать разработку сценария компьютерной игры.

Сценарий описывает последовательности действий, выполняемых игроком в процессе игры и является нелинейным, т.е. имеет несколько выходов, как удачных так и неудачных для игрока.

Нами разработан набор контрольных материалов в форме педагогических ситуаций, реализованных в виде компьютерных игр в среде электронного обучения Moodle.

В настоящее время на факультете математики, физики и информатики ТГПУ им. Л.Н. Толстго проводится эксперимент по оценке эффективности разработанных контрольных материалов для оценки новых образовательных результатов студентов педагогического вуза.

Литература

1. Андреев, А. А. УМК для e-Learning / А. А. Андреев // Высшее образование в России. — 2007. — № 7. — С. 65-69.
2. Крюков, Д. Н. Информатизация вуза: практический опыт / Д. Н. Крюков // Высшее образование в России. — 2010. — № 8/9. — С. 45-50.
3. Мозолин, В. П. Телекоммуникационное и дистанционное обучение / В. П. Мозолин // Информатика и образование.

— 2007. — № 6. — С. 26-30.
4. Монахов, В. М. Можно ли использовать традиционную дидактику при проектировании модели E-Learning / В. М. Монахов // Открытое образование. — 2004. — № 2. — С. 25-33.
5. Полат, Е. С. Дидактические свойства компьютерных телекоммуникаций [Электронный ресурс] / Е. С. Полат. — Режим доступа: http://distant.ioso.ru/library/publication/con4.htm.
6. Преимущества Moodle [Электронный ресурс].- Режим доступа: http://www.opentechnology.ru/info/moodle_about.mtd (дата обращения: 25.10.2013).
7. Роберт, И. В. Толковый словарь терминов понятийного аппарата информатизации образования / И. В. Роберт, Т. А. Лавина. — М. : ИИО РАО, 2009. — 88 с.
8. Трайнёв, В. А. Информационные коммуникационные педагогические технологии (обобщения и рекомендации): учеб. пособие / В. А. Трайнёв, И. В. Трайнёв, — 3-изд. — М. : Дашков и К, 2008. — 280 с.
9. Федеральный закон об образовании в Российской Федерации: [Электронный доступ]. — Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/2974.
10. Лазарев В.С. Деятельностный подход к новому пониманию целей высшего образования // Инноватика в образовнии: Электронный научно-практический журнал [Электронный доступ]. — Режим доступа: http://invobr.ru/rubriki-zhurnala/9/93-deyatelnostnyy-podhod-k-novomu-ponimaniyu-celey-vysshego-obrazovaniya.html.
11. Компетентностный подход в высшем профессиональном образовании / Под ред. А.А. Орлова. Коллективная монография. — Тула: Изд-во ТГПУ, 2012.

Добровольская Н.Ю.

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, к.п.н., доцент кафедры информационных технологий, dnu10@mail.ru

ПРИМЕНЕНИЕ КЕЙС-ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ДИСТАНЦИОННОГО КОМПОНЕНТА В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ МАГИСТРОВ МАТЕМАТИКИ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Профессиональная подготовка магистров математики, дистанционный компонент, кейс-задания.

АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается набор кейс-заданий, используемый в дистанционном компоненте профессиональной подготовке магистров математики. Задания позволяют развить приобретенные и сформировать новые информационно-коммуникационные компетенции, интегрируемые с практикой применения педагогических технологий.

Одной из задач Государственной программы РФ «Развитие образования» на 2013-2020 годы является модернизация структуры программ профессионального образования для обеспечения их гибкости и эффективности. Математико-педагогические магистерские программы в рамках направлений «Математика» и «Математика и компьютерные науки» предполагают ликвидацию разрыва между навыками, приобретенными студентами на этапе бакалавриата и потребностью рынка труда в высококвалифицированных педагогических кадрах. Этот процесс предусматривает не только формирование умений применять современные компьютерные технологии в образовании, но и использовать приобретенные навыки на практике, в собственной педагогической деятельности [1]. Многие магистранты проходят обучение без отрыва от основной трудовой деятельности, поэтому целесообразно в магистерские программы включать дистанционный компонент, позволяющий не только выполнять задания и получать новые знания без непосредственного присутствия педагога, но и применять и апробировать приобретаемые навыки на практике. В качестве базовой дистанционной технологии используется кейс-технология — учебно-методические материалы комплектуются в специальный набор (кейс) и пересылаются студентам для самостоятельного изучения с периодическими консультациями у преподавателя [11, 13].

Дистанционной компонент представляет собой совокупность информационных технологий, обеспечивающих доставку магистрантам основного объема изучаемого материала, интерактивное взаимодействие обучаемых и преподавателей в процессе обучения, предоставление студентам возможности самостоятельной работы по освоению изучаемого материала, а также в процессе обучения [12].

Информационные технологии в дистанционном обучении играют роль инструментов, которые обеспечивают магистрантам удаленный доступ к учебному контенту; предоставляют студентам средства общения с преподавателем, а также между собой; осуществляют управление и контроль за процессом обучения; предоставляют возможность автоматизированного статистического анализа результатов, представления результатов в графической форме, хранения и своевременного обновления учебных материалов в электронном виде и т.д.

В учебном процессе важна не информационная технология сама по себе, а то, насколько ее использование служит достижению собственно образовательных целей. Выбор средств коммуникации определяется содержанием, а не технологией. Это означает, что в основе выбора технологий лежит исследование содержания учебных заданий, степени необходимой активности магистрантов, их вовлеченности в учебный процесс, конкретных целей и ожидаемых результатов обучения [6,7].

Дистанционный компонент в профессиональной подготовке магистров математики Кубанского государственного университета (факультет математики и компьютерных наук) является составляющей дисциплины «Компьютерные технологии в науке и образовании». Цель

дисциплины предполагает не только углубленное изучение информационно-коммуникационных технологий, их применение в области научных исследований и образовании, но и приобретение практических навыков применения компьютерных технологий при использовании различных педагогических технологий [2,3]. Практическая часть дисциплины включает такие педагогические технологии как конструирование учебных задач, построение фрейм-опор уроков, тесты лабильности, формирование таблиц достижений и другие. Магистранты отрабатывают навыки практического применения этих технологий с использованием информационно-коммуникационных компьютерных средств и алгоритмов. При этом формируемые компетенции делятся на два класса: умения и навыки, применяемые в педагогической деятельности; умения и навыки владения электронными дидактическими средствами и информационно-коммуникационными технологиями [4].

Практический блок дисциплины «Компьютерные технологии в науке и образовании» представлен несколькими заданиями. Кейс каждого задания включает постановку задания, методические рекомендации по выполнению, описание форматов отчета и представления результатов. Кроме того, в общий кейс дисциплины включены соответствующие лекционные материалы.

На подготовительном этапе для сбора материала магистрант использует технологии поиска информации. Сюда относится поиск информации в сети Интернет с помощью специальных программ, поиск информации в электронных библиотеках и других ресурсах. Приобретаются навыки поиска по иерархическому классификатору и ключевым словам, формируется способность использовать формальный логический язык запросов наиболее популярных поисковых серверов, рассматриваются основные операторы запросов, используется поиск с расстоянием.

На следующих этапах выполнения задания магистрант классифицирует и формирует учебный материал, в соответствии с выбранной учебной темой, педагогической технологией и методическими указаниями. На завершающем этапе практической работы средствами пакета Microsoft Office создается отчет по заданию, с помощью пакета статистической обработки данных выполняется анализ результатов применения выбранной педагогической технологии на практике, делаются выводы.

Часть магистрантов математико-педагогической направленности в момент обучения работают в школах, что позволяет рассматривать реальные данные результатов применения различных педагогических технологий. Задания практического блока построены таким образом, что магистрант имеет возможность выбрать учебную тему, определить вектор применения указанной педагогической технологии. Таким образом, выполненные задания существенно отличаются друг от друга и формируют базу данных учебных материалов дисциплины. Эти материалы накапливаются у преподавателя и являются общим ресурсом для магистрантов, как текущего года обучения, так и последующих лет.

Схема дистанционного компонента в профессиональной подготовке магистров математики представлена на рисунке 1.

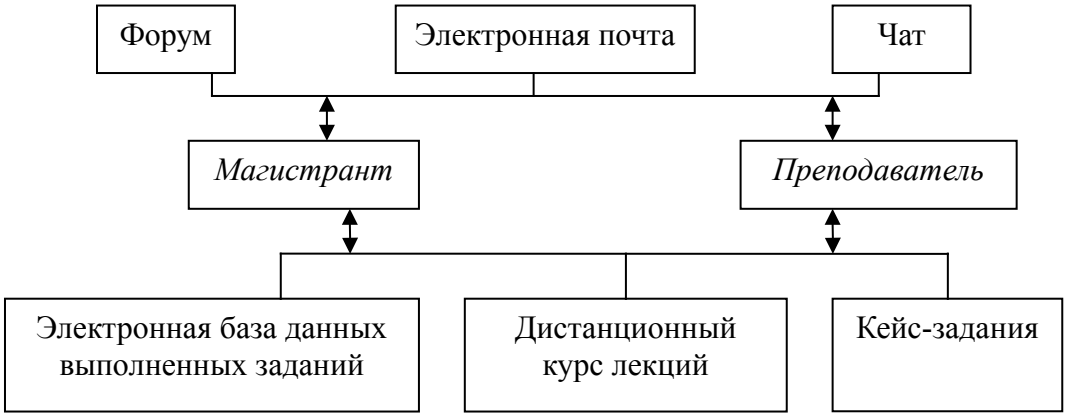


Рис. 1. Схема дистанционного компонента

В дистанционном компоненте к технологиям передачи образовательной информации относятся: форум, с помощью которого студенты и преподаватели могут обмениваться комментариями к заданиям и рекомендациями; чат, используемый для коротких сообщений,

например, о сроках сдачи заданий и результатах выполнения заданий; электронная почта, необходимая для передачи кейса заданий и получения решений. Технологии представления, хранения и обработки образовательной информации в этом случае представлены электронной базой данных готовых заданий, которые можно использовать как в качестве примера, так и в собственной педагогической деятельности; дистанционным курсом лекций дисциплины «Компьютерные технологии в науке и образовании»; кейсами заданий, включающих постановку задачи, методические рекомендации, требования к оформлению результатов выполнения заданий.

Приведем примеры некоторых кейс-заданий. При этом указываются используемая педагогическая технология, применяемые при выполнении задания компьютерные средства и технологии, формируемые навыки и умения.

1. Конструирование учебных задач. Макросы Microsoft Excel. Способность структурировать учебную информацию, умение работать с электронными таблицами, применять макропрограммирование;
2. Формирование фрейм-опор учебного материала. Графические редакторы блок-схем Open Office Draw, Microsoft Visio. Способность выделять ключевые понятия учебной темы, определять взаимосвязи между понятиями, умение формировать графический конспект — схему урока, умение работать с графическими редакторами блок-схем, мастерами диаграмм;
3. Построение тестов интеллектуальной лабильности. Таблицы Microsoft Excel, графические редакторы. Способность выделять значимые умения и навыки, приобретаемые учащимися в процессе обучения, умение разрабатывать тесты лабильности, навыки работы с формулами в электронных таблицах.

Кейс-задание «Конструирование учебных задач».

Учебная задача является центральным объектом педагогической деятельности. Умение создавать учебные задачи будущими педагогами способствует более глубокому пониманию учебного материала, развивает творческую составляющую деятельности педагога [9, 14].

Способность применить известные компьютерные технологии к автоматизации процесса создания учебных задач позволяет магистрантам получать большие наборы задач, близких по смыслу. В рамках выполнения кейс-задания «Конструирование учебных задач» студент может выбрать любую технологию, позволяющую автоматизировать процесс. В качестве методической рекомендации предлагается использовать макросы Mircosoft Excel. Магистрант выбирает некоторую учебную тему математики, формирует наборы задач различной структуры. В каждой задаче можно выделить постоянные элементы и варьируемые. Таким образом, разрабатывается шаблон задачи. Например, при решении квадратного уравнения, задаваемого видом $ax^2+bx+c=0$, a, b и c — являются варьируемыми элементами задачи. Остальная часть условия относится к постоянным элементам. На отдельном листе Mircosoft Excel магистрант заполняет различные значения варьируемых элементов и создает макрос, который позволяет на новом листе выполнить непосредственную замену варьируемых элементов на конкретные значения.

Результатом выполнения кейс-задания являются сформированные собственные шаблоны задач, которые трансформируются магистрантами в наборы задач без необходимых знаний в области программирования. Обеспечиваются педагогические условия для совершенствования имеющихся у будущих педагогов компетенций в сфере информационно-коммуникационных технологий, а также для формирования новых, таких как создание авторских учебных материалов [8, 10].

Кейс-задание «Формирование фрейм-опор учебного материала».

В последнее время особой популярностью пользуется термин системного подхода как методологии познания частей на основании целого и целостности, а также как совокупности научных методов и практических приемов решения проблем в условиях неопределенности, позволяющей принять оптимальное решение с учетом всех основных факторов и явлений, влияющих на проблему в целом. Следовательно, системное мышление целесообразно рассматривать как мышление, строго учитывающее все положения системного подхода — всесторонность, взаимосвязь, целостность, многоаспектность и влияние всех значимых для данной ситуации систем и связей. Если рассматривать системное мышление как способность учащегося анализировать объект как систему связанных элементов, выделять общий принцип построения, то возникает необходимость применения формально-логических моделей в обучении. В настоящее время разработаны и нашли свое применение различные модели представления

знаний: продукционные системы, фреймы и т.д.

Фреймовый подход к организации знаний — это высокоэффективный способ сжатия информации, направленный на качественное обучение в короткие сроки [5]. Применение фреймового подхода к организации и представлению знаний позволяет в ограниченные сроки сформировать базисный понятийный аппарат, обеспечивает формирование специфических коммуникативных умений, знаний, опыта исследовательской деятельности, усиливает эффективность обучения, так как стимулирует мотивацию и поддерживает интерес учащихся.

Изучение математики в средней школе одинаково важно для учащихся классов любого профиля. Однако многие школьники испытывают затруднения при изучении этого предмета. Одним из решений этой проблемы может быть фреймовый подход. Особенность математики как дисциплины такова, что математика содержит огромное количество обобщённых знаний. Обобщение представляется как вид сравнения или как вид синтеза. Обобщением является любое правило, закон, выделенный на основе наблюдения одних и тех же фактов, явлений или зависимостей в разных условиях. Необходимо целенаправленно формировать и развивать у учащихся умения к обобщению в процессе изучения математики. Средством формирования обобщенных знаний и развития обобщённых умений, а также средством визуализации фреймового подхода могут служить фреймовые схемы-опоры.

Фреймовые схемы представляют собой новое поколение опор более высокого уровня обобщения по сравнению с опорными конспектами и структурно-логическими схемами. Если последние составляются на каждую тему, то фреймовых схем может быть несколько на весь изучаемый курс, так как они имеют глобальный характер обобщения. Фреймовый подход к представлению математических знаний способствует более быстрому усвоению программы, то есть интенсификации обучения.

При выполнении кейс-задания «Формирование фрейм-опор учебного материала» магистрант выделяет основные понятия ряда уроков, определяет их свойства и характеристики. Например, при изучении тригонометрических функций в фрейм-опоре геометрическими фигурами выделены характеристики функций, причём за каждым свойством закрепляется определённая фигура. Можно использовать однотипные фигуры, но с разной цветовой заливкой. Важно, чтобы мысленно учащиеся привязывали определённые свойства функций к типам фигур или цветам. В каждую фигуру включены ключевые слова, которые обозначают характеристики функции: знаки по четвертям, периодичность, график функции, исследование на четность, основные формулы. Кроме того, ключевые слова используются учащимися при устном изложении материала. Фигура фрейма представляет собой пустое окно (слот), которое заполняется учащимся с помощью учителя или самостоятельно.

При подготовке фрейм-опор учебного материала магистранты используют возможности различных графических редакторов, например, редакторов блок-схем Open Office Draw и Microsoft Visio. Тем самым расширяются навыки применения технологий обработки графической информации при подготовке учебных материалов урока.

Интересен опыт использования фрейм-опор на уроках математики, проводимых магистрантами. Построение фрейм-опоры изучаемого учебного материала на уроке позволяет повысить положительную мотивацию к обучению. Включение образной памяти и образного мышления в арсенал мыслительных операций, учащихся увеличивает эффективность обучения. Анализ использования этой педагогической технологии на уроках магистранты включают в отчеты кейс-задания.

Кейс-задание «Построение тестов интеллектуальной лабильности».

Под интеллектуальной лабильностью понимают способность переключения внимания, умение быстро переходить с решения одних задач на выполнение других, не допуская при этом ошибок. Определение интеллектуальной лабильности учащегося как педагогическая технология направлена на формирование оценки сформированности навыков умственной деятельности, умений преобразовывать знания и использовать их в новых ситуациях. Технология нацелена на развитие концентрированного внимания, оперативной и долговременной памяти, способности анализировать и сопоставлять элементы учебной информации, моделировать простейшие учебные ситуации. Выполнение магистрантами кейс-задания «Построение тестов интеллектуальной лабильности», с точки зрения педагогической деятельности, позволяет приобрести способность выделять простые задачи учебной темы, характеризующие уровень сформированности полученных навыков у обучаемых; составлять правильные последовательности подобных задач; выполнять анализ результатов тестирования. С точки

зрения формирования компьютерных компетенций, магистранты получают опыт творческого применения возможностей графических пакетов и электронных таблиц.

Рассмотрим фрагмент теста интеллектуальной лабильности «Информатика». Тест требует от испытуемого высокой концентрации внимания, прочитанные задания не повторяются. Учащиеся должны выполнить задания за ограниченное время. Каждый участник получает специальный бланк ответов.

Содержание теста:

- (квадрат 4) Выделите область пересечения двух кругов;
- (квадрат 7) Напишите количество бит, содержащихся в одном байте;
- (квадрат 1) Вычеркните все цифры, кратные 3;
- (квадрат 9) Выделите область объединения двух квадратов;
- (квадрат 2) Вычислите конъюнкцию выражения;
- (квадрат 5) Если оба числа четны, то поставьте между ними знак «+», если хотя бы одно число четно, то поставьте между ними знак «-»;
- (квадрат 3) Формула копируется на один столбец вправо. Запишите полученную формулу;
- (квадрат 8) Вычислите дизъюнкцию выражения;
- (квадрат 6) Формула переносится на одну строку ниже. Запишите полученную формулу.

Магистрант при выполнении данного кейс-задания определяет учебную тему, по результатам изучения которой будет проводиться исследование. Подбирает содержание теста — набор простых заданий. С помощью электронных таблиц Microsoft Excel строится таблица, соответствующая бланку ответа учащегося. В бланке цветом выделяются зоны для внесения ответов учащихся, которые связываются формулами =ЕСЛИ() с листом результатов. При необходимости бланк ответов снабжается графическими изображениями (используются различные средства графического представления данных). При заполнении во время тестирования бланка ответов учащимися все результаты автоматически регистрируются в листе результатов как верные или неверные, подсчитывается количество ошибок.

Магистрант во время подготовки кейс-задания «Построение тестов интеллектуальной лабильности» формирует тест, согласовывает его с преподавателем, выполняет автоматизацию и за тем может применить тест на уроках, обобщить и проанализировать результаты тестирования.

Применение кейс-технологии в профессиональной подготовке магистров математики позволяет формировать практические задания, легко трансформируемые в дистанционную форму.

Интеграция педагогических и информационных технологий в дистанционном компоненте дисциплины «Компьютерные технологии в науке и образовании» позволяет не только усовершенствовать навыки в области компьютерных технологий, приобретенных студентом в бакалаврском цикле, но и научиться использовать преимущества компьютерных технологий в учебном процессе.

Литература

1. Глущенко Т.Б. Повышение профессиональной квалификации преподавателей как педагогическое условие подготовки будущего учителя к использованию новых информационных технологий в формировании имиджа образовательного учреждения / Т.Б. Глущенко. — Научные труды SWorld. Т. 14. № 1. С. 77а-79.
2. Грушевский С.П., Андрафанова Н.В., Добровольская Н.Ю. Дистанционный компонент в математико-педагогических магистерских программах на примере практикума курса «Компьютерные технологии в науке и образовании». Математическое образование в школе и вузе: теория и практика (MATHEDU-2014): материалы IV Международной научно-практической конференции. — Казань: Изд-во Казан.ун-т, 2014.
3. Грушевский С.П., Добровольская Н.Ю. Введение дистанционного компонента в профессиональную подготовку магистров математики. Проблемы теории и практики обучения математике: Сборник научных работ, представленных на Международную научную конференцию «68 Герценовские чтения» / Под ред. В.В. Орлова. — СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2015.
4. Грушевский С.П., Добровольская Н.Ю. Проектирование профессионально-педагогической подготовки студентов математических направлений на основе технологий формирования их IT-компетенций. Известия АлтГУ. Серия «Педагогика и психология». — Барнаул: Изд-во Алтайского гос. университета, 2/1(78), 2013.
5. Гурина Р.В., Соколова Е.Е. Фреймовое представление знаний: моногр. — М.: Изд-во «Школьные технологии», 2005. — С. 175.
6. Давлеткиреева, Л. З. Инновационные информационно-педагогические технологии в образовании: опыт проведения ежегодной одноименной Интернет-конференции-конкурса/Л. З. Давлеткиреева,И. К. Скокова//Современные информационные технологии и ИТ-образование : сб. избранных трудов IX Международной научно-практической конференции. Под ред. проф. В. А. Сухомлина. -М.: ИНТУИТ.РУ, 2014. -957 с. -С. 573-586.
7. Давлеткиреева, Л. З., Сухомлин, В. А., Андропова, Е. В., Иванов, Н. Е., Якушин, А. В. Интернет-конференция-конкурс как технология сбора лучшей практики и творчества преподавателей//Вестник Московского университета.

Серия 20. Педагогическое образование. -2012. -№ 4. -360 с. -С. 86-98.
8. Добровольская Н.Ю., Харченко А.В. Использование технологии фасетов при конструировании задач по планиметрии. Проблемы теории и практики обучения математике: Сборник научных работ, представленных на Международную научную конференцию «68 Герценовские чтения» / Под ред. В.В. Орлова. — СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2015.
9. Добровольская Н.Ю., Харченко А.В. Применение технологии фасетов при изучении основ программирования. Математическое образование в школе и вузе: теория и практика (MATHEDU-2014): материалы IV Международной научной-практической конференции, посвященной 210-летию Казанского университета и Дню математики, 28-29 ноября 2014 года. — Казань: Изд-во Казан.ун-во, 2014.
10. Добровольская Н.Ю., Харченко А.В., Кольцов Ю.В. Конструирование учебных задач на основе вычисляемых шаблонов. Труды международной научной конференции «Образование, наука и экономика в вузах и школах. Интеграция в международное образовательное пространство». — Ер.: Астхик Гратун, 2015
11. Масленникова О.Е. Анализ современного состояния исследований по проблеме разработки региональной модели индивидуальной траектории профессионального развития бакалавров и магистров / О.Е. Масленникова // Современные информационные технологии и ИТ-образование: сб. избранных трудов IX Международн. науч.-практич. конф./ под ред. Проф. В.А. Сухомлина.- М.: ИНТУИТ.РУ, 2014. — 957 с. — 978-5-9556-0165-6. — С. 639-651 http://elibrary.ru/item.asp?id=22605030
12. Махмутова М.В. Интеграция традиционной и дистанционной технологий обучения в образовательной среде подготовки специалиста в университете / Электротехнические системы и комплексы. 2015. № 1 (26). С. 43-47.
13. Петеляк В.Е. Проблема незрелости системы профессионального развития бакалавров и магистров для реализации стадий создания автоматизированных систем // Современные информационные технологии и ИТ-образование — 2014. — № 10. — С. 664-670.
14. Харченко А.В. Этапы конструирования задач по информатике // Символ науки №9. — 2015.

Лавошникова Э.К.

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Научно-исследовательский вычислительный центр, литературный редактор журнала «Вычислительные методы и программирование: Новые вычислительные технологии», el.lavoshnikova@yandex.ru

MICROSOFT WORD И ПРИЧИНЫ ПРОПУСКА ОШИБОК

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Word'2013, компьютерная проверка правописания, системный словарь, русский язык, орфографические ошибки, синтаксические ошибки, опечатки, текстовый редактор, спеллер, автокорректор, программа-подсказка.

АННОТАЦИЯ

Рассматривается проблематика компьютерных систем проверки правописания. Разбирается работа автокорректора (спеллера), встроенного в текстовый редактор Microsoft Word (версия 2013 г.). На многочисленных примерах показано, что перегруженность системных словарей устаревшей и низкочастотной лексикой приводит к пропуску ошибок. Предлагается дополнять систему списками словоформ с наиболее «популярными» ошибками и информацией об их правильном написании.

Введение

При компьютерной проверке правописания в текстовом редакторе MS Word (здесь мы рассматриваем тексты, написанные на русском языке) автокорректор красной волнистой линией подчеркивает слова (или даже части сложных слов при написании через дефис), отсутствующие или не порождаемые в Word'овских системных словарях. Тем самым пользователю предлагается обратить на них внимание – нет ли в них ошибки или опечатки. *Программа-подсказка* после замен, вставок, удаления и перестановок некоторых символов ищет в системных словарях полученные «похожие слова», т.е. цепочки букв. Если находит, то выдает по желанию пользователя список таких словоформ как возможные варианты исправления неопознанного слова.

Заметим, что спеллер ОРФО первых версий Word'овского текстового редактора базировался на 1-м издании «Грамматического словаря русского языка» Андрея Анатольевича Зализняка, размеченном при скудном, в отличие от типографского в словаре, наборе символов на ЭВМ ЕС-1022 и перенесенном на бобины с магнитной пленкой в 1980-х годах коллективом Лаборатории автоматизированных лексикографических систем Научно-исследовательского вычислительного центра МГУ им. М.В. Ломоносова [4, с. 32].

Словарь А.А. Зализняка впервые был издан в 1977 году и с тех пор неоднократно переиздавался. Электронная версия этого словаря легла в основу большинства современных компьютерных программ, работающих с русской морфологией. Следует отметить, что словарь Зализняка [3] входит в список четырех словарей, грамматик и справочников, рекомендованных в 2009 году Межведомственной комиссией по русскому языку при Минобрнауки и содержащих нормы современного русского литературного языка.

1.**Проверка синтаксиса и пунктуации в текстовом редакторе Word'2013**

В книге, содержащей ровно 256 страниц, Ирина Спира пишет: «Традиционная проверка правописания была реализована в Microsoft Word на высоком уровне. Программа замечала не только орфографические ошибки, но и «чувствовала» весьма тонкие грамматические и стилистические нюансы, решала даже непростые пунктуационные задачи. Но в Microsoft Word 2013 качество проверки правописания русского текста заметно ухудшилось» [10, с. 59].

Мы не будем в настоящей статье обсуждать качество проверки стилистики или пунктуации, которое вызывает много вопросов, только слегка коснемся проблемы отсутствия реакции автокорректора на неправильный синтаксис фраз. Но даже в наиболее разработанном направлении – выявлении орфографических ошибок – в Word'2013 еще остается немало разного рода недочетов (см. недавние публикации автора [5; 7]).

Возможно, разработчики Word'2013 отказались от многих рекомендаций своей программы-подсказки по стилистике, синтаксису и пунктуации из-за многочисленных огрехов, о которых мы (наряду с другими пользователями) неоднократно писали, *например в статье* [6].

Например: спеллер-2013 подчеркивает *синей* волнистой линией слово *например* в тех случаях, когда запятая после этого слова исказила бы смысл высказывания (см. первую фразу настоящего абзаца). Кроме того, не предусмотрена возможность двоеточия после слова *например* (как во второй фразе). А если слово «например» заключено в кавычки, то подсказка предлагает поставить запятую с пробелом после *открывающей* кавычки (т.е. **«, например»**)! Во всех этих случаях подсказка выдает сообщение: «Пропущена запятая после вводного слова или перед ним».

Кроме того, Word'2013 *всегда* требует запятую перед «как» – вопреки правилам русской грамматики.

2.Перегруженность системных словарей низкочастотной лексикой

Ниже приводятся примеры специально сконструированных фраз с достаточно вероятными ошибками и опечатками, пропускаемыми вордовским спеллером-2013. К синтаксису этих фраз никаких замечаний (подчеркиваний синей волнистой линией) тоже не выдается.

«Вы зеленя молод ежь, а мыслете стар чески». В результате пропуска буквы «а» получились *зеленя*; при разбиении слова «молодежь» возник императив («Ёжь!») от неупотребительного, но включенного в вордовский системный словарь глагола «ёжить»; «мысл**е**те» – «старое название буквы м»; из-за появления лишнего пробела образовалась форма существительного «чёска».

«Как только вы уед**и**те, всех трудящ**их** (!) пер**е** сел**е**м в общ**е** **ж**итие» (получились формы слов *уесть*, *трудить*, *перо*, *сель*, *обще*).

«Не хочу вдаваться в эти де**рб**и, но нам **е**кну, что з**ап**родаваемым **щ**елком стоят…» (здесь: «дебри» с перестановкой букв, формы глаголов «*ёкнуть»* и «запродавать», вместо существительного «шелк» – междометие «щелк»).

Случается, что рядом расположенные на клавиатуре «л» и «д», «м» и «и», а тем более слабо различимые «ш» и «щ» по невнимательности пользователя оказываются «взаимозаменяемыми». В нашей кириллице в разных шрифтах схожи между собой цифра 3, буквы «з» и «э», «ь» и «ъ» и некоторые другие.

Еще примеры *с заменой соседней по клавиатуре буквы* (и со вставкой или отсутствием пробела), не подчеркиваемые в редакторе Word 2013: «**д**опасти вентиля тора» («лопасти»), «с за**ж**ором **пре** возмогу…**»** («с задором», «пря», «возмочь»), «лыбиться» (просторечие, ср. «дыбиться»), «он сосе**ж**у — з**ад**руга и за брата» («я сосежу» – от малоупотребительного «соседить»), «один лист при пере **писи** населения уме**ш**ает…» («умещает»), «ухо**л**ить з**ав**одкой» (вместо «уходить за водкой»).

В системных словарях Word'овского автокорректора довольно много слов, которые пропускаются без подчеркивания, т.е. без указания на возможную опечатку, но *с большей вероятностью* могут появляться в текстах пользователя в результате *пропуска буквы* (например, при недостаточно сильном нажатии клавиши). Примеры: ***вз**мутиться, **вс**кользнуть, в**ыв**ить* (вероятнее пропуск буквы в слове *вы**я**вить*), *в**ыт**роить*, *заме**та*** (ср. *замет**к**а*), *з**ат**есняться, заце**па**, на**дв**ить* (ср. *над**а**вить), н**ау**стить* (ср. *на**п**устить*), *отв**ее**т* (ср. *отве**д**ет*), *пов**ет**ь* (помещение в крестьянском дворе, обл.), *под**со**чить, **по**петый* (ср. *п**р**опетый*), *по**ду**стить* (ср. *под**п**устить*), *по**мс**титься, **сб**ирать*, ***ср**оить*, *уто**чи**ть.* И немало других подобных слов можно привести. О перегруженности Word'овских системных словарей низкочастотной и малоупотребительной в современных текстах лексикой, которая мешает компьютерному выявлению опечаток, мы писали в работах [5; 7; 8] и других.

➢Об именах собственных и их компьютерной проверке

Четвертое и последующие издания «Грамматического словаря» А.А. Зализняка с обратным алфавитным порядком (последнее слово «несовершеннолетнЯЯ») дополнены приложением «Имена собственные» (более 8 тыс. словарных статей) [3, с. 731]. Однако версии текстового редактора MS Word разных лет еще до выхода 4-го издания (т.е. до 2003 года) уже содержали в своих внутренних словарях некоторые имена, фамилии и топонимы.

Можно привести примеры, когда представительность системного словаря имен собственных мешает выявлять слова с ошибками. Допустим, в тексте есть фразы, начинающиеся словами «Да**на**я задача…» или «С**тр**ый вариант…» с нечаянным пропуском буквы. Но эти опечатки не будут замечены Вордом-2013, поскольку в его словари внесено имя *Даная* и топоним *Стрый* (река, город).

В некоторых из предыдущих версий Word'а гипокористические (уменьшительно-ласкательные) имена *Катя*, *Маша*, *Юля*, *Коля*, *Костя*, *Боря* пропускались в текстах без подчеркиваний только потому, что спеллер считал их деепричастиями от глаголов «катить», «махать», «юлить», «колоть», «костить» и малоупотребительного «бороть». Однако Word'2013 уже

включил эти уменьшительно-ласкательные формы в свой системный словарь имен собственных – это можно утверждать на том основании, что косвенные падежи (*Катям*, *Машей*, *Юлями, Костю*) пропускаются без замечаний, в то время как набранные строчными буквами «катям», «машей», «юлями», «костю» подчеркиваются красным. Однако без красного подчеркивания пропускаются «колей» (родительный падеж мн. ч. от «колея»), «коле» («о коле в дневнике»), «о боре» (предложный падеж слова «бор»), «борей» (северный ветер).

В Word'овском системном словаре имен собственных содержатся «неполные» имена Алик, Алька, Гарик, Гоша, Ивашко, Катюшка, Костик, Марусенька, Муся, Нюша, Петруха, Санька, Сашура, Стасик, Степашка, Танька, Тимошка, Шурочка, даже Чук и Гек (герои повести Аркадия Гайдара). Этот список далеко не полон.

«**Шу**рок развязался на ботинке у Гагарина (когда он шел рапортовать Хрущеву)». Вордовский спеллер-2013 эту фразу пропускает без замечаний – из-за включения в системный словарь имени *Шурка*. Еще пример: «Л**уш**е п**о е**хать Михайло вой, Петро вой и Данило вой». Здесь специально допущены опечатки: пропуск буквы «ч» и разбиение фамилий. Но у спеллера-2013 нет замечаний, так как в его системном словаре имеются имена *Луша*, *Михайло, Петро* и *Данило*. Кстати, *синтаксис* этого предложения (предлог «по» перед глаголом «ехать») у Ворда-2013 возражений тоже не вызывает.

Приведем примеры фраз с ошибочным появлением пробела внутри слова: «Люсь, перестань хны кать! Кать, я не упрям люсь». Из песни Высоцкого (но с пробелом в слове «магазин»): «…Всё время тянет в мага зин. Подвинься, Зин!» Спеллер подчеркивает красным только «кать», «люсь» и «зин» со строчной буквы. Звательные формы Люсь, Кать, Зин (примеры звательного падежа: «отче наш», «боже мой», «чего тебе надобно, старче») спеллер, очевидно, воспринимает как родительный падеж мн. числа, поскольку, например, звательные формы *Ваньк, Зойк,* в отличие от форм мн. числа *Ванек, Зоек,* подчеркиваются красным.

Еще пример: «Прош, Кеш, про**ш у**, не трогайте кеш». Во этой фразе вставлен пробел в слово «прошу», поэтому «прош» со строчной буквы подчеркивается красным – в отличие от «Прош» и «Кеш». Однако подчеркивается и форма «кеш» со строчной буквы – вопреки рекомендации академического словаря [9]. Разработчики спеллера правильным считают популярное (наверное, более частое) написание «кэш».

В вордовском текстовом редакторе содержится имя *Мишель*, но только с мужским вариантом склонения, хотя у нас всё чаще этим именем стали называть новорожденных девочек. Есть в системном словаре и непопулярное имя *Ульян*, а модного женского имени *Ульяна* нет – форма «Ульяной» подчеркивается красным.

Еще пример без подчеркиваний автокорректора: «Квашей хи баре нужно при смотреться». «Квашей» и даже «Кваш» пропускается (а «квашей» со строчной буквы подчеркивается красным). Может, актер Игорь Кваша имеется в виду? Текстовый редактор склоняет эту фамилию во множественном числе, а форму в ед. числе «Квашой» спеллер почему-то подчеркивает как неопознанную.

Автокорректор-2013 не замечает разбиений «**Влади** кавказский», «**Влади** слав» или «**Влади** лен» (немодное уже имя-сокращение от «Владимир Ленин») с ошибочной вставкой пробела – очевидно, по причине присутствия в системном словаре фамилии-псевдонима актрисы Марины Влади (и это *Влади* –не от уменьшительного имени Владя, подчеркиваемого красным).

Написание «Фили**п**» с одной буквой «п» пропускается спеллером без замечаний. Наверное, при включении в системный словарь имелся в виду киноактер Жерар Филип (1922–1959).

Если набрать «Козаки, казаки и козаки», то первое слово спеллером-2013 пропускается без замечаний, а последнее устаревшее написание со строчной буквы подчеркивается красным. То же самое произойдет с фразой «Братья Волчеки и их волч**е**к» (последнее слово подчеркивается спеллером, так как правильно – волч**о**к). Очевидно, что фамилии *Козак* и *Волчек* внесены в Word'овский словарь имен собственных. Фамилия Бочкар**е**в через букву «е» пропускается без замечаний, а «Бочкар**ё**в» почему-то подчеркивается красным.

Теперь приведем еще два примера специально придуманных фраз – с пропуском буквы «й»: «Придется лопат**о** копать». Здесь слово «лопато» подчеркивается красным (но первым в подсказке выдается вариант «**Л**опато»). Теперь переставим слова. Фразу «Лопат**о** придется копать» Word'2013 пропускает без замечаний. Причина – присутствие в системном словаре фамилии *Лопато* (смотрим в Википедии: «Георгий Павлович Лопато был главным конструктором первой ЭВМ, разработанной в СКБ завода им. Г.К. Орджоникидзе»).

Версии текстового редактора Word, как предыдущие, так и 2013 года, «не знают»

отыменного прилагательного *лермонтовский,* в то время как слова *пушкинский, гоголевский* и *толстовский* пропускаются без замечаний. В правильно написанном «Людвиг ван Бетховен» спеллер-2013 подчеркивает «ван» и при вызове подсказки предлагает среди прочего «Ван» с прописной буквы.

Не всем известно, что псевдоним американского писателя О. Генри пишется через точку, а не через апостроф [3, с. 757]. Однако в системных словарях Word'овского автокорректора имеется словарная единица «О'Генри».

В нашей действительности фамилии с разнообразными ошибками исправлению не подлежат, потому что «так написано в паспорте». Вот пример реальной фамилии – *Щастливый* (такое написание прилагательного встречается в старинных текстах, но оно противоречит *современным* правилам). Подсказка-2013 выдает единственный вариант «исправления» этой фамилии: «Растлевай»!

Из словаря Зализняка [3, с. 767] мы узнаем, что творительный падеж *русской* фамилии *Чаплин* (в этимологических словарях дается ее происхождение от слова *цапля*) – «Чаплин**ы**м» (но спеллер-2013 этот вариант подчеркивает красным), однако следует писать «с Чарли Чаплин**о**м» (поскольку он иностранец), а также что в творительном падеже должно быть «Игорем Северянин**о**м», а не «Северянин**ы**м». Неправильный вариант с прописной (заглавной) буквы и окончанием «ым» спеллером-2013 тоже пропускается – вопреки правилу склонения существительных *северянин*, *крестьянин, южанин* и т.п.

Еще примеры особенностей в склонении имен собственных: «с князем МышкинЫм», но «знакомимся с городом МышкинОм» («Мышкин**ы**м» пропускается без возражений, а форма «Мышкин**о**м» подчеркивается Вордом как неопознанное слово), «с Пушкин**ы**м на дружеской ноге», но «под городом Пушкин**о**м» (в этом случае – без подчеркиваний спеллера). В настоящее время есть город Пушкин (до 1918 г. Царское Село, с 1918 по 1937 – Детское Село) и город Пушк**ино** Московской области.

В словаре Зализняка [3, с. 739] по поводу названий населенных пунктов на «ово», «ево» и «ино» читаем: «…очень часто встречается – как в устной речи, так и в печати – употребление данного слова как неизменяемого <…> Степень распространения этого явления так значительна, что, по-видимому, оно уже приближается к статусу допустимого варианта». То же самое можно сказать о фамилиях типа *Шевченко* (см. [3, с. 739]), которые всё чаще уже не склоняются.

Владимир Андреевич Успенский в статье «Субъективные заметки о неправильной норме» [11, с. 539] пишет: «Автор [Успенский. – *Э.Л.*] склоняется к тому, что понятие **нормы** имеет в своей основе статистику: если «так говорит» или «так понимает» абсолютное большинство носителей языка, то это и есть **норма**. С противопоставлением '**правильно–неправильно**' дело обстоит сложнее: единого ответа на вопрос «Что есть истина?» дать, по всей видимости, невозможно. Тем не менее, каждый отдельный пример устного или письменного словоупотребления допускает оценку (скорее всего, субъективную) по шкале **'правильно–неправильно'**. Тогда, хотя бы теоретически, возникает возможность **неправильной нормы**, когда нечто неправильно, но все так говорят». (См. также статью А.Д. Шмелева [12].)

Приведем пример. Исключительно популярны формы «на**й**м» и «за**й**м» при нормативных *на**ё**м* и *за**ё**м* (*госза**ё**м*). Здесь наблюдается влияние косвенных (более употребительных) падежей и «выравнивание» парадигмы. Слова *на**й**м* и *за**й**м* настолько часто в наше время встречаются даже в речи достаточно образованных людей, что уже почти превращаются в норму (но Word'2013 пока еще держится и подчеркивает эти формы красным).

➢Разнобой в написании заимствованных слов и проблема полноты системного словаря

В последние два-три десятилетия в русский язык хлынули многочисленные заимствования – в основном американского происхождения. Орфография таких новых слов еще не устоялась: в словарях они появляются, как правило, со значительной задержкой. В текстах можно встретить разные варианты написания заимствований из английского языка: «бэби» вместо нормативного беби [1; 3; 9] (вордовский спеллер, наоборот, правильным считает часто встречающееся «бэби»); «тинэйджер» вместо тинейджер [1–3; 9] (но в системном словаре-2013 есть только «тинэйджер»); «хэппи-энд» вместо хеппи-энд [1–3; 9] (Word признаёт оба варианта); «сканнер» вместо сканер [1–3; 9] (от англ. scanner; автокорректор признаёт оба варианта).

При перегруженности вордовских системных словарей низкочастотной и устаревшей лексикой некоторые вполне употребительные (и даже не очень новые) слова в нем отсутствуют.

Приведем примеры слов из «Русского орфографического словаря» [9], подчеркиваемых спеллером Word'а как неопознанные: *бивалютный, блогер, воспроизводимость, гламур* (подсказка-

2013 среди прочих вариантов выдает словоформу «глуму»), *коллайдер* («адронный» тоже подчеркивается), *комплексовать, конфискат, кремлинолог, мониторить, откудова* (можно не держать это просторечное слово в системном словаре, но подсказка-2013 предлагает «оттудова»!), *наркодилер* (подсказка предлагает «народили»), *нестыковочка, переусложнять, погрузоразгрузка* ([2], но такого слова нет в словарях [3; 9]), *подредактировать, политкорректный* (по версии спеллера-2013: «корректный» чем-то «полит»!), *рефлексивность, сверхрадикальный, соинвестор, спецсеминар, суперЭВМ* (подсказка-2013 выдает «суперэвм» и «супер-эвм»), *телегеничность, тыща* (подсказкой предлагается «тёща», но не «тысяча» – много букв!), *унисекс* (подсказка-2013 выдает словоформу «унисексов»). Этот список пока не внесенных в системные словари-2013 слов, разумеется, далеко не полон.

В Ворде-2013 по неизвестным причинам подчеркиваются красным как неопознанные следующие словоформы: *дублирующаяся, дублирующееся, дублирующиеся* (подсказка-2013 предлагает *дублирующ**ий**ся*), *минимизирующий* (хотя глагол *минимизирова**т**ь* в системном словаре-2013 имеется), краткие формы *релевантен*, *релевантно, релевантна, релевантны* (хотя прилагательное *релевантный* пропускается без подчеркивания).

Выводы

Из всего вышеизложенного можно сделать, в частности, следующие выводы. Желательно, чтобы в системных словарях текстового редактора выявлялись порождаемые низкочастотные словоформы, которые могут **совпасть с искажениями в результате наиболее вероятных ошибок и опечаток** достаточно употребительных словоформ. Такие «подводные камни», которые препятствуют эффективному выявлению ошибок (тем более при недостаточно разработанном Word'овском анализе синтаксического строения фраз), можно либо заблокировать, либо снабжать особыми пометами – предупреждениями для пользователя.

При разработке очередных версий автокорректоров (спеллеров) желательно изучать статистику употребления словоформ в текстах, а также статистику ошибочного их написания. При этом полезно учитывать причины – технические и психологические – происхождения опечаток и ошибок для их прогнозирования.

Мы предлагаем дополнять компьютерные системные словари списками наиболее вероятных искажений, в том числе не только однобуквенных, с их исправлениями. Например, подобный список мог бы состоять из пар вроде {**тыща, тысяча*}, {**тыщи, тысячи*}, {**болезн**енен**, *болезнен*}, {**д**ос**видани**е**, до свидани**я***} и т.п. Такие перечни типичных и «популярных» ошибок будут способствовать более эффективной работе автокорректора и минимизации числа отказов в выдаче вариантов исправления при компьютерной проверке текстов.

Желательно, чтобы сервисная программа-подсказка ранжировала найденные «похожие» на неопознанное слово словоформы, выдавая первыми наиболее вероятные варианты его исправления. Списки «популярных» искажений слов и словосочетаний могут помочь в выполнении и этой задачи.

Игорь Станиславович Ашманов в 2009 году писал: «Я своими руками сделал русскую морфологию в ОРФО много лет назад <…> Короче говоря, улучшать спеллеры можно. Но это вряд ли окупится, если не будет гранта или госфинансирования. Потому что продать пользователям следующую версию спеллера, если в нем есть тончайшие улучшения типа "меньше стали путаться редкие слова и ошибки" – нельзя» (https://roem.ru/27-03-2009/128340/yandeks-poka-ne-budet-delat-brauzer/). Увы!..

Литература

1. Большой иллюстрированный словарь иностранных слов: 17 000 сл. — М.: «Изд-во АСТ», «Астрель», «Русские словари», 2002. – 960 с.
2. Букчина Б.З., Сазонова И.К., Чельцова Л.К. Орфографический словарь русского языка. – 4-е изд., испр. – М.: АСТ-ПРЕСС КНИГА, 2008. – 1296 с. – (Настольные словари русского языка).
3. Зализняк А.А. Грамматический словарь русского языка: Словоизменение. Ок. 110 000 слов. – Изд. 6-е, стер. – М.: АКТ-ПРЕСС КНИГА, 2010. – 800 с. – (Фундаментальные словари).
4. Казакевич О.А., Членова С.Ф. Полвека лаборатории автоматизированных лексикографических систем НИВЦ МГУ им. М.В. Ломоносова // Вестник Российского государственного гуманитарного университета. – 2014. – Т. 16, № 8. – С. 28–39.
5. Лавошникова Э.К. Word: Причины пропуска ошибок при компьютерной проверке правописания // Science Time. – 2015. – № 6. – С. 271–275.
6. Лавошникова Э.К. О компьютерной проверке синтаксических конструкций в текстах на русском языке // Информационные процессы. – 2005. – Т. 5, № 3. – С. 201–212.
7. Лавошникова Э.К. Фамилии, имена, отчества и текстовый редактор MS WORD // Science Time. – 2015. – № 8 (20). – С. 93–99.

8. Лавошникова Э.К. О компьютерной коррекции «популярных» ошибок в текстах на русском языке // Научно-техническая информация. Серия 2. «Информационные процессы и системы». – 2003. – № 9. – С. 28–34.
9. Русский орфографический словарь (РОС): ок. 200 000 слов / под ред. В.В. Лопатина, О.Е. Ивановой. – Ин-т русского языка им. В.В. Виноградова РАН. – М.: АСТ-ПРЕСС КНИГА, 2013. – 896 с.
10. Спира И. Microsoft Excel и Word 2013: учиться никогда не поздно. – СПб: Питер, 2014. – 256 с.
11. Успенский В.А. Субъективные заметки о неправильной норме // Русский язык сегодня. Вып. 4. Проблемы языковой нормы. Сб. статей / Ин-т рус. яз. им. В.В. Виноградова РАН – М., 2006. –С. 537–571.
12. Шмелев А.Д. Распространенная ошибка или новая норма: как отличить одно от другого? // Отечественные записки. – 2014. – № 2 (59) – С. 274–285.

Масленникова О.Е.[1], Назарова О.Б.[2]

[1] Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, г. Магнитогорск, канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры прикладной информатики, maslennikovaolga@yandex.ru

[2] Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, г. Магнитогорск, канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры прикладной информатики, nazarova_21@mail.ru

КАК РАЗРАБОТАТЬ КОРПОРАТИВНУЮ ТЕХНОЛОГИЮ ВНЕДРЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ И ОБУЧИТЬ ЭТОМУ СТУДЕНТОВ?

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Корпоративная технология внедрения, интегрированная система управления предприятием (ИСУП), автоматизированная система (АС), методика, готовность студента, послепроектная стадия создания АС, модель.

АННОТАЦИЯ

Рассмотрена функциональная модель разработки корпоративной технологии внедрения автоматизированной системы на основе проекта внедрения интегрированной системы управления предприятием. Показано, что такой технологии ведения процесса необходимо обучать студентов соответствующих направлений подготовки, а также изложены ключевые положения методики организации такой подготовки. В качестве примера представлены задания и полученные результаты проектной работы в рамках курса «Программная инженерия». Дается обобщенная характеристика методическим аспектам решения проблемы, указывается необходимость соблюдения принципа преемственности и использования методов и средств различных педагогических подходов в их гармоничном сочетании.

Введение

В связи с высокой стоимостью проектов внедрения АС вообще и ИСУП, в частности, выполнение условия грамотной реализации этого процесса (с учетом уровня зрелости предприятия, согласно определенной сбалансированной технологии и пр.) определяет эффективность инвестиций в подобные системы. Таким образом, разработка методик и практических рекомендаций по внедрению АС и ИСУП в условиях максимального сохранения корпоративных стандартов и с учетом требований российского законодательства имеет важное научное и практическое значение. Кроме того, обоснованная необходимость подготовки студентов, компетентных в этих вопросах, требует проработки методической составляющей проблемы.

Цель данной работы: составить обобщенное представление функциональной модели разработки корпоративной технологии внедрения АС и педагогической модели организации образовательного процесса профессионального развития бакалавров в этом направлении.

Содержание работы следующее. В разделе 2 рассматриваются этапы разработки корпоративной технологии внедрения АС, разработанные для выполнения процедуры внедрения интегрированных систем управления предприятием.

В разделе 3 обосновывается необходимость профессионального развития бакалавров в вопросах выполнения послепроектной стадии создания АС, в том числе внедрения, определяются обобщенные характеристики методики организации образовательного процесса для этих целей.

В разделе 4 обсуждается педагогическая модель, в рамках которой возможно такое профессиональное развитие.

В разделе 5 приводятся результаты, полученные на текущий момент, и делаются выводы о перспективах дальнейшего исследования проблемы.

Представление корпоративной технологии внедрения автоматизированных систем в виде функциональной модели

Проведенный анализ методологий внедрения, а также работа с различными работами, отражающими проблему исследования, позволяют сделать вывод о целесообразности создания предприятием-разработчиком АС или ИСУП собственной технологии внедрения.

Методологии внедрения, а, следовательно, и технологии, обычно разрабатываются ведущими производителями АС с учетом особенностей их программных продуктов, а также сферы внедрения.

Разнообразие методологий позволяет организациям построить на их основе рациональную стратегию и сформировать собственные процедуры внедрения с целью обеспечения конкурентных преимуществ.

Адаптация методологий к специфике конкретного предприятия заключается не столько в переводе текстов и шаблонов документов на русский язык, сколько в корректировке подходов с учетом российских условий. При этом обычно пересматриваются рекомендуемые стандартами сроки и последовательность задач, создаются методики сбора, верификации и преобразования исходных данных, разрабатываются решения по интеграции с унаследованными системами. Тем более, предлагаемые методологии внедрения ИСУП ведущих мировых производителей не могут быть применены в абсолютном виде для решений, которые разрабатываются российской компанией для российских предприятий.

Тем не менее, исследование стандартизированных процедур внедрения показало их несомненное преимущество, заключающееся в практической направленности и ориентированности на особенности конкретных систем. Существенным недостатком таких стандартов в вопросах внедрения является то, что даже методологии, предназначенные для систем, близких по классу, не взаимозаменяемы [1, 2].

Обобщая опыт корпораций, методологических подходов к внедрению можно говорить, что корпоративная технология внедрения — это методологически выстроенный проект запуска и функционирования некоторой ИТ (в частности ИСУП), осуществляемый в ограниченное время с использованием выделенных ресурсов, с целью обеспечения деятельности предприятия-Заказчика и получения прибыли предприятию-Исполнителю для развития конкурентных преимуществ, с возможным реинжинирингом задействованных процессов [3, 4, 5, 6, 7].

По мнению В.И. Грекула и его соратников, методология внедрения строится как пересечение двух различных областей знаний: специфической технологии создания продукта — информационной системы — и достаточно универсальной технологии управления проектной деятельностью. На наш взгляд, среди этих областей следует выделить как минимум корпоративную политику предприятия — Заказчика системы (для которого выполняется проект внедрения), а стандарт управления проектом может быть заменен на более гибкое его понимание — типовую методологию внедрения, основанную на лучших практиках соответствующей сферы деятельности (см. рис. 1).

Рис. 1. Составляющие корпоративной технологии внедрения

Условно можно определить следующие виды корпоративных технологий внедрения:

1) по виду принятого управленческого решения:
   - технология внедрения силами ИТ-подразделения «заказчика»;
   - корпоративная технология консалтинговой компании;
   - технология внедрения силами разработчика ИТ-решения;
2) по принадлежности к разработчику:

•собственная технология консалтинговой компании;
•собственная технология корпорации-разработчика;
•типовая технология управления проектом;

3) по форме управления проектом:
•«жесткое внедрение»;
•«мягкое внедрение».

4) по типу внедряемого решения (ИСУП):
•локальные системы;
•финансово-управленческие системы;
•средние интегрированные системы;
•крупные интегрированные системы;

5) по виду автоматизируемого ИСУП бизнес-процесса:
•объемно-календарное планирование;
•планирование потребности в материалах;
•обслуживание клиентов организаций и др.

Такое разделение весьма условно, главное, полагаем, чтобы в описании технологии внедрения всегда учитывались три стороны вопроса — Заказчик и его требования к АС или ИСУП, сама система, а также Исполнитель процесса.

Кроме того, придерживаясь точки зрения В.И. Грекула, полагаем возможным перенести структурный состав методологии внедрения на корпоративную технологию внедрения. Таким образом, корпоративная технология внедрения должна включать в себя следующие компоненты: описание состава и структуры комплекса работ по внедрению, правила управления таким процессом, организационную структуру команды внедрения.

Структурирование комплекса работ предполагает определенную последовательность работ.

Во-первых, выделение фаз (этапов) проекта (длительностью 3-4 месяца) позволяет получить значимые результаты в более сжатые сроки. Дает следующие преимущества в организации проекта: данные проектной документации не устаревают; после выполнения каждой фазы проекта появляется возможность уточнить или скорректировать задачи к решению на последующих фазах; снижаются проектные риски, обусловленные организационными изменениями на предприятии Заказчика в ходе проекта; оптимизируются бюджет проекта и график платежей.

Во-вторых, определение состава этапов проекта и распределение работ по этапам. Выполнимость этого условия зависит от конкретной методологии — основы корпоративной технологии внедрения. Типовой набор этапов:

1)определение проекта;
2)обследование объекта автоматизации;
3)анализ результатов обследования и разработки дизайна системы;
4)создание (настройка) системы;
5)запуск системы в эксплуатацию;
6)сопровождение системы.

В-третьих, выделение процессов (комплексов работ), выполняемых на различных этапах проекта. Состав и последовательность исполнения процессов определяются конкретной методологией и служат основой для планирования проекта — для построения иерархической структуры работ [1].

Отдельной составной частью корпоративной технологии внедрения является совокупность правил управления исследуемым процессом. Если говорить о предмете нашей работы, то процесс внедрения — это один из основных бизнес-процессов компании, который должен не только приносить прибыль, но и способствовать развитию компании, а значит быть управляемым. Таким образом, говоря об управлении процессом внедрения, мы говорим о необходимости соблюдения стандартов управления бизнес-процессами.

Обобщая позицию А. Борисова, отметим, что для проектов управления бизнес-процессами характерны следующие этапы работ:

- моделирование процессов «как есть»;
- моделирование процессов «как должно быть»;
- разработка регламентов процессов;

- внедрение изменений [2].

Желательно эти этапы не пропускать и не переставлять. Поскольку писать регламенты без схем невозможно, а моделировать процессы «как должно быть», не изучив процессы «как есть», — значит, с большой вероятностью, оптимизировать процессы, которые ты себе представляешь, но, как правило, не те, которые на самом деле существуют.

Таким образом, в процесс разработки технологии корпоративного внедрения необходимо добавить и процедуры первоначального определения уровня зрелости самого предприятия, установления типа основного вида деятельности предприятия, описания технологии внедрения «как есть» и «как должно быть» для конкретного предприятия, а также разработки регламента рассматриваемого процесса с учетом необходимых изменений.

Наше обобщенное представление функциональной модели разработки корпоративной технологии внедрения АС представлено на рис. 2.

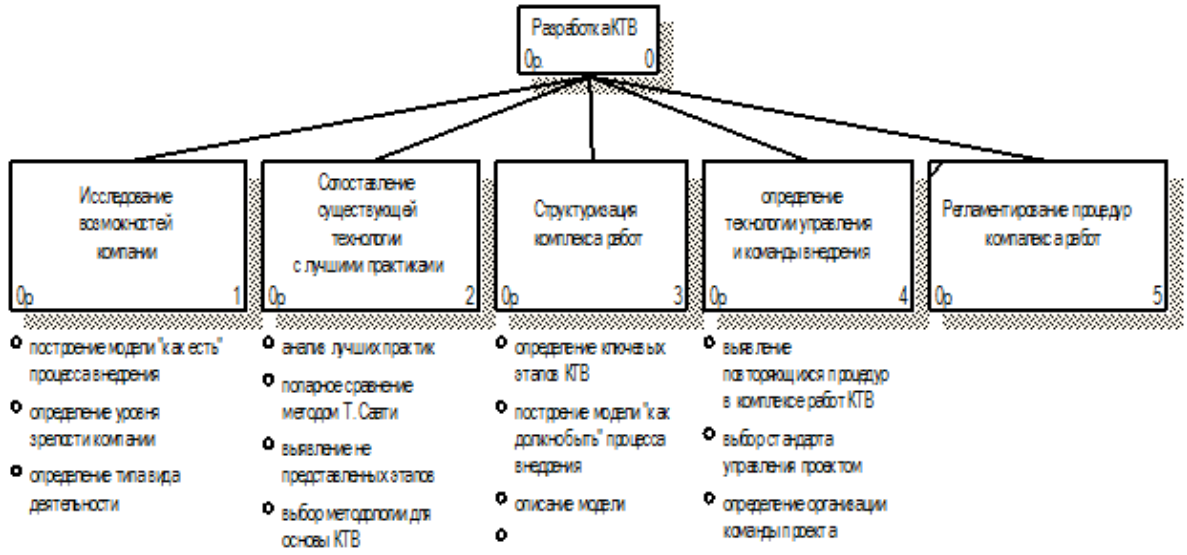


Рис. 2. Дерево функций процесса «Разработка корпоративной технологии внедрения»

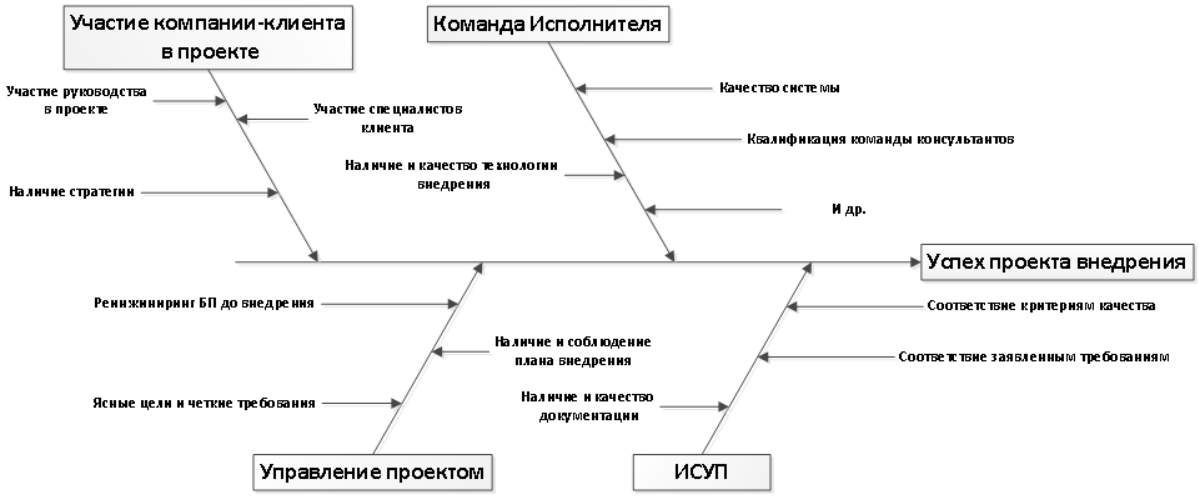


Рис. 3. Факторы успеха проекта внедрения

Еще одной существенной составляющей корпоративной технологии внедрения является её качество, а точнее факторы, делающие такие проекты успешными.

Обобщая позиции В.И. Грекула, О.А. Хвоичкиной и др., можно выделить ряд факторов, позволяющих в последствие сформировать технологию успешного корпоративного внедрения:

- участие руководства в проекте;
- участие в проекте специалистов со стороны компании-клиента;
- качество системы и квалификация команды консультантов;
- ясные цели и четкие требования;

•наличие и качество технологии внедрения;

•предварительное проведение реинжиниринга бизнес-процессов;

•наличие и соблюдение плана внедрения и др.

Графическое представление факторов, влияющих на успех проекта внедрения, с использованием модели Исикавы представлено на рис.3.

Актуальность подготовки студентов к выполнению послепроектной стадии создания АС

Как показывает практика, потребность общества в опережающей направленности подготовки бакалавров и магистров, готовых к решению профессиональных задач в условиях информатизации всех сфер общества, сталкивается с недостаточной готовностью основной части вузов к практической реализации данной функции. При этом традиционный характер образования не может в должной мере обеспечить индивидуальную траекторию непрерывного профессионального развития бакалавров и магистров. Кроме того, существует разрыв между социально-экономическим заказом на подготовку ИТ-специалистов, обладающего высокой профессиональной компетентностью в области информационных систем, и недостаточным уровнем направленного формирования их готовности к реализации стадий создания АС [8, 10].

Стремительное развитие информационных технологий в направлении совершенствования процессов разработки, внедрения и сопровождения информационных систем (ИС) всё больше определяет, с одной стороны, успешность функционирования любого предприятия в целом, с другой стороны, повышает значимость формирования требуемых компетенций выпускника по образовательным программам прикладной информатики как ИТ-специалиста в области АС [9, 12].

Кроме того, актуальной в этом направлении является и проблема коммуникативной и межличностной «неграмотности» студентов, недостаточная подготовка их в вопросах взаимодействия, налаживания контакта, бесконфликтного общения, «считывания» необходимой для исследования предметной области информации с экспертов и пр. С нашей точки зрения решение данной проблемы будет способствовать появлению новой тенденции в ИТ-образовании — повышению роли коммуникативных компетенций в становлении и развитии профессионалов ИТ-индустрии.

Важно, что формирование той или иной компетенции, согласно ФГОС ВПО третьего поколения, происходит в целом ряде дисциплин, в рамках каждой, приобретая специфическую окраску. Таким образом, в настоящее время просто необходимо при организации образовательного процесса учитывать возможность построения цепочки «компетенция-дисциплина-компетенция» с одной стороны, а с другой, использовать разнообразные интерактивные формы, методы и средства для проведения учебных занятий и организации самостоятельной работы студентов (метод case-ов, проектный метод, круглые столы, квазипрофессиональные задачи и др.) [11, 13].

Что даёт студентам работа в проекте? Первое, что отмечают специалисты-практики (чаще организаторы конкурсов и олимпиад, где требуется выполнение проекта) — это выработка коммуникативных навыков, умение приходить к совместному решению проблемы реальных задач. Второе, чем чаще руководствуются преподаватели при выборе этой формы организации учебной и внеучебной деятельности студентов, — это необходимость самостоятельно ставить проблему и вырабатывать путь ее решения, отрабатывать профессиональные знания, умения, навыки в условиях, приближенных к реальным [14].

Методические аспекты подготовки студентов к разработке корпоративной технологии внедрения АС

Важен выбор дисциплины, которая, на наш взгляд, должна носить интегрированный характер, быть связана с другими курсами по различным компетенциям. В этом случае можно формулировать проектную задачу достаточно высокого уровня сложности, включать несколько этапов работ и прочее.

В качестве примера, подтверждающего выдвинутые ранее тезисы, приведем выданное студентам 4-го курса проектное задание по комплексной дисциплине «Программная инженерия».

Основанием для выбора тематики и содержания задания стала реальная необходимость кафедры Прикладной информатики Института энергетики и автоматизированных систем ФГБОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова» в развитии информационного обеспечения своей деятельности. Разработка программных решений по ведению учета выпускных квалификационных работ (ВКР), справочника выпускников, электронного портфолио преподавателей, программного обеспечения для организации и проведения научно-исследовательских мероприятий с преподавателями и студентами, а также создание сайта кафедры, по мнению руководства, позволит улучшить работу

кафедры по основным направлениям ее деятельности.

Поскольку дисциплина читается в 7 семестре, и «за плечами» у студентов и «Проектирование ИС», и «Управление проектами», и «Базы данных», то есть дисциплины, в рамках которых получена необходимая фундаментальная и практическая база для выполнения работ по проекту, задание было сформулировано как заказ от руководства кафедры, но без подробной постановки задачи.

В ходе выполнения задания студентам необходимо было спланировать и реализовать работу над проектом по выбранному направлению. Для отслеживания деятельности команды были организованы совещания, где выносились некоторые теоретические вопросы, требующие повторения, практические результаты того или иного этапа работ. Главное условие — использование знаний, умений и навыков, а также компетенций, полученных и, сформированных в рамках других дисциплин.

Общие требования к результату проекта были сформулированы на основе планов каждой команды. Были предложены следующие выходы проекта:

- Документы по всем этапам проекта.
- Подготовительный этап (подготовка проекта, планирование, предпроектная стадия):
- коммерческое предложение;
- постановка задачи;
- анализ аналогов готовых ИТ-решений и технологий их внедрения;
- план-график (указание ролей, предполагаемых результатов по этапам);
- техническое задание на разработку (ТЗ);
- перечень используемых стандартов и этапов, для реализации которых применялись.
- Проектировочный этап (проектирование, проектная стадия):
- описание рисков проекта (план-график с внесенными рисками, пояснение, карта рисков с пояснениями);
- технико-экономическое обоснование;
- эскизный проект;
- программа и методики тестирования (сценарии).
- Реализация проектных решений:
- информационное обеспечение (информационная модель и ее описание; используемые классификаторы и системы кодирования; характеристика нормативно-справочной и входной оперативной информации; характеристика результатной информации — каталог базы данных);
- программное обеспечение (общие положения — дерево функций и сценарий диалога; структурная схема пакета — дерево вызова процедур и программ; описание программных модулей; схема взаимосвязи программных модулей и информационных файлов);
- протоколы испытаний;
- паспорт программного средства;
- листинг программного средства;
- рабочая документация (другие документы, не представленные выше).
- Ввод в действие (послепроектная стадия):
- методологическая база внедрения (сопоставительная характеристика лучших отечественных и зарубежных практик);
- регламент процесса внедрения с учетом особенностей предприятия (кафедры вуза);
- инструкция пользователя (справка);
- программа ввода в действия;
- программа обучения пользователей.
- Программное средство, реализующее поставленную задачу.
- Презентация для представления результатов работы над проектом (все члены команды проекта выступают с той часть работы, которую выполняли).

При этом студентам давалась возможность скорректировать данный перечень с обоснованием. В качестве последнего принималась только ссылка на нормативно-правовую или методологическую базу проекта.

Итогом работы стали два проекта — два работающих приложения, прошедших опытную эксплуатацию: справочник выпускников и справочник ВКР.

Справочник выпускников.

Описание рабочей области моделирования. Информация о выпускниках на кафедре прикладной информатики (ПИ) хранится в бумажном виде, что значительно усложняет процесс обработки данных и поиск конкретных сведений о выпускниках ПИ. Есть случаи потери информации и создание ошибочных дубликатов.

Учитывая данные сложности с обработкой информации, было решено создать Web-приложение, соответствующее требованиям кафедры.

Преимущества Web-приложения:

- централизованное хранение данных;
- отсутствие специализированных требований к аппаратной платформе;
- мобильность и удаленная работа;
- контроль и отчетность исполнения.
- Web-приложение позволит:
- оперативно обновлять информацию о выпускниках;
- привлечь к учебному процессу руководителей и специалистов — практиков, а также ведущих ученых других вузов;
- сократить время на поиск и обработку информации;
- установить связи с выпускниками университета, участие в проф. ориентационной работе и др.

Проект будет:

- проект будет внутренним и частично внешним: обмен информацией и документами происходит между сотрудниками кафедры, часть информации доступна сторонним пользователям;
- проект будет автоматизировать процесс учета выпускников кафедры;
- проект будет предназначен для: сотрудников кафедры и сторонних посетителей;
- проект предназначен для представления информации о выпускниках по образовательному направлению кафедры (все выпуски) в удобной форме для всех пользователей.

Проект не будет:

- проект не будет учебным;
- проект не будет интегрирован с другими системами;
- проект не будет внедрен в других подразделениях.

Разработка концепции. После определения объектов и процессов, которые будут принадлежать предметной области, на основе требований заказчика были определены: содержание анкеты выпускника, пользователи приложения и его функции.

Пользователи приложения, их права доступа и возможности:

- администратор (добавить пользователя; удалить пользователя; ограничить доступ пользователя; восстановить доступ пользователя);
- пользователь (добавить выпускника; удалить выпускника; редактировать информацию; операции с информацией (поиск, сортировка, приглашения и т.д.);
- сторонние посетители (поиск информации; просмотр ограниченной информации (ФИО, дата рождения, ссылка на web-страницу, года обучения)).

Справочник ВКР «StrongBox»

Назначение приложения: Основным назначением «StrongBox» является автоматизация процессов, связанных с ведением базы данных ВКР.

Система позволяют решать следующие задачи:

- занесение и хранение ВКР в БД;
- сортировка по требуемым параметрам;
- поиск, по ключевым словам,;
- резервное копирование;
- формирование отчетности в формате. *.xls.

Область использования системы: предназначена для обеспечения полной и оперативной информацией.

Основные характеристики АС. Состав функций:

- хранение данных в системе;

- поиск данных в системе;
- редактирование записи;
- сортировка в системе;
- формирование и сохранение отчетов;
- вывод отчета на печать.

Принцип функционирования АС. Система реализована на языке java с использованием БД MySQL, sqllite.

Регламент и режимы функционирования АС. Система обеспечивает работу пользователя в режиме — 8 часов в день, 7 дней в неделю (8х7), с допустимыми перерывами на профилактику и устранение сбоев, не более чем на 6 часов в месяц, с непрерывной продолжительностью не более 1 часа. При корректной перезагрузке аппаратных средств, функционирование системы восстанавливается в полном объеме автоматически.

Обеспечивает функционирование в однопользовательском режиме с единой СУБД, обеспечивающей сбор, обработку и загрузку данных; хранение данных, предоставление отчетности по показателям.

Выводы

Показано, что разработка методик и практических рекомендаций по внедрению ИСУП в условиях максимального сохранения корпоративных стандартов и с учетом соблюдения требований российского законодательства имеет важное научное и практическое значение.

Уточнены структура и содержание понятия «корпоративная технология внедрения» (КТВ) различных типов ИТ-решений, представления сути КТВ, определения ряда классификационных групп, разработки алгоритма создания КТВ ИСУП в виде функциональной модели. Определены факторы, определяющие эффективность процесса разработки КТВ.

Были выделены роль и место проектной работы студентов в их профессиональном становлении в целом и для подготовки к реализации послепроектной стадии создания АС, в частности. При этом можно констатировать тот факт, что такой вид организации учебной и внеучебной деятельности как проект, выступает практико-ориентированным звеном в профессиональной подготовке будущего ИТ-специалиста, позволяет получить студентам возможность отработать задачи, максимально приближенные к реальным. Кроме того, для содержательной стороны самой преподаваемой дисциплины данная интерактивная форма — это возможность обеспечить межпредметные связи и реализовать принцип преемственности. Подробное описание полученных экспериментальных данных — предмет последующих публикаций.

Публикация выполнена в рамках работы над проектом РГНФ № 13-06-00156 «Подготовка педагогических кадров к профилактике и противодействию идеологии киберэкстремизма среди молодежи».

Литература

1. Грекул, В.И. Управление внедрением информационных систем: учебник /В.И. Грекул, Н.Л. Коровкин, Г.Н, Денищенко. — М.: Интернет-Университет Информационных технологий; БИНОМ. — Режим доступа: http://www.intuit.ru/department/itmngt/isimman/ (дата последнего обращения: 23.02.2015).
2. Борисов А. Управление бизнес-процессами: принципы и компромиссы/ А.Борисов //Intelligent Enterprise № 18, 2008. — URL-адрес: http://www.topsbi.ru/default.asp?artID=1574.
3. Масленникова, О.Е. Что даёт методология для эффективности процесса внедрения корпоративной информационной системы? /О.Е. Масленникова//Теплотехника и информатика в образовании, науке и производстве: сборник докладов IV Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных (ТИМ'2015) с международным участием, посвящённой 95-летию основания кафедры и университета (Екатеринбург, 26–27 марта 2015 г.). — Екатеринбург: УрФУ, 2015. — 379 с. — С.247-251. — Библиограф. с. 250.
4. Махмутова М.В., Махмутов Р.Р. Разработка проектных решений по внедрению системы управления взаимоотношениями с клиентами VTIGER CRM | В сборнике: Современные инновации в науке и технике / Сборник научных трудов 4-ой Международной научно-практической конференции: в 4-х томах. Ответственный редактор Горохов А.А.. 2014. С. 94-98.
5. Махмутова М.В., Васильев М.В. Моделирование решений по внедрению системы службы поддержки пользователей для компании «БАТ Россия» г. Магнитогорск / В сборнике: Современные инновации в науке и технике / Сборник научных трудов 4-ой Международной научно-практической конференции: в 4-х томах. Ответственный редактор Горохов А.А.. 2014. С. 98-102.
6. Давлеткиреева Л.З., Новикова Т.Б., Курзаева Л.В., Лактионова Ю.С., Подкользина Л.В. Управление технологической архитектурой организации на основе усовершенствованного метода Enterprise Architecture Planning // Фундаментальные исследования. — 2015. — № 8–2. — С. 252-256.
7. Гаврилова И.В. Типовая архитектура корпоративной информационной системы негосударственного пенсионного

фонда // Современные научные исследования и инновации. 2015. № 6. URL: http://web.snauka.ru/issues/2015/06/55202.
8. Петеляк В.Е. Проблема незрелости системы профессионального развития бакалавров и магистров для реализации стадий создания автоматизированных систем //Современные информационные технологии и ИТ-образование: сб. избранных трудов IX Международн. науч.-практич. конф./ под ред. Проф. В.А. Сухомлина.- М.: ИНТУИТ.РУ, 2014. — 957 с. — 978-5-9556-0165-6. — С. 664-671.
9. Назарова О.Б. Разработка региональной модели индивидуальной траектории профессионального развития бакалавров и магистров для реализации стадий создания автоматизированных систем как научная проблема// Современные информационные технологии и ИТ-образование: сб. избранных трудов IX Международн. науч.-практич. конф./ под ред. Проф. В.А. Сухомлина.- М.: ИНТУИТ.РУ, 2014. — 957 с. — 978-5-9556-0165-6. — С. 639-664.
10. Белоусова И.Д. Особенности информационно-технологического обеспечения вуза/И.Д. Белоусова//В книге: Новые информационные технологии в образовании Материалы VII международной научно-практической конференции. Российский государственный профессионально-педагогический университет. Екатеринбург, 2014. С. 299-302.
11. Курзаева Л.В. Организационно-педагогические условия развития конкурентоспособности будущих ИТ-специалистов/Л.В. Курзаева, Л.И. Савва//Сибирский педагогический журнал. -Новосибирск, 2008. -№7. -С. 53-63.
12. Чусавитина Г.Н., Масленникова О.Е. Мастер-класс как форма взаимодействия работодателя с будущими ИТ-специалистами//Разработка инновационных механизмов повышения конкурентоспособности выпускников ИТ-специальностей вуза в условиях монопромышленного города (сборник статей). Под ред. Г.Н.Чусавитиной, Л.З. Давлеткиреевой; 2012. -С. 75-85.
13. Назарова, О.Б., Масленникова, О.Е. Методика формирования компетенций ИТ-специалиста в области информационных систем по образовательной программе «Прикладная информатика»//Гуманитарные научные исследования /О.Б. Назарова, О.Е. Масленникова. -Декабрь 2013. -№ 12. -Режим доступа: http://human.snauka.ru/2013/12/5375 (дата обращения: 25.12.2013).
14. Назарова, О.Б., Масленникова, О.Е. Роль и место проектной работы студентов в их профессиональном становлении/ О.Б. Назарова, О.Е. Масленникова//Новые информационные технологии в образовании: Материалы VIIМеждународ. науч.-практ. конф. (Екатеринбург, 10-13 марта 2015 г.). Екатеринбург: ФГАОУ ВПО «Рос.гос.проф..-пед.ун-т», 2015. — С. 470-475. — Библиограф. с. 475.
15. Губина, Т.Н. Опыт использования свободного программного обеспечения в сфере образовательных услуг [Текст] / Андропова Е.В., Губина Т.Н., Губин М.А. // Педагогическая информатика. — № 1. — 2009.

Махмутова М.В.,[1] Махмутов Г.Р.[2]

[1]ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.Носова», г.Магнитогорск, кандидат пед. наук, доцент кафедры прикладной информатики, marmah63@mail.ru

[2] ООО «Программный продукт», аналитик, г. Москва

МОДЕЛИ И ПЛАТФОРМЫ РЕАЛИЗАЦИИ МАССОВЫХ ОТКРЫТЫХ ОНЛАЙН КУРСОВ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Открытые образовательные ресурсы, коннективистский подход.

АННОТАЦИЯ

Массовые открытые онлайн курсы — продукт информационного общества, получившийся в стремлении обеспечить открытость накопленных знаний и возможности организации взаимодействия людей из разных стран мира. Феномен МООС привлекает значительный интерес со стороны общественности и высших учебных заведений. Материал настоящей статьи освещает разнообразие видов моделей МООС, их сущностные характеристики и особенности, приводятся профили-описания зарубежных и отечественных платформ-производителей МООС.

Введение

Массовые открытые онлайн курсы (МООС) — феномен, появившийся в онлайн обучении сравнительно недавно. Первые попытки создания МООС предпринимались около пяти-шести лет назад, а сейчас МООС привлекает значительный интерес со стороны общественности и высших учебных заведений. МООС можно воспринимать как средство расширения возможностей онлайн обучения, с точки зрения открытого доступа к курсам и их масштаба, они так же дают возможность внедрить новые бизнес — модели, которые включают в себя элементы открытого образования. Вместе с этим вопросы эффективности МООС остаются дискуссионными.

Сам термин «массовый открытый дистанционный курс» (Massive Open Online Course – МООС) предложили два исследователя Брайан Александр и Дэйв Кормье в результате работы над курсом «Connectivism & Connective knowledge», который в 2008 году проводили Джордж Сименс и Стивен Доунс. Общее название курсов этого типа образуется из четырех отдельных терминов:

– massive (массовый): для проведения этого курса, как правило, требуется большое количество участников;

– open (открытый): курс является бесплатным и любой человек в любой момент может присоединиться к нему. Как правило, в этих курсах используется открытое программное обеспечение и бесплатные сервисы web 2.0;

– online (дистанционный, тип онлайн) означает, что материалы курса и результаты совместной работы находятся в сети Интернет в открытом для участников доступе;

– course (курс): подразумевается, что он имеет соответствующую структуру, правила работы и общие цели, которые впоследствии для каждого участника могут трансформироваться [8].

В рамках проекта E-Learning, Communicationand Open-data в мае 2014 годауниверситетом Аберта (г.Лиссабон, Португалия) был подготовлен отчет «MassiveMobile, Ubiquitousand Open Learning», в котором приведено современное понимание сущности МООС [14]. (см. табл. 1).

В приведенных характеристиках отражены все существенные особенности МООС, но в конечном итоге всё сводится к четырем основным моделям обучения:

1. Люди учатся на основании ассоциативных связей, придумывая идея или приобретая навыки поэтапно. Например, с помощью мнемотехники, отработки приемов, подражания, практических занятий. Ассоциативное обучение приводит к точному воспроизведению или вызову информации из памяти. Основной подход, применяемый в курсах МООС с контентом –ассоциативное обучение;
2. Люди учатся, придумывая идеи и приобретая навыки с помощью активных

поисков. Например, путем проведения исследований, экспериментов, совершения открытий с участием наставника, решения задач, обдумывания и т.д. Конструктивное обучение приводит к накоплению навыков и глубокому пониманию предмета. В курсах МООС, основанных на выполнении заданий, основное внимание уделяется активному поиску нового со стороны обучающихся. В основе некоторых заданий лежит ассоциативное обучение, но большинство основывается на конструктивном обучении. Но, возможно, не следует использовать понятие «курса МООС, основанного на выполнении заданий», потому что в ходе применения всех подходов, обучающиеся получают задания и поручения. Разница состоит в том, насколько открытым, сложным и аутентичным является задание;

3. Люди учатся, придумывая идеи и приобретая навыки во время диалога. Например, во время дискуссии, дебатов, совместной работы, совместного приобретения знаний и т.д. Социальное конструктивное обучение также приводит к накоплению навыков и глубокому пониманию предмета. Основной подход первоначальных курсов МООС — это социальное конструктивное обучение, хотя элементы конструктивного обучения также присутствуют (т.е. поиск важнее какого-либо конкретного содержания);

4. Люди учатся, участвуя в рабочем сообществе. Например, во время стажировки, обучения без отрыва от производства, легитимного периферийного участия, участия в учебной сети и т.д. Практика в определенных обстоятельствах приводит к формированию привычек, ценностей и личностей. Следовательно, нет курсов МООС, где применяется подход, связанный с практикой в определенных обстоятельствах. Курсы МООС, которые должны быть разработаны в соответствии с данным подходом, могут быть связаны с массовым моделированием ситуации и/или играми), с социально-информационным обучением, т.е. обучением в массовых обучающих учебных сетях в режиме онлайн, или с такими понятиями как «виртуальная стажировка» и «виртуальное обучение в сфере бизнеса» [14].

Таблица 1. Определение и специфические характеристики МООС

Компонент аббревиатуры/названия		Определение	Специфические характеристики МООС
М	Массовый	Онлайн-курс, разработанный для большого числа участников	1)Участников больше, чем в «нормальном» классе / аудитории (>148 = число Данбара) 2)Курс (педагогическая модель курса) разработан таким образом, чтобы объем работ всех сервисов (включая работы, выполняемые преподавателями по проведению консультаций, подготовке тестов и т.д.) не увеличивался значительным образом при росте числа участников.
О	Открытый	Доступ к курсу есть почти у всех в любом месте, если есть доступ в Интернет	•У всех без ограничений есть доступ к курсу •Как минимум содержание курса всегда открыто для доступа •Курс доступен в любом месте, если есть доступ в Интернет
		Открыт в плане выбора места, темпа прохождения и времени.	У большинства современных курсов МООС обозначены дата начала и дата окончания курса, и в принципе получается, что они не открыты в плане выбора темпа прохождения или времени. Далее, заранее установленный темп и/или фиксированная дата начала и окончания не считаются критериями, позволяющими провести четкую границу между курсами МООС и другими курсами.

		Открыт всем, при регистрации на курс требования к квалификации не предъявляются	Для участия в онлайн-курсе не требуется наличие квалификации/диплома.
		Курс можно пройти бесплатно	Прохождение курса в полном объеме бесплатно для участников
О	Онлайн	Прохождение курса онлайн	Все аспекты курса преподаются в режиме онлайн
К	Курс	Единица обучения	Общее учебное время курса МООС: как минимум 1ECTS (обычно 1-4 ECTS)
		Курс предлагает обучение по полной программе, включая: 5.образовательную составляющую; 6.помощь во взаимодействии с сокурсниками(включая ограниченный объем взаимодействия с преподавателями); 7.деятельность/задания, тесты, включая обратную связь; 8.варианты (неофициального) признания в некотором виде; 9.учебное пособие /конспект	1) образовательная составляющая может включать видео — аудио –текст –игры(вкл. моделирование)– социальные сети –анимацию; 2) обеспечивает возможностями взаимодействия, такими как каналы социальных сетей, форумы, блоги или RSS-ридеры с целью создания учебной среды; 3) участникам обеспечивают обратную связь, которая может быть создана автоматически (например, опросы), только со стороны сокурсников (обратная связь между сокурсниками) и/или обратная связь общего плана от преподавателей и т.д.; 4) всегда содержит некий формат признания, такой как значки или свидетельство о прохождении курса. Официальное свидетельство выдается по выбору и чаще всего платно; 5) в учебном пособии / конспекте содержится информация о том, что можно узнать из представленных материалов и обмена информацией.

Во всех вышеперечисленных подходах подчеркивается важность активности обучающихся, конструктивной корректировке деятельности в зависимости от желаемых результатов, важность возможностей получения обратной связи для консолидации (практики) и интеграции. Однако различия в подходах заключаются в роли и важности участников, организации учебной деятельности, последовательностей учебной деятельности, акценте на сохранении/воспроизведении или рефлексии/интернализации и локусе контроля.

По-сути, модели взаимодействия участников реализуются на основе двух подходов: коннективистском и когнитивно-бихевиористском.

Виды МООС

Для обозначения видов реализации МООС на основе данных С. Даунс ввел понятия «cМООС» и «xМООС» [1], позже появился еще один вид task-based МООС.

На рис. 1 приведена диаграмма эволюции МООС [2].

Как видно из рис. 1, появление феномена МООСсвязано с реализацией идеи открытых образовательных ресурсов (OER) в контексте развития коннективизма.

cМООС являются практической реализацией («доказательством возможности») коннективизма — системы педагогических взглядов, основанной на концепции связного/распределенного знания (connective knowledge), в рамках которой процесс учения отождествляется с процессом построения сети, т. е. установления связей между различными «сущностями» (участниками, экспертами, веб-ресурсами, событиями сети) [29].

Задача участников cМООС заключается в поиске и представлении в форме новых ресурсов (т. н. артефактов осмысления) предметных и социальных связей, т. е. в совместной разработке темы курса путем производства связного/распределенного знания (формирования сети).

Содержанием (программой) коннективистского курса является процесс создания курса как таковой — значительная часть учебных материалов предлагается или создается участниками по мере работы в Интернет. Чтобы понять и объяснить, как это происходит, С. Даунс выделяет четыре типа деятельности участника курса: агрегация, ремикс, повторное использование и распространение [29].

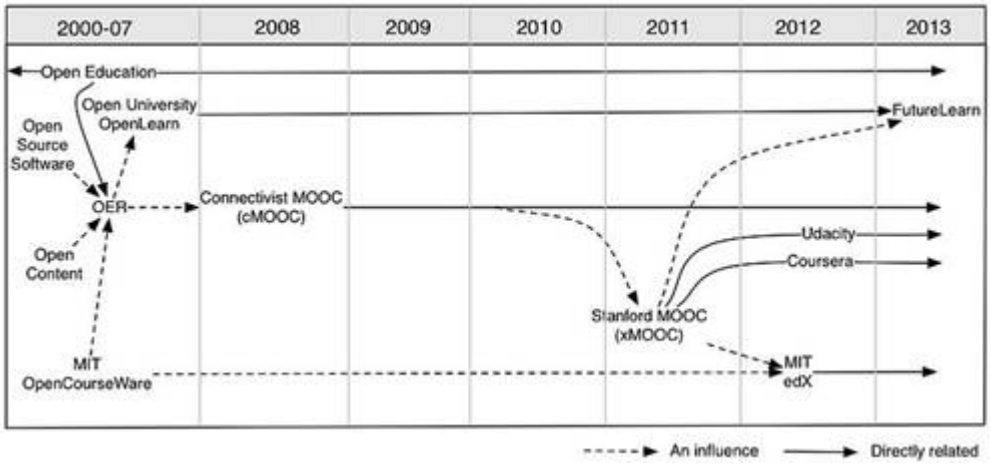


Рис. 1. Этапы развития МООС

Основные принципы построения: массовость, открытая регистрация, доступность данных и по завершению курса, равноправие участников: студент и преподаватель — коллеги. К минусам относятся: большое количество информации (особенно на раннем этапе), наличие собственной цели у каждого участника и отсутствие контроля со стороны организаторов курса.

Следует отметить, что модели взаимодействия участников в концепции cMOOC активно отечественными авторами и авторами ближнего зарубежья авторами А. А. Андреева [1-3], В. Н. Кухаренко [12,13], К. Л. Бугайчука [8], И.Ю. Травкина [29].

В качестве примера cMOOC приведем описание курса «Сетевое сотрудничество и профессиональное развитие", разработанного И.Ю. Травкиным. Это коннективистский онлайн-курс, цель участников которого заключается в поиске и представлении в форме новых ресурсов (т. н. артефактов осмысления) предметных и социальных связей, т. е. в совместной разработке темы курса путем производства связного/распределенного знания (формирования сети). Содержанием (программой) коннективистского курса является процесс создания курса как такового — значительная часть учебных материалов предлагается или создается участниками по мере работы в Интернете. Предметом рефлексии является организация сотрудничества (профессионалов и просто энтузиастов) в сети Интернет, а также возможности и пути для профессионального развития в контексте такого сотрудничества. Программа курса предполагает дискуссии в Skype и видеовстречи с экспертами. Для участия в курсе участникам предлагается создание личных блогов.

Кроме блогов слушатели курса могут использовать любые сервисы Twitter и Diigo для публикации ссылок на дополнительные ресурсы, Netvibes для подписки на блоги сокурсников, Facebook для общения с коллегами в группах, YouTube для поиска и публикации видео, Mindmeister или Bubbl.us для создания ментальных карт.

Task-basedMOOC — это курсы, основанные на задачах. По своей организации они очень похожи на cMOOC. В них предполагается, что учащийся выполнит определенные задания. Причем он может выполнять их различными способами, и они могут иметь разные внешние выражения (статья, видео, аудио). В таких курсах возможно совместное решение определенных задач, создание проектов и т.д. Сообщество в этих курсах имеет решающее значение, особенно для примеров деятельности и помощи.

Одним из примеров таких курсов является проект ds106 «Цифровой рассказ историй» (http://ds106.us). Как говорят основатели проекта: «Цифровой рассказ историй» — это использование новых цифровых инструментов, чтобы помочь обычным людям рассказать свои «правдивые истории» в убедительной и эмоционально привлекательной форме». Эти истории обычно принимают форму относительно коротких рассказов (менее 8 минут) и могут включать в себя интерактивность. Т.е. это открытый курс, куда может присоединиться каждый для создания своей истории. Он может использовать различные инструменты, попросить у участников

сообщества помощи, в любой момент можно выйти. Задачи ставятся на основании тем, предложенных руководителями курса, так и исходя изтемы дня.

Отличием task-based МООС от cМООС является разнообразие разрабатываемых тем и тематик. Для первых важно решение поставленных задач, для вторых — накопление материалов по теме МООС.

xMOOC — открытые курсы больших международных университетов. В их основе лежит институциональная модель учебного процесса: разработка содержания курса ведется профессиональными преподавателями и экспертами в некой предметной области, представляется четкий график учебного процесса, в курсе содержатся конкретные задания, предусмотрена аттестация участников. Запись на эти курсы свободна: участвовать может любой человек независимо от места нахождения, навыков работы в сети, социального статуса и возраста. Обычно курс ориентирован на изучение технических дисциплин, где можно автоматизировать проверку выполненных заданий, наблюдателей в курсе практически нет, преподаватели выполняют преимущественно контролирующие роли.

Одним из примеров таких курсов является МООС «Изменение климата» университета Аберта (http://imooc.uab.pt/about). Его целью является изучение причин и последствий изменения климата, а также разработка мероприятий и предложений по тому, как адаптироваться к ним и справиться с его негативными эффектами, будь то наводнения, нехватка воды, повышение уровня моря или береговой эрозии и пр. Объем в часах соответствует примерно 100 (26 часов = 1 ECTS). Даты начала и окончания обучения устанавливаются с 6 мая по 1 июля ежегодно.

Обучающиеся самостоятельно изучают учебные ресурсы, разработанные преподавателями университета Aberta, находят и знакомятся с другими соответствующими материалами, выполняют предлагаемые задания с возможностью проанализировать свои учебные достижения, производят артефакты для подтверждения освоения темы и сформированности соответствующих компетенций. Они также должны участвовать во взаимодействии с другими участниками и принимать активную роль в диалоге по темам курса. Они несут ответственность за свое обучение и за вклад в динамическую поддержку образовательного сообщества. Для участников предоставлена формальная процедура оценивания, призванная, в том числе обеспечить самокоррекцию, но при этом участникам рекомендуется осуществлять обратную связь друг с другом на протяжении всей учебной деятельности [30].

Содержание курса разработано в рамках Европейского проекта «Жизненный опыт по изменению климата LECHE» (www.leche.open.ac.uk).

Авторы разрабатывали курс с учетом возможности использования в рамках подготовки бакалавров и перезачета кредитов, что может осуществляться между партнерами в рамках проекта OpenupEd (www.openuped.eu)и др. европейскими проектами, в которых принимает участие университет Aberta.

Документы об окончании:

•Сертификат об окончании курса;

•Платная формальная сертификация (4 ECTS), если этого хотят участники в срок до 3-х месяцев после курса, в ожидании последующего формальная оценка работы в ходе и face-to-face экзамен.

В 2013 году было: 1020 зарегистрированных участников, 200 участников осуществляли регулярный доступ, 92 участника прошли итоговую аттестацию, 11 участников, изъявив желание, прошли сертификационную аттестацию с выдачей платного сертификата.

Обзор некоторых платформ

Курсы в формате xMOOC широко распространены, их предлагают различные академические сообщества, среди мировых лидеров которых можно назвать «Coursera» (www.coursera.org), «Udacity» (www.udacity.com), «EDx» (www.edx.org) и другие, профили которых представлены в таблицах 2-5 (по данным компании Crunchbase. J'son & Partners Consulting, приведенным в [27]).

Coursera, EDx предлагают курсы формата xMOOC, доступные по расписанию (см. табл. 2-4).

Таблица 2. Профиль «Coursera»

Характеристика	Описание
Веб-сайт	www.coursera.org
Логотип	
Дата создания	Весна 2012 года
Штаб-квартира	Mountain View, CA
Основатели	Профессора Стэнфорда Эндрю Нг и Дафной Келлер
Инвестиции	Более $65 млн
Количество пользователей	Более 7,1 млн.
Количество курсов	641
Предметы	Гуманитарные, естественнонаучные, прикладные курсы.
Университеты	108 университета из США, Европы, Азии
Структура	Курс включает видео-лекции с субтитрами, текстовые конспекты лекций, домашние задания, тесты и итоговые экзамены.
Целевая аудитория	Студенты, взрослые, преподаватели (есть отдельный раздел TeacherProfessionalDevelopment)
Экзамены	Очные экзамены с помощью онлайн сервиса ProctorU, где экзаменатор контролирует слушателей через веб-камеру. Стоимость такого экзамена — $60-90.
Признание сертификатов	Американское министерство образования (AmericanCouncilonEducation) рекомендовало колледжам засчитывать результаты некоторых курсов Coursera при оценке студентов — кредиты за эти курсы можно использовать в рамках традиционного обучения
Партнёрство	В октябре 2013 г. объявлено о партнерстве с Высшей Школой Экономики, МФТИ и СПбГУ
Дополнительная информация	• Бесплатное прохождение курсов, платный диплом по окончании курса ($50-80 за курс) • DigitalOctober занимается переводом курсов на русский

Таблица 3. Профиль «edX»

Характеристика	Описание
Веб-сайт	www.edx.org
Логотип	
Дата создания	Апрель 2012
Штаб-квартира	Cambridge, MA
Основатели	Anant Agarwal — Президент
Инвестиции	$30 млн от Гарварда и МИТ
Количество пользователей	2,5 млн.
Количество курсов	Более 215
Предметы	Электроника, инженерия, здравоохранение, экономика и финансы, медицина, музыка, филантропия, социальные науки, анализ данных и статистика и др.
Университеты	53 ВУЗа (США, Европа, Азия, Австралия)
Продолжительность курсов	От 4 до 15 недель
Дополнительная	• edX — некоммерческий проект в сфере онлайн-обучения,

информация	созданный Гарвардом и MIT в 2012 г. • Разработчики открыли программный код 1 июня 2013 г. (https://github.com/edx)

Курсы, доступные в любое время, предоставляют Udemy и Khan Academy (см.табл. 4-5).

Таблица 4. Профиль «Udemy»

Характеристика	Описание
Веб-сайт	www.udemy.com
Логотип	udemy
Дата создания	2010
Штаб-квартира	Сан Франциско, Калифорния
Основатели	Oktay Caglar, Eren Bali, Gagan Biyani
Инвестиции	48 млн. долл от венчурных инвесторов
Количество пользователей	4 млн.
Количество курсов	20 000 курсов
Количество инструкторов	10 000 человек
Объём контента	3,4 млн. минут
Поддержка языков	Платформа поддерживает 53 языка
Дополнительная информация	80 000 лекций завершается каждый день

Таблица 5. Профиль «KhanAcademy»

Характеристика	Описание
Веб-сайт	www.khanacademy.org
Логотип	KHANACADEMY
Дата создания	2006
Штаб-квартира	Mountain View, CA
Основатели	Salman Khan
Инвестиции	Гранты на сумму 2,2 млн. долл. Проект поддерживается пожертвованиями, часть из которых — от Google и Фонда Билла и Мелинды Гейтс.
Количество курсов	100 000 интерактивных упражнений
Категории	Математика, естественные науки, компьютерное программирование, история, искусство, экономика и прочие
Оплата	Бесплатно
Монетизация	Происходит за счет пожертвований
Дополнительная информация	Некоммерческая образовательная организация

Существуют и успешные отечественные платформы, например, «Edumarket» (www.edumarket.ru, www.eduhh.ru), «Eduson» (www.eduson.tv), «Система дистанционного бизнес-образования малого и среднего бизнеса» (www.businesslearning.ru), «ИНТУИТ» (www.intuit.ru), «Универсариум» (universarium.org). В табл. 6-8 приведены профили последних трех платформ, составленные авторами статьи по результатам изучения размещенной в сети информации.

Таблица 6. Профиль «Система дистанционного бизнес-образования малого и среднего бизнеса»

Характеристика	Описание
Веб-сайт	www.businesslearning.ru
Логотип	Businesslearning.ru
Дата создания	2000 г.
Штаб-квартира	Москва

Основатели	Национальное деловое партнерство «Альянс Медиа» (www.allmedia.ru) и Международный институт менеджмента ЛИНК (www.ou-link.ru) при поддержке правительства Москвы.
Количество курсов	104 модуля по курсам: 1. Основы предпринимательства 2. Управление персоналом 3. Учет и налоги 4. Стратегия для бизнеса 5. Практика предпринимательства 6. Безопасность 7. Конкурентоспособность 8. Право 9. Основы гуманитарных знаний 10. Экономика 11. Маркетинг 12. Основы математики и естествознания 13. Менеджмент 14. Финансы 15. Информационные технологии
Категории пользователей	Взрослы, желающие повысить квалификацию в сфере предпринимательской деятельности.
Структура курсов	Модульный принцип организации обучения предоставляет возможность самостоятельного выбора необходимого курса и набора модулей. Тесты, включенные в структуру модуля, позволяют пройти дистанционную аттестацию.
Оплата	Прохождение курсов бесплатно. При желании получить сертификат, обучающийся должен в очном порядке пройти итоговую контрольную процедуру.
Количество пользователей	140000 пользователей из 3759 городов, 123 стран
Дополнительная информация	Нацелена, в том числе, на корпоративное обучение.

Таблица 7. Профиль «ИНТУИТ»

Характеристика	Описание
Веб-сайт	www.intuit.ru
Логотип	ИНТУИТ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ОТКРЫТЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Дата создания	2014 г. (дата создания первого курса)
Штаб-квартира	Москва
Характеристика курсов	Суммарно представлено более 700 учебных курсов по компьютерным наукам, информационным технологиям, математике, физике, экономике, менеджменту и другим. Видеотека проекта насчитывает несколько тысяч часов лекций известных профессоров и докладов ученых.
Категории пользователей	Взрослые, студенты, преподаватели.
Структура курсов	Все учебные курсы имеют следующую структуру: ▪теоретический материал, представленный в виде лекций; ▪обязательное тестирование после каждой лекции (прохождение теста по текущей лекции является доступом к следующей); в качестве дополнения: ▪ практикум, на котором рассматривается решение типовых задач; ▪задания для самостоятельной работы; ▪контрольные работы;

	экзамен в форме комплексного теста по завершении каждого курса.
Оплата	Курсы находятся в свободном доступе. Лица, изучившие материалы курса и успешно прошедшие итоговое тестирование, получают сертификат бесплатно. Удостоверение о повышении квалификации, профессиональной подготовке платно.
Количество пользователей	Учебные материалы «ИНТУИТ» активно используются в образовательном процессе более 500 вузов в РФ и в других странах.
Дополнительная информация	Пользователям предоставляется сервис «Учебные группы», предназначенный для совместного обучения. Любой пользователь может создать свою учебную группу (всего в настоящее время около 900 учебных групп). Все обучающиеся онлайн имеют возможность использовать сервис «Вопросы и ответы», общаться на форумах. Каждый пользователь может создать свою индивидуальную учебную программу, а также сравнивать результаты своего обучения с результатами других участников учебного процесса по различным профилям: в рамках курса, направления, специальности, учебной группы. Кроме курсов и видеокурсов предлагаются программы высшего образования, второго высшего, 547 курсов переподготовки.

Как видно из даты основания, рассмотренные в табл. 6-7 отечественные МООС стартовали гораздо раньше зарубежных проектов. В отличии от них «Универсариум» (табл.8) очень молодой, но перспективный проект.

Таблица 8. Профиль «Универсариум»

Характеристика	Описание
Веб-сайт	www.universarium.org
Логотип	УНИВЕРСАРИУМ мы учим учиться
Дата создания	2014 г.
Штаб-квартира	Москва
Характеристика курсов	В настоящее время на платформе «Универсариум» размещено более 80 различных курсов от 30 ведущих университетов страны (МГУ им. М. В. Ломоносова, РЭУ им. Г. В. Плеханова, НИЯУ МИФИ, МГТУ им. Н. Э. Баумана, МФТИ и др.). Все обучение будет построено по принципу прохождения последовательных модулей образовательного курса.
Категории пользователей	Курсы ориентированы на несколько целевых аудиторий: • мотивационные (ранние профориентационные) курсы для школьников 7-10-х классов; • курсы дополнительного образования, предназначенные для повышения квалификации или переподготовки специалистов в различных областях; • просветительские и информационные курсы, предназначенные для широкой аудитории.
Структура курсов	Общая длительность курса (время изучения) составляет 7-10 недель в зависимости от насыщенности и сложности программы. Каждый модуль включает в себя видеолекцию, самостоятельную работу, домашнее задание и тестирование.
Оплата	Курсы и сертификация бесплатны.
Количество пользователей	Более 480 000 человек (390 000 через портал www.universarium.org и около 90 000 человек с использованием мобильных приложений). 24% слушателей — это граждане других стран (Республика Беларусь, Казахстан, Украина и др.)

Дополнительная информация	Курсы и образовательные программы, представленные в «Универсариуме», будут создаваться совместно с лучшими преподавателями ведущих вузов страны, вошедших в проект. Курсы «Универсариума» позиционируются как элементы образовательных дисциплин в областях знаний. Формированием списка курсов «Универсариума» будет заниматься экспертный совет.

Выводы

С появлением открытых образовательных ресурсов, так или иначе, связывают возможность отказа от институциональных форм получения образования в пользу самообучения. С возникновением феномена МООС вопросы о возможности реализации данной идеи стали ставится чаще. Однако, отсев контингента как на cМООС так и xМООС достаточно высок и несопоставим с тем отсевом, который происходит в вузах. По-видимому, это связано с тем, что доля людей, обладающих нужным уровнем самоорганизации для обучения в рамках МООС достаточна мала. Сложность же идентификации участников делает проблематичным признание результатов обучения, и, следовательно, выдачу не сертификата проекта, а удостоверения установленного образца от образовательного учреждения. При этом, рядом платформ предложены решения данной проблемы, но чаще это связанно с финансовыми затратами со стороны участников.

Несомненно, наличие МООС повышает имидж учебного заведения [10] и имеет большой потенциал в обновлении традиционных методов, средств и форм организации учебного процесса [6, 7, 11-18, 21, 21-29, 18, 31]. При этом xМООС содержат в свободном доступе уникальные учебные материалы и методические разработки ведущих вузов, для которых массовые открытые онлайн курсы -это демонстрация того, что содержание и технологии обучения соответствуют международным требованиям. cМООС весьма перспективны в плане организации повышения квалификации различных профессиональных сообществ.

Литература

1. Downes S. Connectivism and Connective Knowledge. 2011. — URL: http://www.downes.ca/post/54540 (датаобращения 21.06.2015)
2. Yuan Li, Powell S. MOOCs and Open Education: Implications for Higher Education. — Bolton: University of Bolton: CETIS, 2013. — 20 p.
3. Андреев А.А. Открытые образовательные ресурсы и МООС // Всероссийская научно-практическая конференция Электронное обучение в непрерывном образовании 2014 (с элементами научной школы для молодежи). — Т. 1. — УлГТУ Ульяновск, 2014. — С. 188–194.
4. Андреев А.А. Российские открытые образовательные ресурсы и массовые открытые онлайн курсы // Высшее образование в России. — 2014. — № 6.
5. Андреев А.А. Эволюция и содержание дистанционных образовательных технологий // Материалы XIV международной научно-практической конференции Качество дистанционного образования: концепции, проблемы. — Т. 1. — 2012. — С. 16–18.
6. Белоусова И.Д. Диагностика внедрения информационных технологий в процесс обучения студентов вуза/И.Д. Белоусова//Сборник научных трудов Sworld. -2008. Т. 18. -№ 1. -С. 25-28.
7. Белоусова И.Д. Разработка учебного курса на основе Moodle/И.Д. Белоусова, Ю.Б. Солдатенкова//Современные научные исследования и инновации. 2014. № 6-3 (38). С. 8.
8. Бугайчук К.Л. Массовые открытые дистанционные курсы: история, типология, перспективы // Высшее образование в России. — 2013.- №3.
9. Гаврилова И.В., Новикова Т.Б., Назарова О.Б., Петеляк В.Е., Агдавлетова А.М. Совершенствование методов построения причинно-следственных диаграмм для решения задач управления в организационных системах / И.В. Гаврилова, Т.Б. Новикова, О.Б. Назарова, В.Е. Петеляк, А.М. Агдавлетова. — Фундаментальные исследования, №8 (часть 2), 2015. — с. 247-251
10. Глущенко Т.Б. Модель подготовки будущих учителей к использованию новых информационных технологий в формировании имиджа образовательного учреждения / Т.Б. Глущенко. — Вестник Челябинского государственного педагогического университета. № 3. С. 54-61.
11. Давлеткиреева Л.З., Новикова Т.Б., Курзаева Л.В., Лактионова Ю.С., Подкользина Л.В. Управление технологической архитектурой организации на основе усовершенствованного метода EnterpriseArchitecturePlanning / Л.З. Давлеткиреева, Т.Б. Новикова, Л.В. Курзаева, Ю.С. Лактионова, Л.В. Подкользина. — Фундаментальные исследования, №8 (часть 2), 2015. — с. 252-256
12. Калмыков А.В. Профессиональная социализация в e-Learning // Высшее образование в России. 2011. № 10. С. 99–105
13. Кручинская В.С., Новикова Т.Б. Необходимость поддержки и модернизации сайта / В.С. Кручинская, Т.Б. Новикова Т.Б. — Актуальные проблемы современной науки в 21 веке : сборник материалов 6-й международной научно-практической конференции. — Махачкала, 2014
14. Курзаева Л.В, Григорьев А.Д. Массовые открытые онлайн курсы: сущность, специфические характеристики // Новые информационные технологии в образовании: материалы VIII междунар. науч.-практ. конф., Екатеринбург, 10–13 марта 2015 г. // ФГАОУ ВПО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т». Екатеринбург, 2015. 623 с. –с. 250-253

15. Курзаева Л.В. Введение в анализ данных с использованием информационных технологий: учеб. -метод. пособие // Л.В. Курзаева, И.Г. Овчинникова. — Магнитогорск: МаГУ, 2012. — 60 с.
16. Курзаева Л.В. Введение в теорию систем и системный анализ: учеб. пособие // Л.В. Курзаева. — Магнитогорск: МаГУ, 2013. — 211 с.
17. Курзаева Л.В. Структурно-функциональная модель развития конкурентоспособности будущего ИТ-специалиста в процессе профессиональной подготовки в вузе: организационно-управленческий аспект /Л.В. Курзаева//Современные проблемы науки и образования. -2012. -№ 6. -Режим доступа: http://www.science-education.ru/106-7424 (дата обращения: 25.12.2013)
18. Курзаева Л.В., Новикова Т.Б., Давлеткиреева Л.З., Назарова О.Б., Белоусова И.Д.. Совершенствование методики построения моделей событийно-управляемого процесса для постановки задач управления в социальных и экономических системах / Л.В. Курзаева, Т.Б. Новикова, Л.З. Давлеткиреева, О.Б. Назарова, И.Д. Белоусова. — Фундаментальные исследования, №8 (часть 2), 2015. — с. 297-302
19. Кухаренко В.Н. Массовый открытый онлайн курс «Дистанционное обучение от А до Я» // e-Learning World: сайт. — URL: http://www.elw.ru/practice/detail/1965(дата обращения: 21.06.2015)
20. Кухаренко. В.Н. Инновации в e-Learning: массовый открытый дистанционный курс // Высшее образование в России. — 2011.- № 10. — С. 93–99
21. Махмутова М.В., Давлеткиреева Л.З. Инновационный подход к технологии подготовки ИТ-специалиста в университете / Вестник Московского университета. Серия 20: Педагогическое образование. 2013. № 2. С. 103-116.
22. Новикова Т.Б., Курзаева Л.В., Петеляк В.Е., Масленникова О.Е., Белоусова И.Д. Описание управления бизнес-процессами предприятия на основе методологии IDEF0: трудности разработки, рекомендации по совершенствованию построения диаграмм / Т.Б. Новикова, Л.В. Курзаева, В.Е. Петеляк, О.Е. Масленникова, И.Д. Белоусова. — Фундаментальные исследования, №8 (часть 2), 2015. — с. 318-322.
23. Петеляк В.Е. Проблема незрелости системы профессионального развития бакалавров и магистров для реализации стадий создания автоматизированных систем // Современные информационные технологии и ИТ-образование — 2014. — № 10. — С. 664-670.
24. Петеляк В.Е., Новикова Т.Б., Масленникова О.Е., Махмутова М.В., Агдавлетова А.М. Data Flow Diagramming: особенности построения моделей описания управления потоками данных в организационных системах / В.Е. Петеляк, Т.Б. Новикова, О.Е. Масленникова, М.В. Махмутова, А.М. Агдавлетова. — Фундаментальные исследования, №8 (часть 2), 2015. — с. 323-327.
25. Попова И. В. Опыт исследовательской деятельности в виртуальном исследовательском пространстве университета // Философия образования. 2007. №1. С. 45 — 49.
26. Попова И.В., Зеркина Е.В., Чусавитина Г.Н. Риски использования e-Learning в процессе подготовки ИТ-специалистов //Совершенствование подготовки IT-специалистов по направлению «Прикладная информатика» на основе инновационных технологий и E-learning: сб. науч. трудов III Российской научно-методической конференции, 13-14 декабря. М., 2007. С. 264-271.
27. Рынок онлайн-образования в России и мире: сегмент массовых онлайн-курсов. -URL: http://json.tv/ict_telecom_analytics_view/rynok-onlayn-obrazovaniya-v-rossii-i-mire-segment-massovyh-onlayn-kursov-20141209065340(дата обращения: 21.06.2015).
28. Тимкин С.Л. Открытые образовательные ресурсы: международное сотрудничество образовательных учреждений // Развитие единой образовательной информационной среды: на пути к обществу знаний: материалы XI международной конференции (Томск, 25–26 сентября 2012 г.). — Томск, 2012. — С. 51–55. URL: http://ou.tsu.ru/seminars/eois2012/articles/timkin.pdf(дата обращения: 29.06.2015).
29. Травкин И.Ю. Учебный процесс cMOOC [Электронный ресурс] // FunofTeaching, 8.7.2014. URL: http://funofteaching.tumblr.com/post/91139632311/cmooc (дата обращения: 1.07.2015)
30. Требования к выпускной квалификационной работе студентов специальности 080801 «Прикладная информатика (в экономике)» (методические рекомендации) /Назарова О.Б., Масленникова О.Е., Махмутова М.В., Белоусова И.Д., Давлеткиреева Л.З., Попова И.В., Новикова Т.Б., Удотов А.С.//Международный журнал экспериментального образования, 2010. -№ 3. -С. 13-14
31. Щенников С.А. Дидактика электронного обучения // Высшее образование в России. 2010. № 12. С. 83–90 URL: http://edtechdev.wordpress.com/2012/05/04/whats-the-problem-with-moocs (датаобращения 21.06.2015)

Романова Е.В.[1], Лебедев В.А.[2]

[1]Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, г. Москва, ERomanova@mesi.ru

[2]Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, г. Москва, Института компьютерных технологий

КОМПЛЕКСНАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПРОВЕДЕНИЯ ОЛИМПИАД

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

АСОИ, веб-сервис, образовательный процесс, обработка данных.

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются проблемы обработки данных связанные с проведением студенческих олимпиад и описывается разработанное программное средство, автоматизирующее указанные процессы.

Актуальность

Проведение очных студенческих олимпиад и онлайн туров сопряжено с необходимостью взаимодействия с участниками и систематизации большого числа документов и обработки данных. Выполнение этой работы вручную неэффективно, а для заочных олимпиад практически невозможно [4,5,7,14]. С целью автоматизации комплекса указанных процессов было разработано веб-приложение ASP.net «Система проведения олимпиад» (далее система) призванное обеспечить выполнение следующих функций:

- регистрацию и внесение информации о себе участниками и руководителями;
- генерацию документов, на основе введенных данных и выгрузку отсканированных документов в систему участниками;
- публикацию заданий в системе по таймеру и получение решений от участников в заданные сроки;
- создание и редактирование тестов членами оргкомитета и прохождение тестов участниками;
- задание критериев оценки работ участников членами оргкомитета;
- оценку анонимизированных работ участников членами жюри;
- формирование оперативной сводки о конкурсной ситуации в процессе проведения олимпиады;
- выгрузку данных об итогах проведения олимпиады (ведомости оценок по участникам, командам, членам жюри, сводную ведомость и акт об итогах).

Сбор персональных данных

Программное средство обеспечивает возможность регистрации следующих категорий пользователей: членов оргкомитета олимпиады; членов жюри; руководителей команд (сопровождающих); участников олимпиады.

Регистрация подразумевает указание адреса электронной почты, его подтверждение, заполнение анкетных данных (в зависимости от роли пользователя).

Руководители помимо собственных данных вводят название данные образовательной организации, после чего *члены команд подают заявки на принадлежность*.

Документы, требующие подписи сторон (договора, согласия, заявления) *формируются автоматически* с помощью шаблона на основании введенных при регистрации данных и предоставляются участникам (реализовано в отдельном модуле). *Отсканированные подписанные документы загружаются участниками в систему* в соответствующие разделы, таким образом оргкомитету представляется иерархичная система папок с документами [10, 11, 16].

Студенты, ранее принимавшие участие в олимпиадах, заполняют на своих страницах *«реестр предыдущих достижений».* Сущности и связи представлены на рис.1.

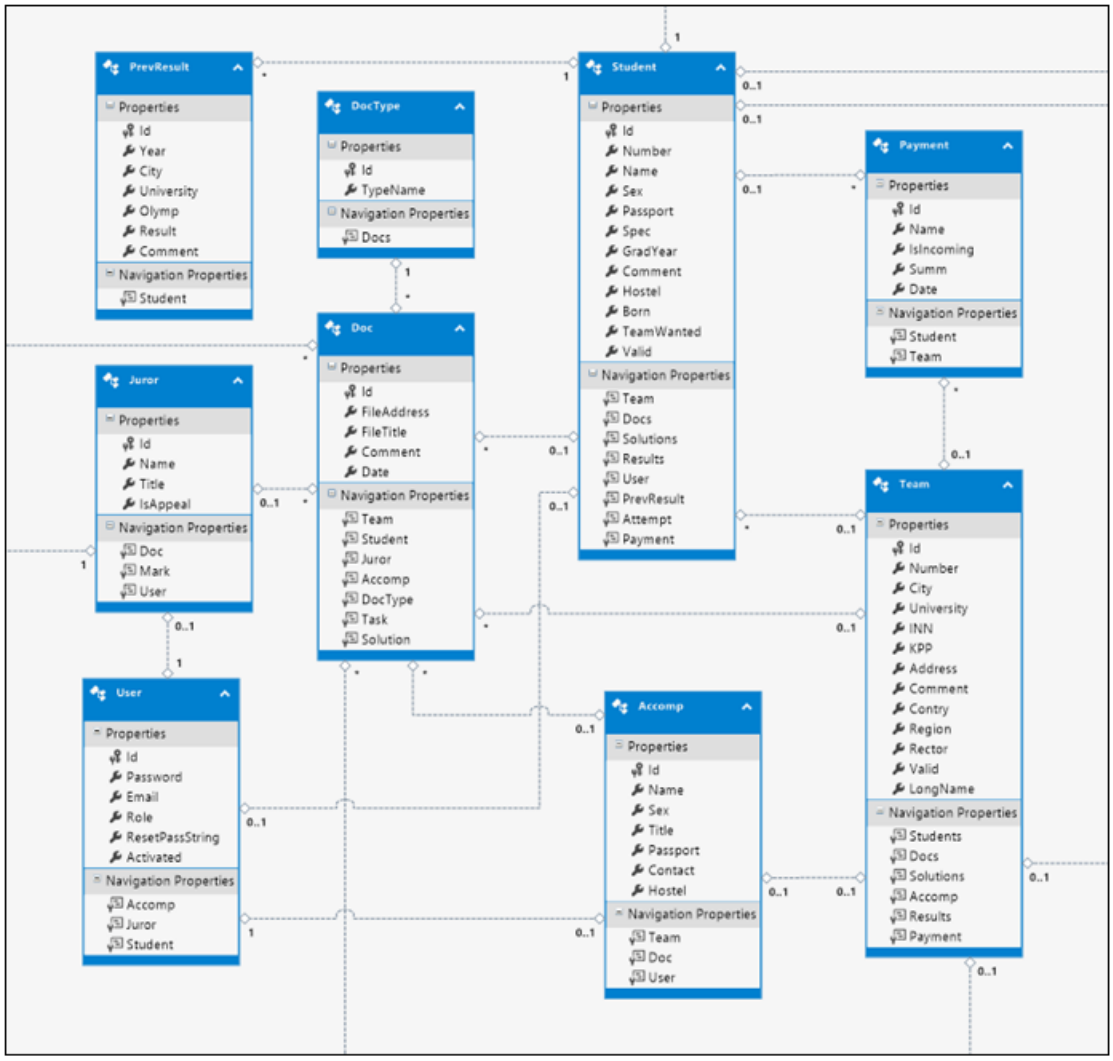


Рис.1. Участок ERD диаграммы, иллюстрирующий организацию хранения личных данных участников

Выполнение заданий

В системе организована связь «задание — решения». Члены оргкомитета выкладывают задания до начала олимпиады (название задания, описание, прикрепленные файлы, время начала/окончания). В указанное время задание становится видимым, и участники приступают к выполнению. Решение должно быть отправлено до истечения отведенного времени.

Решения с прикрепленными файлами, загруженными на сервер, *закрепляются за командой/студентом* (в зависимости от того, является ли задание командным) и соответствующим заданием (рис.2).

Единое средство публикации заданий и сбора решений позволяет строго соблюдать сроки выполнения заданий в отличии от других средств (например, электронной почты) и иметь систематизированный каталог работ [1, 3].

Проведение тестирования

Одним из модулей системы является модуль тестирования. При создании тест закрепляется за одним из заданий. *Веб-интерфейс программы обеспечивает создание теста и его редактирование*. Каждый вопрос редактируется на отдельной странице. В зависимости от типа вопроса (с одним правильным ответом, с несколькими правильными ответами, свободный, сопоставление, порядок) меняется и форма заполнения. Вопросы группируются в разделы, что позволяет обеспечить справедливую выборку сложных и простых вопросов. Для разделов назначаются веса. Тест можно *импортировать в систему из текстового формата*, предварительно применив специально разработанные правила разметки [9, 13].

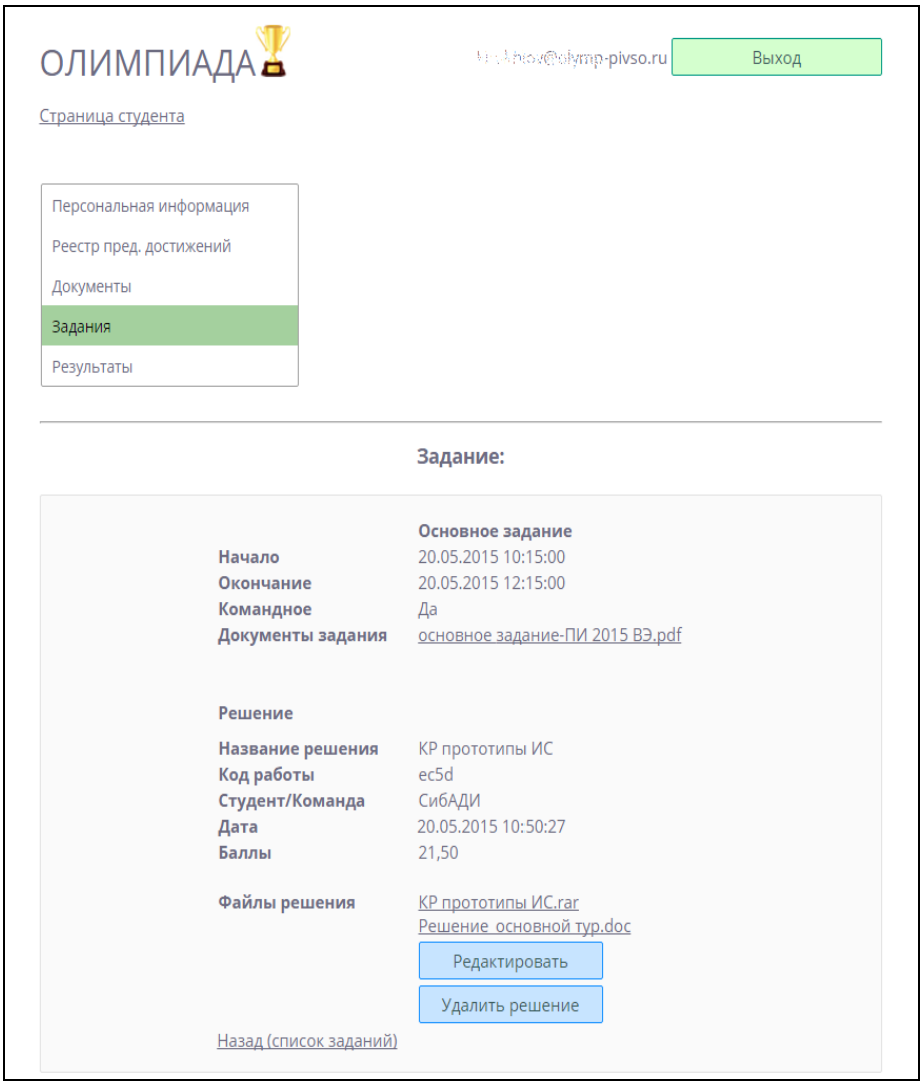


Рис.2. Веб-старица решения отображаемая участнику

Программа предусматривает различные ограничения для тестирования: *время на тест, сроки проведения, число попыток, строгий контроль*. В процессе тестирования параметры фиксируются как на стороне пользователя, так и на сервере, во избежание подложных результатов. Каждое изменение ответа со стороны тестируемого отправляется на сервер. Таким образом достигается устойчивость к сбоям в Интернет соединении или питании на клиентском компьютере (в случае сбоя тест продолжается с сохранением ответов). *Функция строгого контроля* не позволяет пользователю переключаться между вкладками (или завершает тестирование после двух нарушений), это гарантирует самостоятельное прохождение тестирования.

Процесс оценивания работ

Для заданий оргкомитет добавляет в систему *критерии оценивания* (а также минимальные и максимальные баллы по критериям). После того, как команды (или отдельные участники, в зависимости от типа задания) выложили свои решения, члены жюри приступают к проверке: членам жюри представлен *анонимизированный список работ* участников. По каждой работе член жюри скачивает файл(ы) решения и *выставляет оценки по критериям в системе.* Отношения сущностей показаны на рис. 3.

При подсчете средних значений и сумм оценок 6 членов жюри для 4 заданий по 30 критериев для каждого из 100 участников необходимо в общей сложности обработать около 72 000 оценок в разных представлениях, что при ручном подходе влечет за собой большое число ошибок. Автоматический подсчет промежуточных и окончательных итогов позволяет исключить человеческий фактор [6, 17, 20].

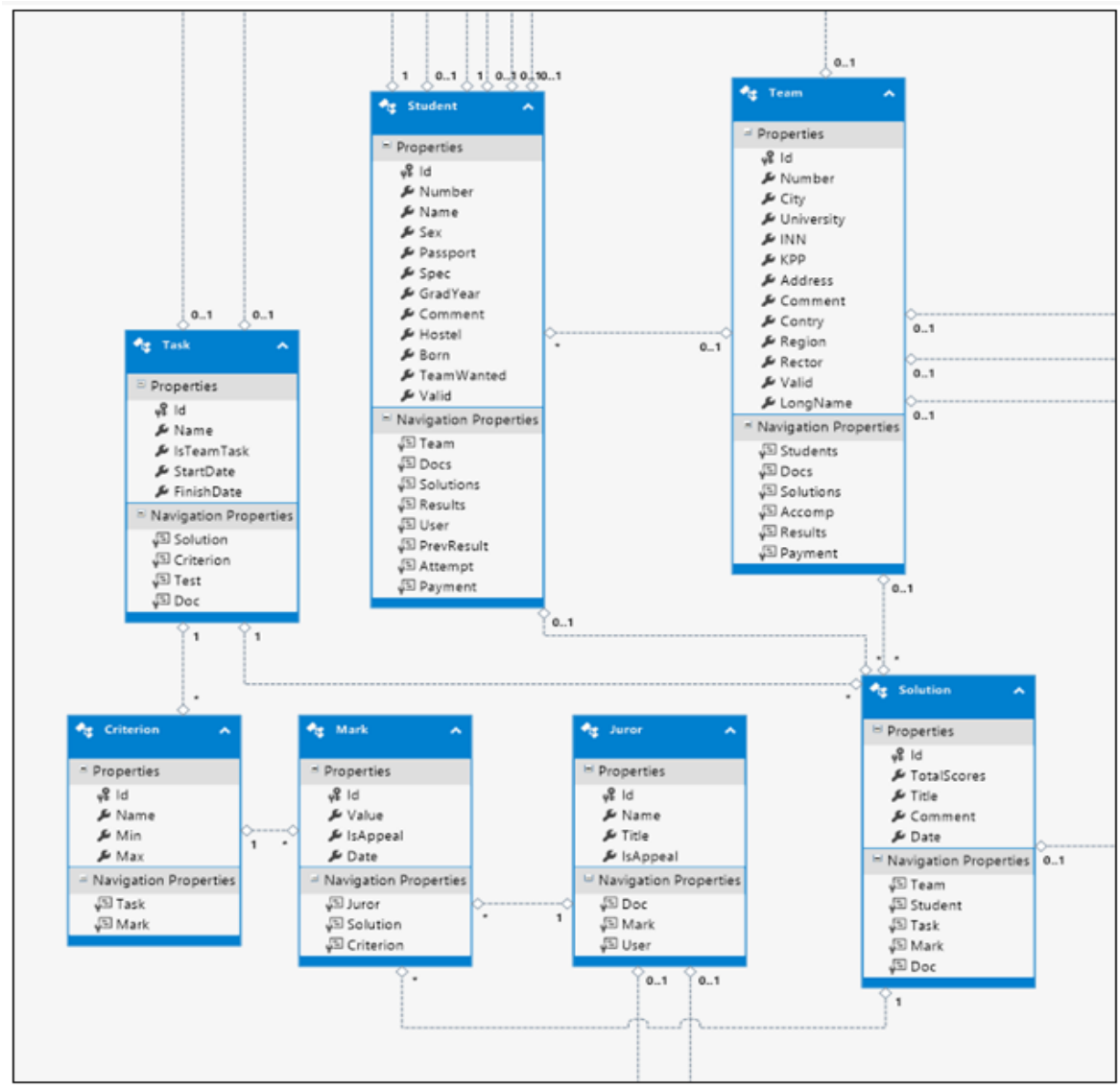


Рис.3. Участок ERD диаграммы, иллюстрирующий организацию принципов оценивания работ

Инструментарий оргкомитета, подведение итогов.

Помимо создания и редактирования заданий / тестов членам оргкомитета доступны следующие функции:

- иерархическое отображение состава команд, анкетных данных, прикрепленных документов команд / участников (рис.4);
- отображение текущей конкурсной ситуации в личном и командном зачете;
- отчеты по регионам или другим признакам участников;
- сброс паролей и редактирование личных данных для оперативного решения проблем с доступом в ходе олимпиады;
- ведомости, формируемые в отдельном модуле:
  1.член жюри — задание (все критерии, все команды/участники);
  2.член жюри (все задания, все команды/участники);
  3.задание (все члены жюри, все команды/участники);
  4.итог (все задания, все группы/участники).

Наиболее трудоемким этапом, с точки зрения оргкомитета является составление отчетов. Разработанная система позволяет агрегировать данные указанные участниками при регистрации и полученные в ходе выполнения заданий в соответствии с требованиями регламентов. Данные выводятся в формате *.xlsx и могут быть дополнительно модифицированы и оформлены оператором в случае необходимости. Такой функционал позволяет моментально получать отчеты

на любом этапе проведения олимпиады и предоставляет актуальную информацию о текущем значении показателей.

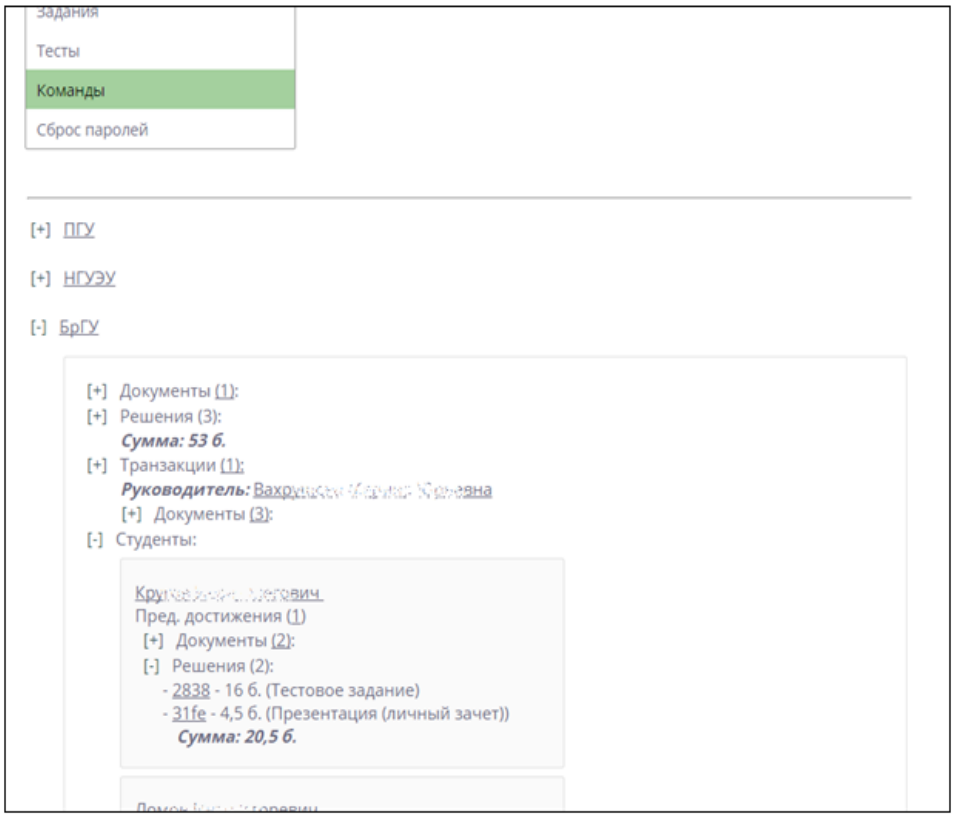


Рис.4. Веб страница иерархического списка участников

Результаты работы

Разработанное программное средство автоматизирует комплекс процессов проведения олимпиады и делает возможным проведение заочных туров. Использование системы позволяет многократно снизить затраты на проведение олимпиады и исключить необходимость выполнения однотипной работы. После завершения олимпиады сформированные документы могут быть использованы для включения в отчет для контролирующих органов [15-19].

Простота и высокое качество разработки было обеспечено применением технологии ASP.NET WebForms и библиотеки Entity Framework, упрощающего работу с данными и гарантирующего согласованность компонентов системы (модели, базы данных и кода) [21, 22]. Таким образом, с минимальными издержками в сжатые сроки было получено ПС, решающее поставленные задачи.

Литература

1. Базы данных: Учебник для высших учебных заведений/ Под ред. проф. А.Д.Хомоненко. — СПб.: КОРОНА принт, 2000. — 416 с.
2. Гаврилова И.В., Новикова Т.Б., Назарова О.Б., Петеляк В.Е., Агдавлетова А.М. Совершенствование методов построения причинно-следственных диаграмм для решения задач управления в организационных системах / И.В. Гаврилова, Т.Б. Новикова, О.Б. Назарова, В.Е. Петеляк, А.М. Агдавлетова. — Фундаментальные исследования, №8 (часть 2), 2015. — с. 247-251
3. Грекул В.И., Денищенко Г.Н., Коровкина Н.Л. Проектирование нформационных систем: учебное пособие / В.И. Грекул, Г.Н. Денищенко, Н.Л. Коровкина. — 2-е изд., испр. М.: Интернет-Университет Информационных Технологий; БИНОМ.Лабора-тория знаний, 2008.–300с.
4. Давлеткиреева Л.З. Инжиниринг бизнес-процессов и разработка системной архитектуры для оптимальной организации Интернет-конференции / Л.З. Давлеткиреева, И.К. Скокова // Проблемы и достижения в науке и технике: Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. № 2. Омск, 2015. 168 с. — С. 134-140.
5. Давлеткиреева Л.З. Профессиональная подготовка будущих ИТ-специалистов в рамках информационно-предметной среды: учеб.-метод. пособие. -Магнитогорск: МаГУ, 2006. -86 с.
6. Давлеткиреева Л.З., Новикова Т.Б., Курзаева Л.В., Лактионова Ю.С., Подкользина Л.В. Управление технологической архитектурой организации на основе усовершенствованного метода EnterpriseArchitecturePlanning / Л.З. Давлеткиреева, Т.Б. Новикова, Л.В. Курзаева, Ю.С. Лактионова, Л.В. Подкользина. — Фундаментальные

исследования, №8 (часть 2), 2015. — с. 252-256
7. Давлеткиреева, Л. З., Сухомлин, В. А., Андропова, Е. В., Иванов, Н. Е., Якушин, А. В. Интернет-конференция-конкурс как технология сбора лучшей практики и творчества преподавателей//Вестник Московского университета. Серия 20. Педагогическое образование. -2012. -№ 4. -360 с. -С. 86-98.
8. Давлеткиреева, Л.З. Индивидуальная траектория профессиональной подготовки ИТ-специалистов при переходе на стандарт третьего поколения [Текст]: Перспективы развития информационных технологий/Л.З. Давлеткиреева, Г.Н. Чусавитина. -2011. -№ 5. -С. 22-27.
9. Дубейковский В.И. Практика функционального моделирования с AllFusion Process Modeler 4.1. Где? Зачем? Как? М.:ДИАЛОГ-МИФИ, 2004. — 4
10. Кручинская В.С., Новикова Т.Б. Необходимость поддержки и модернизации сайта / В.С. Кручинская, Т.Б. Новикова Т.Б. — Актуальные проблемы современной науки в 21 веке : сборник материалов 6-й международной научно-практической конференции. — Махачкала, 2014
11. Лактионова Ю.С. Разработка проекта на модернизацию сайта организации «Комплексный центр социального обслуживания населения» // Ю.С. Лактионова, Ю.В. Путинина. -Современные тенденции развития науки и технологий. 2015. № 1-2. С. 76-78.
12. Лебедев В.А., Алексеев С.И., Сорока Р.И. Автоматизированная система управления производством на малом предприятии «Взлет». В сб.: актуальные проблемы технических наук Сборник статей Международной научно-практической конференции. Уфа, 2015. С. 108-111.
13. Маклаков С.В. Моделирование бизнес процессов с AllFusion Process Modeler (BPWin 4.1). М.: ДИАЛОГ — МИФИ, 2004. — 240с.
14. Махмутова М.В., Давлеткиреева Л.З. Инновационный подход к технологии подготовки ИТ-специалиста в университете / Вестник Московского университета. Серия 20: Педагогическое образование. 2013. № 2. С. 103-116.
15. Назарова О.Б., Давлеткиреева Л.З., Масленникова О.Е. Формирование компетенций ИТ-специалиста в области информационных систем по образовательной программе «Прикладная информатика» с привлечением вендеров//Прикладная информатика. -2013. -№2(44) -146 с. -С.49-57.
16. Новикова Т.Б. Интернет-представительство в формировании имиджа образовательного учреждения / Т.Б. Новикова. — Вестник компьютерных и информационных технологий. № 9. С. 49-51.
17. Новикова Т.Б., Курзаева Л.В., Петеляк В.Е., Масленникова О.Е., Белоусова И.Д. Описание управления бизнес-процессами предприятия на основе методологии IDEF0: трудности разработки, рекомендации по совершенствованию построения диаграмм / Т.Б. Новикова, Л.В. Курзаева, В.Е. Петеляк, О.Е. Масленникова, И.Д. Белоусова. — Фундаментальные исследования, №8 (часть 2), 2015. — с. 318-322
18. Петеляк В.Е. Проблема незрелости системы профессионального развития бакалавров и магистров для реализации стадий создания автоматизированных систем // Современные информационные технологии и ИТ-образование — 2014. — № 10. — С. 664-670.
19. Петеляк В.Е. Проблема неполноты данных для интероперабельности систем // Современные проблемы науки и образования: материалы XLVII внутривузовской научной конференции преподавателей МаГУ. — Магнитогорск: МаГУ, 2009. — С. 387-388.
20. Петеляк В.Е., Новикова Т.Б., Масленникова О.Е., Махмутова М.В., Агдавлетова А.М. Data Flow Diagramming: особенности построения моделей описания управления потоками данных в организационных системах / В.Е. Петеляк, Т.Б. Новикова, О.Е. Масленникова, М.В. Махмутова, А.М. Агдавлетова. — Фундаментальные исследования, №8 (часть 2), 2015. — с. 323-327
21. Смирнова Г.Н. и др. Проектирование экономических информационных систем: Учебник / Смирнова Г.Н., Сорокин А.А., Тельнов Ю.Ф. — М.: Финансы и статистика, 2001.
22. Требования к выпускной квалификационной работе студентов специальности 080801 «Прикладная информатика (в экономике)» (методические рекомендации) /Назарова О.Б., Масленникова О.Е.,Махмутова М.В., Белоусова И.Д., Давлеткиреева Л.З., Попова И.В., Новикова Т.Б., Удотов А.С.//Международный журнал экспериментального образования, 2010. -№ 3. -С. 13-14.
23. Губин М.А., Таранова Е.И. Разработка интернет-портала олимпиад средствами технологии ASP.NET MVC // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2014. № 10. С. 280-288.

Чернова Е.В.

ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», г.Магнитогорск, кандидат пед. наук., доцент, доцент кафедры Бизнес-информатики и информационных технологий, HelenaVChernova@gmail.com

ФОРМИРОВАНИЕ НАВЫКОВ ЗАЩИТЫ ЛИЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ В СФЕРЕ ИКТ ДЛЯ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ ВОВЛЕЧЕНИЮ В КИБЕРЭКСТРЕМИСТСКУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Безопасность, защита информации, киберэкстремизм, ИКТ, информационная безопасность, инновационные образовательные технологии, проектный подход, студент.

АННОТАЦИЯ

В статье раскрывается проблема взаимосвязи размещения в котрытом доступе в сфере ИКТ личной информации и вовлечения молодежи в противоправную киберэкстремистскую деятельность. Дано определение киберэстремизма и киберэкстремистской деятельности. Предложен опыт применения инновационных образовательных технологий для решения озвученной проблемы.

Глобализация информационных процессов, повсеместное проникновение информационных технологий, массовость использования сетевых сервисов и их доступность все чаще приводят к тому, что различные негативные явления из реальной жизни проникают в Интернет. К ним можно отнести все возрастающее число информационных угроз, распространяемых в информационно-коммуникативной сфере: зависимость от Интернета, компьютера и компьютерных игр, компьютерная преступность, кибертерроризм и киберэкстремизм, кибербуллинг, компьютерное хулиганство, кража личной и коммерческой информации, использование возможностей ИКТ для совершения различных противоправных деяний в реальной жизни, а так же многое другое, что наносит материальный, моральный, физический и психический ущерб личности. В последнее время мировое интернет-сообщество акцентировало свое внимание на новых остроактуальных проблемах: информационные атаки на личность, преследования в сети, кража и подмена информации, заражение вредоносными программами, диффамация в сети, злоумышленные манипуляции информацией и поступками индивида. В последние годы в России и за рубежом отмечается активизация ряда экстремистских движений, активно продвигаемых среди молодежи. Доступность аморального, противозаконного контента; использование технологий для пропаганды противоправных деяний, разжигание расовой и другой розни, привлечение новых адептов в различные политические, сектантские, асоциальные учения и течения; снижение общей культуры, как под влиянием специфики виртуального общения, так и мнимой вседозволенности — эти и многие другие явления приносят зачастую непоправимый вред как взрослой, сформировавшейся личности, так и молодой, формирующейся и неокрепшей психике подростка. Именно молодежная среда является благодатной почвой для формирования радикальных взглядов, накопления негативного потенциала, готового к реализации по указанию «лидера». Экстремизм является одной из наиболее сложных социально-политических проблем современного российского общества, что связано, в первую очередь, с многообразием экстремистских проявлений, неоднородным составом организаций экстремистской направленности, которые оказывают дестабилизирующее влияние на социально-политическую обстановку в стране [3]. И именно информационно-коммуникативная среда служит отличным проводником экстремистской идеологии в широкие массы.

По мнению Н.М. Сироты, экстремизм — «ориентация в политике на крайне радикальные идеи и цели, достижение которых осуществляется в основном силовыми, а также нелегитимными и противоправными методами и средствами» [5]. Задача любого радикального и не только движения — вербовка последователей и продвижение своих идей в широкие массы. И новые информационные технологии дают для этого благодатную почву — блоги, твиттер, социальные сети, сайты, форумы, развлекательные порталы и прочее. На сегодняшний день вовлечение

молодежи в экстремистскую деятельность происходит путем создания и популяризации различных виртуальных экстремистских сообществ. Площадкой этому служат различные социальные сети, в которых создать какое-либо сообщество не составляет труда. Примером тому могут быть различные экстремистские и неонацистские сообщества «Правый сектор», которые впоследствии были заблокированы на территории России в социальной сети «Вконтакте» [2]. Любой человек мог ознакомиться с информацией, размещенной в этих сообществах, вступить в них, получать различные инструкции, направленные на создание межэтнических конфликтов. Стоит отметить, что межэтнические конфликты, как правило, являются следствием целого комплекса глубоких и разноплановых социальных противоречий. Они являются серьезным дестабилизирующим угрозообразующим фактором в сфере обеспечения безопасности личности, общества и государства.

На наш взгляд, наиболее опасным источником продвижения киберэкстремизма является социальная сеть, а точнее — система «одобрения» — «лайк и перепост». Суть этой системы в том, что пользователь социальной сети, встречая понравившуюся цитату или картинку «репостит» (публикует на своей странице) или «лайкает» (то есть одобряет) ее, тем самым, распространяя ее по своим друзьям и подписчикам. Часто бывает сложно остановить лавину информации, распространяемой таким способом, особенно, если информация содержит в себе остросоциальную проблему. Даже если администраторы ресурса оперативно отреагировали и удалили или заблокировали данный контент — он уже нашел своих читателей и обосновался на их страницах и в их мыслях. Очень часто экстремистские идеи замаскированы под юмор, развлечения, шутку. Неопытный пользователь «развлекаясь» незаметно для себя впитывает такие идеи, проникается ими, распространяет и становится их сторонником. То есть, даже если администрация сети удалит провокационную группу — идея уже запущена в массы, и управлять ее распространением, а уж тем более предсказать возраст тех, кто ее увидит — нереально [8].

Доколин А.С. предлагает рассматривать киберэкстремистскую деятельность как «деятельность экстремистов, связанную с реализацией системы мер, сосредоточенных против существующих в обществах норм, правил, принципов, обычаев и традиций с применением информационных технологий» [1].

Таким образом, киберэкстремизм — «это явление, возникающее в киберпространстве, основанное на реализации чрезвычайных, решительных взглядов и мер, с использованием информационных технологий, направленных против существующих в обществе норм, правил, принципов, обычаев и традиций» [6]. Можно говорить о том, что наиболее подвержены влиянию киберэкстремизма учащиеся школ и студенты, так как данная социальная группа, хотя и является активными пользователями ИКТ, но не готовы самостоятельно и осознанно воспринимать и обрабатывать тот информационный поток, который находится в сети Интернет. Как показывает практика, зачастую пользователь Интернета, ставя «лайк» или размещая у себя на странице или в блоге картинку, фото или высказывание — не имеет понятия о том, что эта информация может относиться к экстремистской. Размещая информацию о себе и своих близких, он может не понимать, что тем самым может сделать их мишенью для националистических радикалов. Поэтому мы считаем, что необходимо обучать студентов навыкам защиты личной информации в среде ИКТ, для снижения риска вовлечения в киберэкстремизм, либо для защиты от его идеологов и адептов.

Личная информация (приватная информация) — набор сведений о какой-либо личности, определяющий социальное положение и типы социальных взаимодействий внутри популяции. Мы будем относить к личной информации в среде ИКТ следующие виды: ФИО, паспортные данные, логины и пароли для доступа к различным ресурсам, номер телефона (личный и родственников), домашний адрес, место работы, национальность, религиозные убеждения, родственные связи, сведения о благосостоянии, и другие данные, позволяющие идентифицировать личность в реальной жизни. На первый взгляд подобные сведения не могут нанести вред человеку, разместившему их в открытом доступе, однако, это не соответствует действительности. Раскрывая подробности своей личности, пользователь становимся потенциальной мишенью для киберманипулятора. Точно так же, как в привлечении последователей, экстремисты заинтересованы в поисках жертв. Выставляя свою личность напоказ в сетевой среде, мы можем спровоцировать следующие результаты:

- использование информации для создания «фейковой» (подложной) страницы с данными пользователя, для осуществления противоправной деятельности;
- использование доступа к финансовой информации пользователя (данные о банковских

счетах, картах и др.) для пополнения финансов группировки, либо для осуществления противоправных покупок и др.;
- вовлечение обманным путем в противоправную деятельность, используя открытые данные пользователя;
- использование личной информации пользователя для формирования «цели» киберпреследования;
- использование информации о родственниках и друзьях пользователя, для вовлечения их в противоправную деятельность;
- использование служебной информации пользователя для осуществления экстремистских или террористических атак по целям (реальным или виртуальным) и так далее.

Следует заметить, что в настоящее время вопросам безопасности личной информации в Интернет посвящено недостаточное количество исследований. Основной акцент ставится на техническое и программное противодействие существующим информационным угрозам. Однако это не может полноценно оградить личность от опасностей, распространенных в информационном обществе, так как не все угрозы можно предотвратить и блокировать программно-техническими возможностями ИКТ. Угроз в глобальной сети достаточно много и направлены они, в основном, на активных пользователей социальных и других сервисов сети, т.е. молодежь. Именно эта социальная группа подвержена наибольшей опасности, объясняется этой теми факторами, что не все молодые люди могут грамотно отличить достоверную и недостоверную информацию, правильно, с точки зрения информационной безопасности, использовать социальные сервисы, кроме того, большую роль играет не знание определенной исторической, юридической информации, чем пользуются различные группы лиц при вовлечении молодежи, в какую-либо противоправную деятельность. С этими угрозами нужно бороться как техническими, так и социальными методами. Нужно воспитывать сильную, устойчивую и грамотную личность, которая могла бы противостоять различным информационным угрозам. В обязательном порядке необходимо «проводить разъяснительную работу среди подростков, привлекать их к выполнению различных проектов и решению задач, помогающих развить критическое мышление» [2].

На основе нашего педагогического опыта, можно отметить, что студенты зачастую испытывают большие затруднения в понимании проблем информационной безопасности личности, общества, государства. Лекционные и практические занятия не могут обеспечить достаточное время, необходимое для восприятия, а самое главное — для осознания той или иной проблемы обеспечения компьютерной и информационно-психологической безопасности. Для помощи в этом, а также для отработки навыков, полученных в курсах, обучающих основам информационной безопасности и защиты информации, мы предлагаем использовать в педагогической деятельности различные инновационные образовательные технологии — то есть «принципиально новые способы, методы взаимодействия преподавателей и студентов, обеспечивающие эффективное достижение результатов педагогической деятельности» [7].

В качестве одного из ведущих средств обучения студентов основам защиты личной информации в среде ИКТ, мы предлагаем использовать в учебном процессе такую технологию обучения, как проектный метод обучения. Метод проектов — один из основных современных активных инновационных методов обучения. Главная цель проекта с точки зрения педагогики — сформировать взаимосвязанные знания, умения, навыки, ценностные отношения и способы деятельности, а также умение использовать все вышеперечисленное. Применение проектной деятельности на базе информационно-коммуникационных технологий дает дополнительные преимущества: использование многообразия информации, размещенной на открытых и бесплатных сетевых ресурсах, изучение информационных умений и навыков, включение их в свою деятельность, наблюдение за деятельностью участников сетевых сообществ. Метод проектов предполагает самостоятельное решение учащимися какой-то теоретической или практической проблемы, за счет совокупности учебно-познавательных действий и приемов, и обязательную презентацию полученных учащимися результатов. Метод проектов предполагает совместные действия преподавателя и учащегося и, таким образом, позволяет отойти от жесткой авторитарности в обучении, которая присутствует при применении традиционных форм. Этот метод ориентирован на самостоятельную работу учащихся и, как следствие, позволяет учащимся не только получить те или иные знания, но и научиться приобретать знания самостоятельно, а также формирует навыки использования полученных знаний при решении теоретических и практических задач, что очень важно при противодействии вовлечения в киберэкстремистские

деяния.

Следует отметить, что равнозначными по своему значению для формирования значимых компетенций является как выполнение специально разработанных проектов, так и разработка своих собственных проектов на заданную тематику. Практика показывает, что процесс создания проекта погружает студента в изучаемую область, позволяет лучше изучить проблематику, продумать и самостоятельно проработать значимые умения и навыки, необходимые для достижения поставленной в проекте цели [10-14].

Для обучения студентов нами был разработан учебный проект «Цена свободы — вечная бдительность» [11]. В ходе работы над проектом, студенты обучаются распознавать подобные угрозы, а самое главное, предупреждать их, контролируя свою личную информацию, находящуюся в открытом доступе; используя возможности специализированных программ (антивирус, блокираторы рекламы и др.); применяя настройки тех сред, в которых происходит общение и/или взаимодействие с сетью. Цель проекта — формирование навыков обеспечения информационной безопасности личности в среде ИКТ. После завершения проекта студенты приобретут следующие умения:

- личностные:

- распознавать основные угрозы личной безопасности в Интернет;
- предупреждать основные угрозы личной безопасности в Интернет;
- контролировать свою личную информацию, находящуюся в открытом доступе;
- применять на практике основы сетевого этикета;

- предметные:

- использовать возможности специализированных программ (антивирус, блокираторы рекламы и др.);
- применять настройки ресурсов, в которых происходит общение и/или взаимодействие с сетью;

- метапредметные:

- сохранять конфиденциальную информацию, связанную с профессиональной деятельностью;
- использовать возможности сетевых сервисов для получения результатов, связанных с профессиональной деятельностью.

В процессе работы над проектом, который предлагает каждому студенту индивидуально решить поставленную перед ним задачу, студентам приходится осваивать современные сервисы web 2.0, такие как — блогосфера, сервисы закладок, сервисы хранения презентаций, хранилища картинок и другие на выбор. То есть, студент глубже и многоаспектнее знакомится с возможностями Интернет, а также на практике учится работать с информацией, предназначенной для открытого и конфиденциального доступа (открытые и закрытые записи и документы). Немаловажным требованием при работе над проектом является соблюдение авторских прав на информацию, изображения, аудио и видео материалы, а также правильное оформление ссылок на используемые данные. Во время использования сетевых ресурсов студенту приходится учиться правильно составлять имя-никнейм (логин), придерживаясь требований сетевых норм, использовать взломоустойчивые пароли (которые так же можно проверить с помощью Интернет-ресурсов), учиться безопасной работе в Интернет, отрабатывать навыки защиты персональной информации в социальных сетях и сетевых сообществах, а также деловому и профессиональному общению с помощью электронной переписки.

Мы считаем, что формирование и отработка навыков защиты личной информации, открываемой в сфере ИКТ, позволить снизить риски вовлечения молодежи в киберэкстремистскую деятельность.

Публикация выполнена в рамках работы над проектом РГНФ № 13-06-00156 «Подготовка педагогических кадров к профилактике и противодействию идеологии киберэкстремизма среди молодежи».

Литература

1. Доколин А.С. Развитие явления киберэкстремизма в информационно-коммуникативной среде // Теория и практика современной науки: материалы XVI Международной научно-практической конференции, г. Москва, 30 декабря 2014 г. — Москва: Институт стратегических исследований, 2014. — С. 361-366.
2. Доколин А.С., Чернова Е.В. Превенция вовлечения молодежи в киберэкстремистскую деятельность посредством компьютерных игр // Фундаментальные исследования. — 2014. — №12 (часть 5). — С. 1074-1077.
3. Методические рекомендации по профилактике и противодействию экстремизму в молодежной среде // Наша

молодежь. — 2011. — № 6. — С.40-41
4. Ошурков В.А., Чернова Е.В., Сторожева Е.В., Давлеткиреева Л.З. Механизмы противодействия явлений киберэкстремистской направленности в системе электронных платежей//Фундаментальные исследования. -2014. -№ 12-5. -С. 1093-1097.
5. Сирота Н.М. Политология: Учебное пособие. — СПб. : Национальный открытый институт России, 2009. — 113 с.
6. Савва Л.И., Доколин А.С. Модель подготовки студентов вуза к противодействию киберэкстремистской деятельности // Современные проблемы науки и образования. — 2015. — № 3; URL:http://www.science-education.ru/123-19754.
7. Хасия Т.В. Педагогические инновационные технологии в вузе // Актуальные вопросы современной педагогики: материалы междунар. науч. конф. (г. Уфа, июнь 2011 г.). – Уфа: Лето, 2011. — С. 120-122
8. Чернова Е.В. Пропедевтика явлений киберэкстремизма в молодежной среде / Сборник научных трудов SWorld. — Выпуск 2. Том 16. — Одесса: КУПРИЕНКО, 2013 — 94 с. — с. 44-47.
9. Чернова Е.В. Учебный проект «Цена свободы — вечная бдительность» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://wiki.iteach.ru/index.php/ Учебный_проект:_Цена_свободы_–_вечная_бдительность
10. Чернова Е.В., Давлеткиреева Л.З., Ошурков В.А., Правовое регулирование процесса распространения явлений киберэкстремизма в современном Интернете // Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстремизма среди молодежи (сборник статей)/под ред. Г.Н. Чусавитиной, Е.В. Черновой., МГТУ, Магнитогорск, 2014, 185 -188-Русский
11. Чернова Е.В., Доколин А.С. Метод проектов в превенции вовлечения молодежи в киберэкстремистскую деятельность / Психология и педагогика: на рубеже веков. В 2 книгах. К 1.:монография / [авт.кол. : Карпова Н.К., Васильева С.А., Головань М.С. и др.]. — Одесса: КУПРИЕНКО СВ, 2015 — 177 с. — с. 6-38.
12. Чусавитин М.О., Чусавитина Г.Н., Курзаева Л.В. Разработка модели компетентности будущих учителей информатики и икт в области обеспечения информационной безопасности // Фундаментальные исследования.- 2013.- № 10-13. — С. 2991-2995
13. Чусавитина Г.Н. Элективный курс «Основы информационной безопасности» // Информатика и образование. 2007. — № 4. — С.43-56.
14. Chernova E.V, Dokolin A.S. PROJECT METHOD IN THE PREVENTION OF YOUTH INVOLVEMENT IN CYBER EXTREMISM ACTIVITY in SWorld Journal, Vol.J11508 (Scientific world, Ivanovo, 2015) — URL: http://www.sworldjournal.com/e-journal/j11508.pdf (date:...) — page — 25-31. — J11508-002

Чиркова Л.Н.[1], Дегтянников А.И.[2], Борщик Д.В.[3]

[1]САФУ имени М.В. Ломоносова, г. Архангельск, к.п.н., доцент кафедры экспериментальной математики и информатизации образования института математики, информационных и космических технологий, lncir@yandex.ru

[2] САФУ имени М.В. Ломоносова, г. Архангельск, магистрант, gis2006@mail.ru

[3] САФУ имени М.В. Ломоносова, г. Архангельск, магистрант, 2408da@mail.ru

К ВОПРОСУ О РАЗРАБОТКЕ КОНТЕНТА ДИСТАНЦИОННОГО КУРСА «ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА» ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ГЕОЛОГИИ И РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УГЛЕВОДОРОДОВ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Геоинформационные системы, ГИС-технологии, электронный ресурс, дистанционное образование.

АННОТАЦИЯ

В статье представлен результат разработки электронного ресурса «Информационно-аналитическая система» на примере Войвожского месторождения углеводородов, который планируется реализовать как универсальный научно-образовательный контент для подготовки специалистов в области геологии и разработки месторождений углеводородов.

Современный этап научно-технического прогресса в геологии, геофизике характеризуется внедрением новых компьютерных технологий. Повышение эффективности исследований в этих областях связывают с необходимостью использования новейших разработок в области подготовки специалистов по направлениям автоматизированной обработки и анализа информации. Растущие потребности в нефтегазовых продуктах и ограниченное предложение нефти и природного газа являются причиной того, что многие нефтяные и газовые компании обращают свое внимание на географические информационные системы (ГИС) как на ключ к решению проблемы сохранения конкурентоспособности. Современные технологии управления банками данных с использованием геоинформационных систем предоставляют принципиально новые возможности по информационному обеспечению конкретного пользователя, не исключая при этом и традиционных средств организации управления данными.

Как правило, высшие учебные заведения готовят ИТ-специалистов с опорой на ФГОС ВПО по направлению подготовки «Прикладная информатика» «Информационные системы и технологии» и др.. Однако при их подготовке не учитываются конкретные потребности предприятий — будущих работодателей. В связи с этим предпринята попытка создания экспериментального дистанционного курса, обеспечивающего знакомство будущих и настоящих специалистов, работающих в области геологии и разработки месторождений углеводородов, с конкретными аспектами работы в данной отрасли с учетом специфики конкретного предприятия. Поэтому целесообразно решить вопрос о подготовке или переподготовке специалистов непосредственно на предприятии или дистанционно по адаптированной под заказ предприятия программе.

Программа дистанционного курса должна включать знакомство с ГИС –технологиями, программным обеспечением, используемым или планируемым к использованию на производстве, практические занятия по овладению навыками работы с картографическим материалом, обработкой данных, освоением методики работы с информационно-аналитическими системами и др.

С момента появления на рынке программного обеспечения ГИС-технологии рассматривались как инструмент для расширения функциональных возможностей имеющихся программных комплексов, которые позволят:

- обеспечить геологов необходимым тематическим картографическим материалом для

решения задач планирования и контроля геологоразведочных работ, а также задач, связанных с вопросами выполнения лицензионных соглашений;

- предоставить геологу, выполняющему работы комплексной проверки и подготовки данных, качественно новую возможность пространственного представления связанных разнородных данных по объекту анализа (скважина, пласт и т. п.);
- предоставить инструментарий для анализа пространственной геолого-геофизической и промысловой информации для прогноза при принятии управленческих решений разработки и эксплуатации месторождений.

Решение вышеперечисленных задач обеспечивается использованием программных комплексов GIA, Petrel, MapInfo, Gintel которые были интегрированы в единую информационно-аналитическую систему (ИАС) путем использования среды разработки программного обеспечения Visual Basic и набора элементов ActiveX/OCX разработчика приложений MapInfo MapX. Принцип работы информационно-аналитической системы для решения задач геологии и геофизики можно представить на рисунке 1.

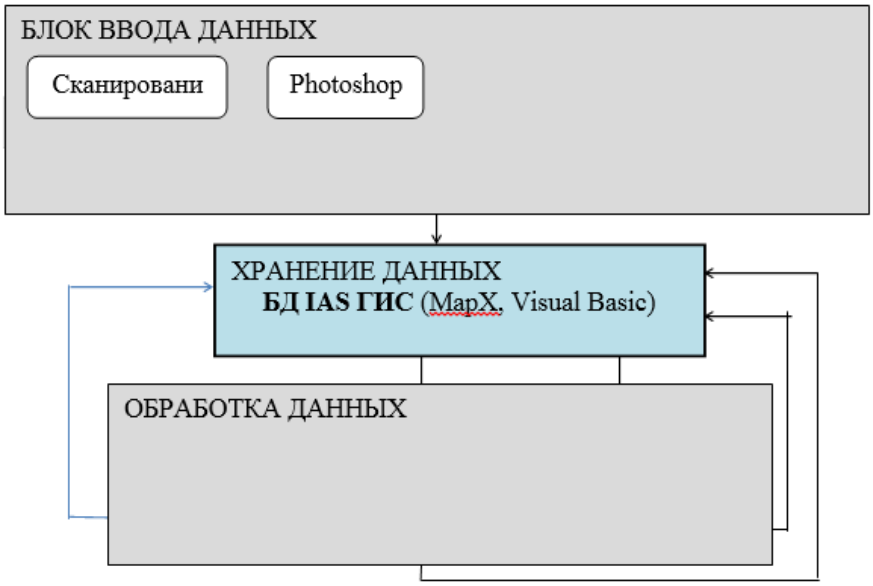


Рис. 1. Схема ИАС

Чтобы понять основные специфические особенности работы ИТ-специалиста в сфере геологии и разработки месторождений углеводородов, рассмотрим наполнение содержания дистанционного курса «Информационно-аналитическая система» на примере Войвожского месторождения нефти и газа.

Значительная часть информации о месторождении, открытом еще в начале XX века и законсервированном в 60-х годах в связи с низкой рентабельностью применяемых в то время технологий, хранилось в архивах ОАО «Ухтанефтегазгеология» в бумажном виде. Для построения модели месторождения в современном программном комплексе Petrel необходим сбор и анализ всех данных о месторождении с последующим переводом их с бумажного носителя в цифровой вид. Для этого потребовалось сканирование архивных документов, корректировка с использованием Photoshop, работа с растровыми изображениями по сшивке фрагментов и их привязке к одной из используемых в настоящее время системе координат, проведение операции по реструктуризации данных, преобразования растровых изображений в векторные, проекционные преобразования, топологическая обработка данных и работа с внешними и внутренними (атрибутивными) базами данных.

Чтобы решать производственные задачи, вести наблюдение за разработкой, проводить планирование работ, осуществлять разнообразную обработку и анализ данных специалистам-геологам необходимо освоить ГИС-технологии. Одним из примеров планирования работ является размещение объектов обустройства месторождений. В данной задаче основными критериями являются минимизация вредного воздействия на окружающую среду, оптимизация денежных и материальных ресурсов, оценка состояния территории в течение всего периода эксплуатации месторождения и оценка затрат на рекультивацию. Традиционно эта задача решается на основе

анализа картографических и аэрофотоматериалов, данных геологических фондов, проведения полевых работ и заканчивается подготовкой и рассмотрением нескольких вариантов размещения объектов.

Для размещения объектов обустройства месторождений в электронном виде необходимо знание ГИС. На основе изучения публикаций и практического знакомства с отдельными программными продуктами из всего многообразия зарубежных и отечественных ГИС нами была выбрана ГИС MapInfo [1]. Система MapInfo больше всего распространена на территории России благодаря своей относительно невысокой цене, удобстве использования при создании интерфейса и подключении дополнительных модулей. MapInfo Professional позволяет создавать свои собственные приложения при помощи встроенного языка MapBasic и MapInfo. Легко добавить мощные картографические функции в собственные разработки позволяет MapX (картографический ActiveX компонент). MapX основан на тех же картографических технологиях, которые используются в основных продуктах MapInfo, таких как MapInfo Professional и Microsoft Map.

При помощи средств и языка программирования Visual Basic 6.0 разрабатывается геоинформационная система IAS для хранения и обработки геолого-геофизических данных, пространственного анализа, справочного обслуживания [2]. К геоинформационной системе IAS подключается комплекс программ анализа геоданных GIA [3], позволяющий решать широкий круг задач обработки и анализа геолого-геофизической информации, в частности, задачи прогнозирования геологических объектов и явлений на основе системно-модельного подхода и метода аналогий.

Разрабатываемая под конкретные задачи геоинформационная система представляет собой распределенную базу картографических и атрибутивных данных, структурированных и типологически связанных между собой по трем масштабным уровням (рисунок 2):

1. региональному (масштаб 1:1 000 000);
2. территориальному (масштаб 1: 25 000);
3. локальному (масштаб 1: 5 000).

В разработанном курсе *региональный уровень* представлен данными по всей территории Тимано-Печорской провинции и содержит различного рода информацию, такую как: структурные карты по горизонтам нефтегазоностности, спутниковую карту, топооснову, административную карту Республики Коми. Все объекты карты нефтегазоносности ТПП разделены на классы: гидрография, нефтегазоносные области, нефтегазоносные районы, границы лицензионных участков, тектонические структуры, структуры (объекты перспективные для поиска залежей нефти и газа), месторождения.

В свою очередь, на основе атрибутивных данных класс месторождений разбит на подклассы: по типу полезных ископаемых, по состоянию месторождений. Класс структур также делится на подклассы по принадлежности к соответствующему фонду: выявленные, подготовленные к глубокому бурению, введенные в бурение, выведенные из глубокого бурения, выведенные из глубокого бурения с отрицательным результатом, находящиеся вне фондов. На этом уровне система предоставляет возможность через пользовательское меню получить доступ к справочной информации по нефтегазоносным областям, а выбрав месторождение или структуру — просмотреть запись атрибутивной базы данных.

На *территориальном уровне* представлены топологические карты Вой-Вожской площади. В систему IAS включен полный спектр имеющихся цифровых и растровых карт (содержит гидрографические, топографические, структурные карты, карты изохрон, аэрофотоснимки, литолого-стратиграфические разрезы и данные каротажа по некоторым скважинам, а также карты гравитационного и магнитного поля).

Локальный уровень ГИС предполагает используемые исходные данные второго уровня, а так же информацию о скважинах для получения новых данных загрузить в пакет Petrel, средствами которого и формируется третий уровень IAS GIS — системы по Вой-Вожскому месторождению углеводородов, включающий в себя трехмерные геологические модели пласта 1б, 1в, 1г участка месторождения. В систему также подключены базы данных, содержащие паспорта скважин (категория скважины, административная принадлежность, начало бурения, окончание бурения, возраст забоя, глубина забоя, результат бурения).

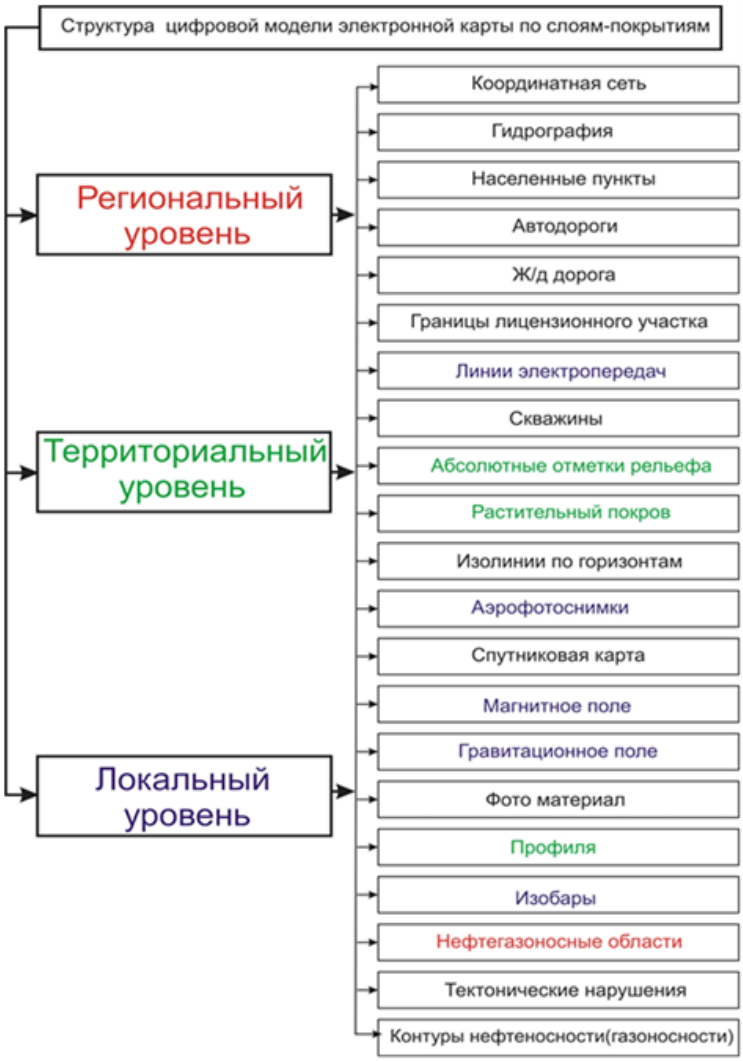


Рис. 2. Распределенная база картографических и атрибутивных данных

Для создания компьютерной (цифровой) постоянно действующей трехмерной геолого-технологической модели месторождения с целью повышения экономической эффективности его доразработки планируется, что специалист должен иметь хорошую подготовку по компьютерной графике, владеть технологией моделирования, которая позволит оперативно отслеживать текущую структуру запасов, находить оптимальные, экономически оправданные варианты извлечения оставшейся нефти, прогнозировать результаты намеченных геолого-технологических мероприятий, сокращать непроизводительные затраты без ущерба для нефтеотдачи.

Кроме того, ИТ-специалист в области геологии и разработки месторождений углеводородов должен уметь проводить гравиметрические исследования на территории месторождения. Поэтому в содержании курса должны быть включены примеры выполнения таких работ.

Например, в содержании предлагаемого дистанционного курса для наглядности выполнено итерационное осреднение поля и построены карты остаточных аномалий в системе GIA [4,5,6]. Для выбора оптимальных параметров при построении карт изменялся шаг дискретизации, фон в разных масштабах. Для решения структурных задач при аэромагнитных съемках масштаба 1:50 000 и 1:100 000 оптимальным является параболический учет регионального фона и шаг дискретизации равный единице.

Изучаемая территория покрыта региональной съемкой масштаба 1:200 000. В результате проведенных гравиметрических работ была получена карта поля силы тяжести с сечением 2 мГал. В центральной части карты расположены Седьельский и Вой-Вожский максимумы поля силы тяжести северо-западного простирания. Юго-западная часть площади характеризуются наличием

высокоградиентной зоны, напряженность поля составляет 2 мГала на километр. Вой-Вожское месторождение располагается на границе зоны сочленения двух крупных тектонических элементов Тиманского кряжа и Омра-Сойвенской ступени Ижма-Печорской впадины. Восточнее исследуемой территории гравитационное поле меняет простирание изолиний с северо-западного на широтное. Напряженность гравитационного поля уменьшается в восточном направлении по мере погружения фундамента.

Исходное поле силы тяжести в данной работе представлено с различным шагом дискретизации 0.25, 0.5, 1; с различным фоном (линейный, параболический) и учетом анизотропии поля. Выбранные параметры 0.5, фон параболический в масштабе карты 1:200 000 позволяет более точно отображать структуру гравитационного поля.

В результате экспорта данных в программу GIA было получено остаточное гравитационное поле с оптимальными параметрами осреднения. Полученное поле достаточно дифференцировано и представляет собой чередование положительных и отрицательных аномалий северо-западного простирания. В северо-восточной части площади отмечается гравитационный максимум простирания близким к широтному.

Наличие локальных положительных аномалий соответствует крупным структурным осложнением осадочного чехла, выступам в фундаменте и интрузиям основного состава. Учитывая региональный характер гравитационного поля, делать выводы о локальных осложнениях осадочного чехла не представляется возможным.

В региональном гравитационном поле Южный Тиман и Омра-Сойвинская ступень — это единая положительная аномальная зона, которой соответствует отрицательное магнитное поле, т.е. по потенциальным гравимагнитным полям можно говорить о едином составе нижнего структурного этажа [7]. Исходное магнитное поля масштаба 1:100 000 представлено с различным шагом дискретизации от 0,25 до 1. Рассматриваемые карты характеризуют различную детальность магнитного поля. При построении карт был использован линейный и параболический фон. Использование различного фона может быть применено при решении разнообразных геологических задач: тектоническое районирование, поиски локальных структур осадочного чехла, изучение фундамента.

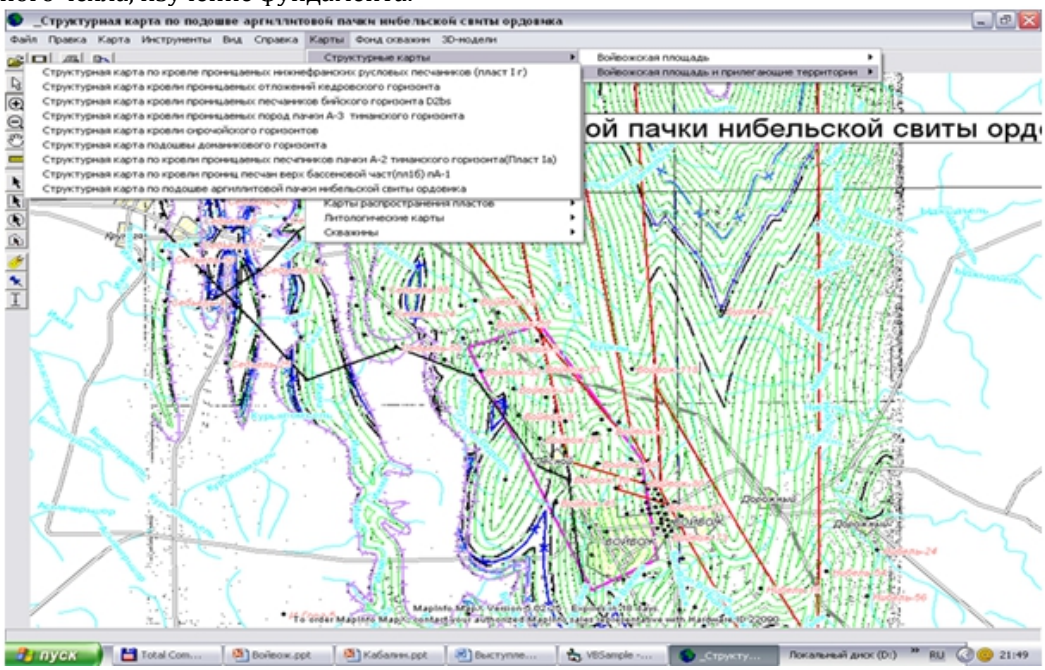


Рис. 3. Визуализация карты в ИАС

Магнитное поле исследуемого района характеризуется положительными аномалиями характерного северо-западного простирания. Вытянутые, линейные максимумы, вероятно, связаны с зоной тектонического нарушения, по которому происходило внедрение интрузии основного состава. В северо-восточной части рассматриваемой территории напряженность поля меняется, аномалии меняют простирание и величину интенсивности. В магнитном поле четко прослеживаются градиентные зоны, которые, возможно, отображают ступенчатое погружение фундамента в восточном направлении. Юго-восточная часть площади находится в зоне

пониженного значения магнитного поля характерного для Тиманского кряжа.

В качестве вспомогательных методов интерпретации могут быть использованы статистические методы анализа: ассиметрия, эксцесс, коэффициент вариации, которые подробно рассматриваются в содержании курса. Однако, они могут быть использованы на практике только при детальных магниторазведочных работах.

Таким образом, в ходе освоения дистанционного курса «ИАС» будущий специалист сможет проводить оцифровку района месторождения, включая гидрографию, топографию, структурные карты и т.д. Всего в систему вносится множество карт. На основе картографических материалов создается цифровая картографическая подоснова, строятся трехмерные карты водоохранных и прибрежных зон, карты сеток линий стекания, топографические карты, составленные на основе исполнительной съемки, аэрофотоснимки, планы электроснабжения, специальные топографические планы автомобильных дорог и др. Вариант визуализации карты в информационно-аналитической системе показан на рисунке 3.

Ценным является то, что специалист, освоивший курс «ИАС» на наглядном примере сможет на новой карте в информационно-аналитической системе искать объекты по названию, проводить навигации по карте, подключать матрицы высот, открывать новые карты, автоматически наносить на карту объекты из базы данных.

Освоение информационно-аналитической системы позволяет специалисту:

- вывести окно со справочной информацией и просмотреть фотографии отдельных скважин с отображением их на карте при указании курсором на любую скважину в пределах лицензионного участка;
- создавать тематические карты по изогипсам или высотным отметкам рельефа;
- строить трехмерные модели рельефа с использованием технологии трехмерной визуализации параметров;
- управлять и каталогизировать и управление природными и производственными ресурсами;
- получать картографическую продукцию высокого качества;
- распределить зоны обслуживания, оптимизировать размещение инфраструктуры месторождения;
- оценивать и прогнозировать состояния окружающей среды и осуществлять экологический мониторинг;
- осуществлять изыскания под строительство (транспортное, жилищное, промышленное);
- осуществлять кадастровое картографирование земель и объектов собственности;
- производить анализ пригодности земель, осуществлять районирование и производить комплексную оценку территорий;
- планировать и оптимизировать перевозки, осуществлять организацию новых транспортных маршрутов;
- управлять распределенным хозяйством (энергосети, трубопроводы, дорожное хозяйство);
- осуществлять анализ и проводить прогнозирование различных процессов, на основе имеющихся данных;
- предоставляет различным подразделениям компании необходимую географически привязанную информацию для анализа в удобной форме;
- обеспечивать информацией руководства при стратегическом планировании и принятии решений;
- уточнять границы лицензионных участков месторождений, вести подсчет их площадей;
- точно устанавливать принадлежности территорий месторождений различным субъектам Российской Федерации (республикам, областям, краям, автономным областям и округам, городам федерального значения);
- прогнозировать защитные мероприятия на территории месторождения.

Проведение вышеизложенных работ с помощью ГИС, как показывает практика, сокращает сроки их выполнения и улучшает качество, минимизирует затраты на проведение этих работ и дает наибольший эффект в следующих видах деятельности:

- при переходе с традиционных на электронные карты (топография и генплан);
- в управлении поисками, разведкой и добычей полезных ископаемых;
- в управлении мобильным и трубопроводным транспортом;

- в мониторинге результатов эксплуатации месторождения на окружающую среду.

Представленная модель информационно-аналитической системы не является окончательной, скорее это некая базовая структура, служащая для первичного упорядочивания пространственных данных по месторождению, использование которой позволит структурировать накопленные данные, а в дальнейшем модифицировать применительно к задачам.

Освоение дистанционного курса «ИАС» определяет готовность специалистов к работе на конкретном предприятии с учетом заказа работодателя и на основе тесной связи вуза и производства.

Литература

1. Рубцов Б. MapInfo Professional для Windows [Текст]// Компьютер Пресс, 1998. №11 — С. 28-30.
2. Чечин, А. В. Требования к геоинформационной системе крупного региона [Текст]// Технические науки: Сб. тр. аспирантов и магистрантов.- Н. Новгород: ННГАСУ, 2002. — С. 146-149.
3. Смирнов Ю.Г., Дегтянников А.И. Разработка проекта информационно-аналитической системы с использованием инструментальных средств МарХ на примере Войвожского месторождения углеводородов [Текст]// Материалы 35-й сессии Международного семинара им. Д.Г.Успенского. “Вопросы теории и практики геологической интерпритации гравитационных, магнитных и электрических полей”, г.Ухта 29 января — 3 февраля 2006 г., УГТУ, с.71-73
4. Шилов Л.П. . Методические основы анализа и интерпретации материалов полевой геофизики и принципы их геологического истолкования (на примере Тиманской антеклизы) [Текст] / учебное пособие // Л.П. Шилов. — Ухта: УГТУ, 2008. — 90 с.
5. Ломтадзе В.В. Геоинформационный анализ [Текст] / В.В.Ломтадзе, О.В.Дударева — Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2004г. — С.60.
6. Ломтадзе В.В. Об идеологии и технологии анализа геоданных и прогнозирования [Текст]/ В.В. Ломтадзе // Материалы 29-й сессии Международного семинара им. Д.Г.Успенского «Вопросы теории и практики геологической интерпретации гравитационных, магнитных и электрических полей». — Екатеринбург, 2002. — С.153-159.
7. Семенова Е.И. Отчет по теме 9347 “Обобщение геолого-геофизических материалов Вычегодского прогиба с целью построения тектонической схемы по фундаменту и осадочному чехлу”. Ухта: Печорское государственное геологическое предприятие по геофизическим работам “Печорагеофизика”, 1993. — 75 с.

Богданов А.А.,[1] Чиркова Л.Н.[2]

[1] ФГАОУ ВПО «САФУ им. М.В.Ломоносова», г. Архангельск, института математики, информационных и космических технологий (ИМИиК), магистрант 2 курса a2bogdanov@yandex.ru

[2] ФГАОУ ВПО «САФУ им. М.В.Ломоносова», г. Архангельск, к.п.н, доцент кафедры экспериментальной математики и информатизации образования института математики, информационных и космических технологий (ИМИиК), lncir@yandex.ru

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ПО РЕШЕНИЮ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ В ШКОЛЕ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Решение физических задач, формирование навыка, программный тренажер.

АННОТАЦИЯ

В статье обсуждается особенности проектирования программного обеспечения для самостоятельной интенсивной тренировки комплекса навыков решения физических задач у старшеклассников.

Необходимость новой волны индустриализации России, базирующейся на конвергенции биоинженерных, когнитивных, информационных и нанотехнологий (NBIC-технологии), формирует повышенные требования к подготовке кадрового обеспечения, качество которого закладывается в школьной системе образования. Для эффективного изучения NBIC-технологий школьникам необходимо овладеть современной физической картиной мира. Это необходимый и обязательный навык для поступления в инженерные вузы. Более того, преподавание физики в школе имеет целью не сообщение полезных сведений, а развитие человека. И физика, которая по мнению Г.Н. Степановой является интеллектообразующей наукой идеально походит для этого.

Устойчивый навык решения физических задач позволяет говорить о глубоком понимании школьником физических законов и умении их практического применения для анализа конкретных физических явлений. Именно поэтому в последние десятилетия много внимания уделяется электронным образовательным ресурсам (ЭОР), способным повысить качество школьного образования.

За последние два десятилетия информатизации образования накопился большой практический опыт применения компьютерных технологий в образовательном процессе. Создано большое количество электронных образовательных ресурсов. Хорошо проработаны многие аспекты методики преподавания физики в контексте применения новых информационных технологий. Хорошие практические и теоретические результаты получены по применению виртуальных физических лабораторий в учебном процессе. Разработана методика решения задач вычислительной физики. Разработаны тренажеры для формирования умений, необходимых для решения некоторых физических задач. Но, как отмечается в работе [1], «более двух третей учащихся, как показывают экспериментальные исследования разных авторов, испытывают серьезные затруднения в решении задач (другими словами неуспешны в данной деятельности)».

Знание физики и умение решать задачи по данной дисциплине являются одним из источников формирования у учащихся системного мышления, логики мышления, умения анализировать, сопоставлять, строить гипотезы, подтверждать/опровергать их, применять дедуктивный и индуктивный методы при рассуждениях, что в свою очередь является базовыми навыками квалифицированного специалиста — инженера.

В этой же работе [1], авторы ссылаются на исследование, в котором учащиеся определяют причины низкого качества домашней работы, указывая на отсутствие (недостаток) вспомогательных учебных материалов, таких как задания для самоконтроля, образцов учебной работы, рекомендаций и разъяснений. Разрабатываемый нами продукт (программный учебно-методический комплекс по решению задач по физике) как раз и предназначен для поддержки процессов самостоятельной работы учащихся направленной, прежде всего, на самостоятельное решение большого количества задач.

Развитие электронных образовательных ресурсов виртуальной предметной среды и

методики их использования в обучении могут обеспечить заметные изменения практической деятельности школьников в решении физических задач, привести к качественно новым результатам обучения.

В течении нескольких лет изучения курса физики школьникам необходимо осмыслить и в идеале, запомнить почти две сотни формул. А поскольку в каждую формулу входит не менее трех физических величин, то, очевидно, только на основные физические закономерности школьники должны решить сотни задач.

Развитие новых информационных технологий и использование учащимися тренажеров поддержки процесса решения физических задач позволит сократить время обучения и/или позволит им решить большее количество задач и тем самым повысить качество изучения физической картины мира.

В работе [2] мы отметили факт того, что современные дети много времени проводят в социальных сетях и за компьютерными играми, обеспечивая реализацию базовых психологических потребностей — общения и познания. К сожалению, остается множество вопросов к спонтанно получаемому опыту. Самостоятельная и неконтролируемая реализация этих потребностей приводит к приобретению фрагментированной и порой противоречивой картины мира, клиповому мышлению, когнитивной перегрузке восприятия, снижению концентрации внимания и, в итоге, к снижению познавательного интереса и успеваемости в школе.

Мы предлагаем удовлетворить обозначенные выше потребности путем взаимодействия ученика с разрабатываемым программным средством, формирующим устойчивые навыки решения физических задач в процессе взаимодействия с другими обучаемыми.

Анализ существующих программных средств, представленных в сети Интернет, позволил выявить один из программных продуктов, предназначенных для формирования навыков решения задач, а именно методический комплекс «PhysCoD», необходимый, в первую очередь, для реализации самостоятельной работы учащихся по подготовке к сдаче письменных экзаменов по физике и математике. Функциональность комплекса позволяет учащемуся пройти через все этапы решения физической задачи, относящейся к классу алгебраических. Разработчики комплекса называют свой продукт интерактивным электронным учебником-задачником, в котором присутствует гипертекстовое представление теоретического материала и инструмент поддержки решения физических и математических задач [3].

Программный продукт предназначен для работы на полноценной версии Windows, что ограничивает его мобильное использование. Интерфейс продукта, на наш взгляд, достаточно сложен, т.к. предполагает использование большого количества панелей и кнопок. Сегодня на рынке представлены планшеты на полноценной платформе Windows 8/8.1/10 для запуска приложений Windows, но их использование затруднено по причине адаптации, прежде всего, под управление клавиатурой и мышью. Функциональность приложения «PhysCoD» не позволяет направлять ученика в оптимальный ход решения задачи. Механизм подсказок ограничен лишь набором некоторых ошибок. Другим недостатком вышеописанного методического комплекса является заранее подготовленный разработчиками рисунок задачи, что не дает ученику возможность приобретения навыка создания собственного рисунка по тексту задачи.

Создать программный инструмент для поддержки процесса самостоятельного решения любой возможной физической задачи на современном этапе затруднительно. Физические задачи можно классифицировать по различным признакам. Поэтому в рамках разработки прототипа мы ограничим круг решаемых задач, а именно рассмотрим теоретические поставленные задачи нахождения неизвестных величин какого-либо физического явления. Поставленная задача содержит всю необходимую для ее решения информацию, за исключением справочной, и гарантированно имеет одно решение [4].

В работе [2] нами рассмотрены основные вопросы необходимые для разработки прототипа тренажера. Перечислены основные блоки интерфейса и поддерживаемые тренажером этапы решения физических задач. Мы отметили, что при проектировании программных тренажеров, в том числе различных симуляторов технологически сложных объектов, очень важным моментом является разработка пользовательского интерфейса (UI — User Interface) и протокола взаимодействия пользователя с системой (UX — User Experience). UI и UX необходимо разрабатывать максимально приближенным к опыту взаимодействия с реальным объектом.

В нашем случае объектом симуляции является процесс решения задачи. Соблюдение сходства моделируемого и реального объекта обеспечивает быстрый и качественный перенос полученного опыта с симулятора на реальный объект. Нарушение сходства приводит к

формированию опыта пригодного только для работы на симуляторе. Перенос опыта с плохо спроектированного симулятора на реальный объект будет сопровождаться возникновением ошибок, в нашем случае, ошибок обучаемого в процессе самостоятельного решения физической задачи с помощью ручки и карандаша на листе бумаги. Поэтому интерфейс приложения должен обеспечивать максимальное подобие процесса типичного оформления решения физической задачи.

Именно поэтому при проектировании интерфейса необходимо использовать стандартный алгоритм действий решения физической задачи, который можно описать следующими шагами:

- изучить формулировку задачи;
- записать известные величины и параметры;
- обозначить искомые величины;
- перевести величины в СИ;
- составить чертеж или схему;
- написать формулу или закон, по которым находится искомая величина; написать дополнительные формулы;
- выполнить алгебраические преобразования; подставить численные значения в итоговую формулу;
- вычислить ответ;
- проанализировать полученный ответ;
- записать ответ.

В процессе разработки нескольких версий прототипа интерфейс приложения постепенно трансформировался с учетом современного плоского дизайна и необходимостью взаимодействия с программой посредством сенсорного интерфейса мобильных компьютеров с относительно небольшим экраном (Рисунок 1).

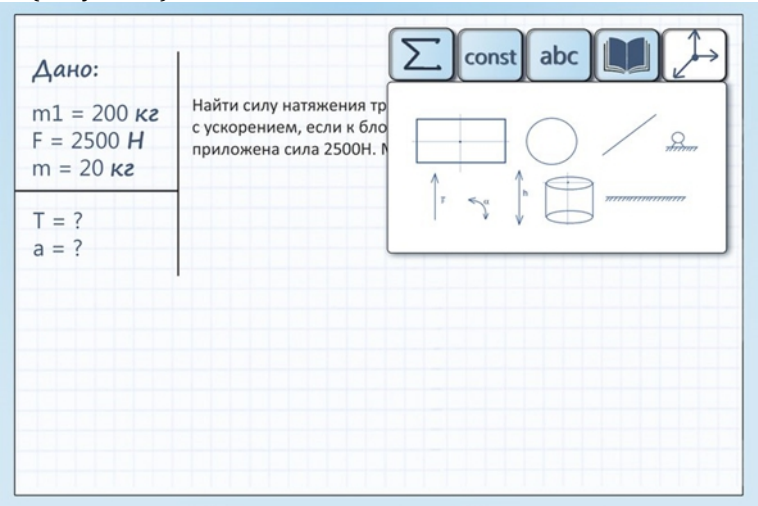


Рис.1. Эскиз интерфейса основного окна

В работе [5] мы рассмотрели типовые сценарии взаимодействия пользователей с программой на мобильных устройствах. Определены основные объекты манипуляции и способы изменения их состояния и отношений по средствам жестов, характерных при работе с сенсорными экранами.

В соответствии с этим алгоритмом в начале работы с приложением пользователю необходимо ознакомиться с условием, выбранной им задачи. Внешний вид главной формы приложения построен по аналогии со стандартным способом оформления решения задач по физике и содержит блоки «Условие», «Дано» и «Найти», а так же поле для вывода формулы и расчета ответа (Рисунок 2).

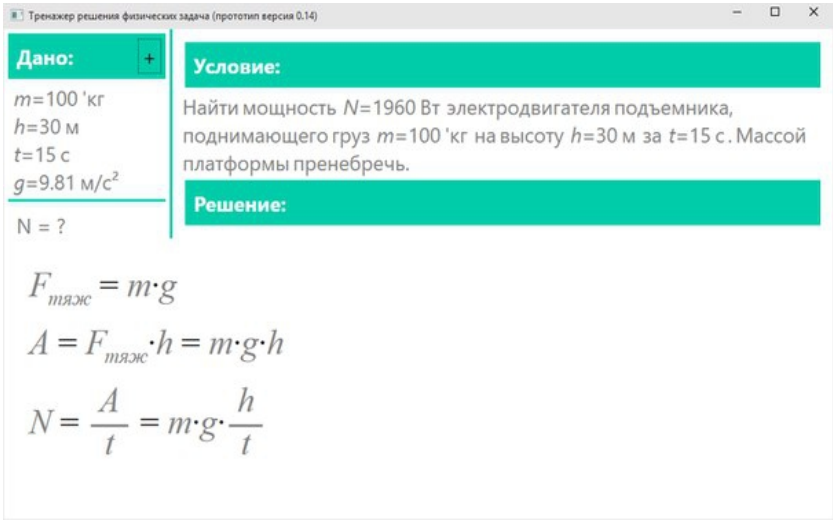


Рис.2. Прототип интерфейса основного окна

Далее следует заполнение блока «Дано», путем вычленения из условия задачи данных, которые потребуются для решения задачи. Физические величин (далее ФВ) могут быть указаны в условии в виде числа, обозначены в общем виде или косвенно. Например, тело начинает двигаться, то есть $v_0 = 0$. Ввод данных можно осуществить «перетаскиванием» численных значений ФВ из текста задачи на блок «Дано». Одна строка в блоке «Дано» определяется набором: физической величиной и физическим смыслом; буквенным обозначением (с индексом); численным значением; единицей измерения.

Форма ввода единиц измерения направлена на усиление понимания смысла единиц измерения и позволяет вводить основные и производные единицы, как в системе СИ с допустимыми приставками, так и внесистемные единицы с дальнейшим переводом в СИ.

Следующим этапом будет запись формул/законов, необходимых для решения задачи. Если пользователь не помнит формулы, то необходимо предоставить ему возможность обратиться к справочнику формул. Справочник должен обладать эффективной системой навигации и полнотекстового поиска формул.

При выборе необходимой формулы из справочника, шаблон формулы должен переноситься на главную форму. И затем в каждую позицию шаблона формулы пользователю необходимо перенести ФВ объектов задачи, обозначенных им ранее. Формулу можно ввести с виртуальной клавиатуры, используя знаки математических операций и ФВ из блока «Дано».

Для того чтобы из формулы выделить какую-либо ФВ, нужно перетащить ее в свободное место на экране. Подстановка в другую формулу производится перетаскиванием выделенной ФВ на заменяемую ФВ в другой формуле.

Чтобы осуществить численную подстановку, необходимо нажать на символ «=». Если нет конфликта единиц измерения, подсчет результата осуществляется автоматически.

На следующем шаге необходимо проверить правильность выполненных расчётов и хода решения задачи. При этом алгоритм проверки хода решения должен не просто дать положительное или отрицательное заключение, а пояснить и подсказать, что было сделано не так и что необходимо сделать для достижения правильного результата.

В процессе решения могут совершаться ошибочные действия и для отката будет полезен инструмент Undo/Redo. Инструмент TimeLine позволит просмотреть все промежуточные шаги, а также запустить анимацию хода решения задачи.

На сегодняшний день в прототипе реализовано вычислительное ядро, которое позволяет выполнять операции над различными единицами измерения и обеспечивать контроль их значений и размерности. Объектная модель состоит из более чем десятка различных объектов. В коллекции занесены единицы измерения, приставки и ряд других объектов. Уделено внимание разделению базовых и производных единиц измерения. Алгоритмы вычисления и контроля размерностей единиц измерения описаны в статье [6].

Для примера рассмотрим раздел механики. В этом случае достаточно использовать трехмерные векторы для представления размерности физических величин. Компоненты вектора, определяющего размерность единицы измерения, будут отвечать за показатель степени времени,

расстояния и массы — (t,h,m). В таком представлении в модели данных физической величины масса будет иметь размерность, обозначаемую вектором (0,0,1), расстояние (0,1,0), время (1,0,0), а производные физические величины, например, площадь (0,2,0), скорость (-1,1,0), ускорение (-2,1.0), сила (-2,1,1), работа/энергия (-2,2,1), мощность (-3,2,1) и т.д.

Теперь можно написать программу проверки корректности формул физики (с точностью до констант!). Например, кинетическая энергия E = m*V^2/2:

(0,0,1)+(-1,1,0)*2 = (-2,2,1) => получили размерность энергии.

Недостаточно проработанным остается вопрос реализации системы подсказок и контроля хода решения задачи. На данный момент очевидно, что необходимую функциональность целесообразно обеспечить экспертной системой, с полноценной базой знаний, охватывающей физическую картину мира, и машиной логического вывода.

В заключении, хотелось бы отметить ряд интересных вопросов, возникших в процессе проектирования и разработки прототипа. В процессе проектирования пользовательского интерфейса на каждом шаге нам приходится балансировать между необходимостью придерживаться последовательности этапов хода решения задачи и желанием автоматизировать эти этапы. С одной стороны, автоматизация ускоряет процесс решения задачи, но не формирует необходимые знания, умения и навыки в полном объеме. С другой, автоматизация позволяет существенно ускорить процесс решения задачи и тем самым расширить охват курса физики и сформировать более устойчивые навыки.

В итоге был продуман вариант совмещения двух крайностей: сформированные устойчивые навыки будут заменяться автоматическими вычислениями. Для этого в процессе взаимодействия школьника с тренажером выстраивается модель ученика, а именно модель текущего усвоения комплекса знаний, умений и навыков. И если некоторый этап решения задачи выполняется учеником достаточно быстро и без ошибок, тогда он заменяется автоматическим действием. Например, навык перевода из одних единиц измерения в другие очень важен и по мере перевода фиксируется скорость и точность перевода и в дальнейшем, ученик всё чаще поощряется автоматической конвертацией единиц измерения к СИ. Аналогично можно подойти к операциям сокращения и вывода формул, вычисления значения ответа и его размерности.

Таким образом, разработка учебно-методического комплекса, основанная на решении задач по физике методом размерности, обеспечит эффективность обучения, направленного на самостоятельную работу учащихся по овладению навыками, необходимыми для решения физических задач и подготовки к ЕГЭ.

Литература

1. Оспенников А.А., Оспенникова Е.В., Проблема обучения будущих учителей физики применению средств ИКТ на учебных занятиях по решению задач: состояния и направления разработки // Вестник ПГГПУ. Серия: информационные компьютерные технологии в образовании, Вып. 8, 2012. с.4-16
2. Богданов А.А, Казимирова Л.Д. Методический комплекс для формирования навыка решения физических задач в старших классах общеобразовательной средней школы // Межд. науч/практ. конф-я «Теоретические и прикладные аспекты математики, информатики и образования», САФУ, 2014. с.76-81
3. Новожилов В.П., Жданов Л.И., Галлямов С.Р. Методический комплекс для ДО физике в старших классах общеобразовательной средней школы // VIII Межд. науч/практ. конф-я «Современные ИТ и ИТ-образование»
4. Беликов Б.С. Решение задач по физике. Общие методы. М.: Высшая школа, 1986. — 256с.
5. Богданов А.А., Казимирова Л.Д., Особенности разработки Multy-Touch интерфейса программного тренажера решения физических задач // Сборник статей VI международной конференции «Информационные технологии для новой школы», СПб, 2015, т.2, с.154-157
6. Богданов А.А., Физика в концептах информатики через NUI взаимодействие с датчиком Intel Realsens // Труды XIII Всероссийской конференции «Преподавание информационных технологий в РФ», http://www.it-education.ru/section/148/15492/.

Зайцева Т.В.[1], Пусная О.П.[2], Васина Н.В.[3]

[1]Белгородский государственный национальный исследовательский университет (НИУ «БелГУ»), г. Белгород, к.т.н., доцент кафедры прикладной информатики и информационных технологий, zaitseva@bsu.edu.ru

[2]Белгородский государственный национальный исследовательский университет (НИУ «БелГУ»), г. Белгород, старший преподаватель кафедры прикладной информатики и информационных технологий, pusnaya@bsu.edu.ru

[3]Тульский государственный университет, г. Тула, к.т.н., доцент кафедры начертательной геометрии и компьютерной графики

РЕАЛИЗАЦИЯ АДАПТИВНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ УРОВНЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ «REXPERT»

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Адаптивное тестирование, экспертная система, уровень знаний студентов, фреймово-продукционная модель, база знаний, база данных, компетентностный подход.

АННОТАЦИЯ

Современные информационные технологии позволяют увеличить эффективность не только получения знаний, но и их контроля. При этом автоматизация контроля знаний позволяет добиться максимальной объективности при минимальных затратах времени. Одним из основных видов такого контроля является тестирование. В статье предлагается использовать для проведения тестирования студентов экспертную систему RExpert.

Данная разработка основана на гибридном продукционно-фреймовом подходе к построению интеллектуальных систем.

Использование данной системы позволяет обеспечивать объективный контроль и разносторонний анализ знаний студентов.

Систему RExpert можно применять для тестирования знаний студентов в рамках отдельных дисциплин, для оценки остаточных знаний, для определения рейтинга студентов, а так же для отбора выпускников для дальнейшего обучения или работы в вузе.

Переход на федеральные государственные образовательные стандарты привел к множественным изменениям в системе высшего профессионального образования. Передача «готовых знаний» от преподавателя к студенту, то есть репродуктивное обучение, постепенно вытесняется подходом сотрудничества всех вовлеченных в образовательный процесс участников, к которым относятся потенциальные работодатели, студенты, преподавательский состав вузов.

Цель компетентностного обучения — формирование профессионально значимых умений и навыков студентов (компетенций), и как следствие — разработка новых технологий преподавания на основе инфокоммуникационных технологий, а так же создание эффективной и объективной системы контроля качества получаемого образования, которая соответствовала бы международным стандартам.

На современном этапе развития высшего образования в мире именно качество образования является главным критерием оценки деятельности учебного заведения. Достигнуть данную цель невозможно без организации эффективного педагогического контроля. Одним из способов такого контроля является тестирование. Тестирование все чаще используется как метод объективного контроля знаний, хотя метод обладает как преимуществами, так и недостатками по сравнению с традиционными методами контроля.

Процесс тестирования чаще всего представляет собой последовательность вопросов с несколькими ответами на каждый из них. При больших количествах вопросов и (или) большом

количестве тестируемых возникает проблема ускорения процесса обработки результатов. Чаще всего этот процесс представляет собой обработку табличных данных, где каждый вопрос имеет некоторый весовой коэффициент, каждый ответ на вопрос может не только быть истинным или ложным, но и также иметь свой весовой коэффициент. В результате несложных вычислений можно получить некоторый общий усредненный, относительно отвеченных вопросов, балл, который отражает знания тестируемого согласно его ответам. В основе этой системы лежит именно усредненное значение, так как по нему нельзя понять какие пробелы в знаниях необходимо восполнить, в каких областях тестируемый наиболее силен. Поэтому, вводя достаточно большую избыточность в структуру вопрос-ответ, обеспечивается возможность полного анализа результатов. То есть, если последовательность вопросов и ответов представляет собой иерархию, где в корне находится один вопрос и в пределах одного уровня все вопросы и ответы одинаковы, то это позволяет выстроить все возможные комбинации ответов на одинаковые последовательности вопросов, а потом в конце тестирования анализировать ответы в полном объеме. При интерпретации результатов тестирования имеется возможность оценить не только всю область знаний, для которой составлен тест, но и отследить где именно находятся пробелы в знаниях.

Сообразно хранимым данным база знаний разрабатывается согласно следующим основным требованиям к экспертной системе:

- в базе знаний должно находиться произвольное количество тем;
- для каждой темы должно иметься свое дерево вопросов, ответов и результатов;
- в корне всегда должен быть один вопрос;
- после каждого вопроса должно быть не менее 1 ответа;
- после каждого ответа должен быть один вопрос или один результат;
- результатом заканчивается опрос и в нем предлагаются рекомендации;
- все тексты должны быть в формате RTF;
- каждый вопрос должен иметь возможность содержать текст, формулу или значение переменной для формулы;
- в базе знаний должна быть возможность хранить историю ответов.

Особенность модели безопасности RExpert состоит в распределении этой функции на 3 составляющие:

- серверную часть, где находится база данных, которая защищена настройками безопасности операционной системы и СУБД FireBird,
- редактора базы знаний, который кроме основного назначения позволяет предоставить доступ к базе знаний,
- клиентское приложение, которое осуществляет чтение базы знаний и запись историй ответов.

Экспертная система представляет собой два приложения RExpertEditor и RExpertClient. RExpertEditor позволяет создавать и редактировать базы знаний. Кроме этого имеется возможность управления результатами использования баз знаний. RExpertClient предоставляет возможности использования базы знаний и регистрацию результатов. Оба приложения могут удаленно подключаться к базе знаний. База знаний реализована в виде базы данных СУБД FireBird 1.5. Реализована фреймово-продукционная модель представления знаний, как наиболее часто применяемая. В базе знаний могут храниться как статические объекты, то есть текст вопросов, ответов и результатов, так переменные и использующие их формулы. Значения переменных пользователь может задавать самостоятельно.

Работа с программой RExpertEditor (рисунок 1) начинается с создания нового файла или с открытия уже существующего. По умолчанию для СУБД InterBase и FireBird логин SYSDBA, а пароль masterkey, но политика безопасности позволяет задать любой другой логин и пароль необходимой сложности. Открытие файла может осуществляться двумя методами: удаленно или локально. После того как файл базы данных был открыт необходимо создать новую тему. Новая тема фактически является новой базой знаний, поэтому для ее создания необходимо ввести название темы, данные, которые будут идентифицировать автора или авторский коллектив; в поле дату создания; можно добавить текст, который будет характеризовать данную тему или вносить какую-то дополнительную информацию, но можно оставить пустым.

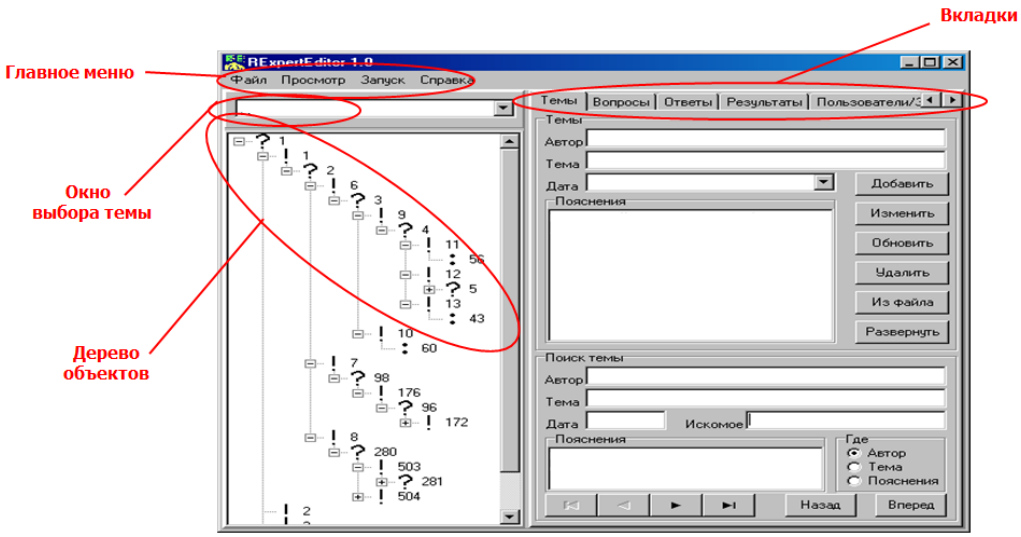


Рис. 1. Интерфейс приложения

Для создания базы знаний надо открыть вкладку «Вопросы» и в окне «Новый текст» внести текст вопроса (рисунок 2). Выбрать источник текста «Новый» и тип вопроса на вкладке «Тип», то есть чем будет вопрос: просто текст, число или некая формула. Если вопрос будет являться формулой, то в окне «Новый текст» формулу необходимо написать в фигурных скобках {}, а иначе она не будет восприниматься как формула, а воспримется интерпретатором как обычный текст. Далее необходимо открыть вкладку «Операции» и нажать на кнопку «Добавить». В окне дерева базы знаний появится значок вопроса с номером вопроса в базе знаний. Чтобы для этого вопроса написать ответы необходимо выделить вопрос в дереве базы знаний, перейти на вкладку «Ответы». Здесь в окне «Новый текст» ввести текст первого ответа, выбрать «Источник текста Новый» и нажать кнопку «Добавить». Аналогично проделать действия с другими ответами. Если необходимо выбрать уже имеющийся текст вопроса, ответа или результата, то на вкладке «Источник текста» выбирается «Весь текст» и с помощью навигатора или поиска нового в имеющемся находится необходимый текст. Но здесь уже необходимо выбрать на вкладке редактирования «Источник текста Имеющийся» и нажать на кнопку «Добавить».

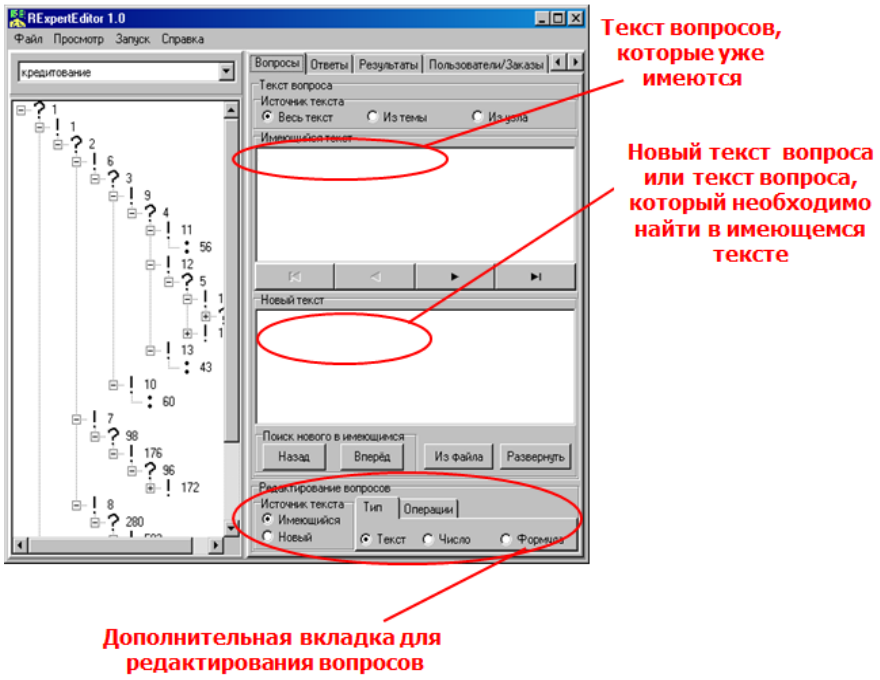


Рис. 2. Вкладка «Вопросы»

Если в тексте вопроса, ответа или результата была допущена ошибка или его просто необходимо заменить другим, то в окно «Новый текст» вносится другой текст, выбирается источник текста «Новый» и нажимается кнопка «Изменить». А если вопрос, ответ или результат необходимо удалить, то в дереве базы знаний выбирается не нужный вопрос, ответ или результат и на вкладке, относящейся соответственно к вопросу, ответу или результату необходимо нажать на кнопку «Удалить». Пример дерева базы знаний представлен на рисунке 3.

Следует отметить, что у вопроса может быть несколько ответов, но после ответа может идти только один вопрос или результат. После результата не может идти ни вопрос, ни ответ.

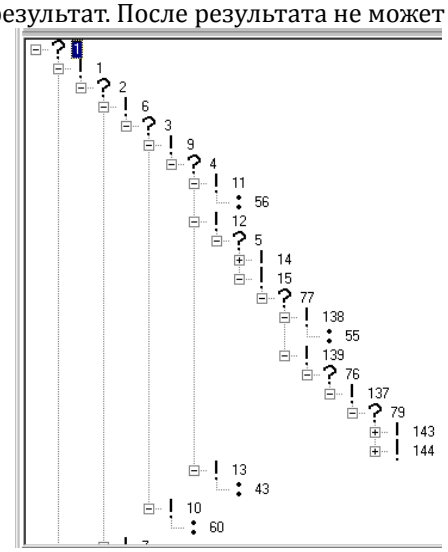


Рис. 3. Дерево базы знаний

Для рассмотрения ответов пользователей предназначены вкладки Пользователи и История ответов (рисунок 4). На вкладке Пользователи можно найти всех пользователей, которые когда-либо проходили тестирование и балл полученный ими.

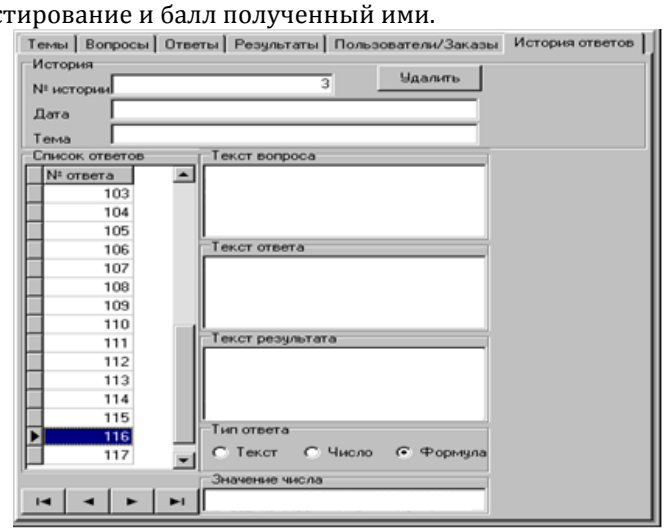


Рис. 4. Вкладка «История ответов»

На вкладке Истории ответов можно просмотреть, сохраненные истории по номерам, темам или датам, проанализировать ответы, в которых тестируемый силен или слаб. Также можно их удалить.

Для удобства использования экспертной системы предназначены дополнительные элементы интерфейса, которые расположены в главном меню (рисунок 5).

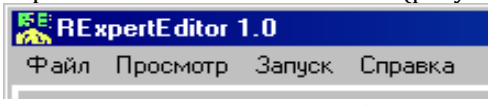


Рис. 5. Главное меню экспертной системы

С их помощью историю ответов можно не сохранять, цифры, которые будут в дальнейшем выводиться можно округлить до нужного количества знаков после запятой (рисунок 6).

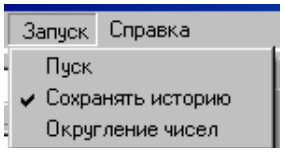


Рис. 6. Подпункты пункта меню «Запуск»

Если пользователь забыл, как нужно пользоваться данной программой, то он может воспользоваться пунктом главного меню Справка. Название экспертной системы, ее версию и автора можно также просмотреть в пункте Справка о программе (рисунок 7).

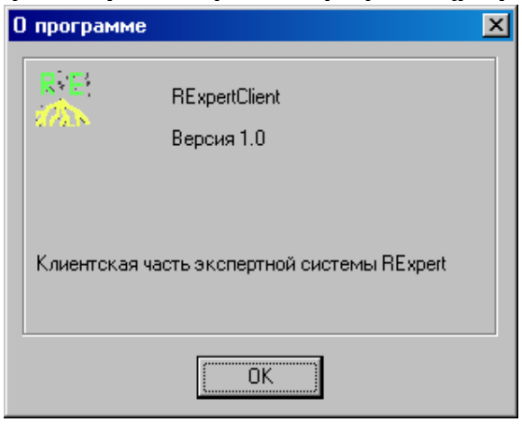


Рис. 7. Справка о программе

Работа с программой RExpertClient подобна работе с программой RExpertEditor, но в ней отсутствует возможность просмотра дерева базы знаний и ее редактирование. Программа RExpertClient предназначена только для тестирования и просмотра собственной истории. Таким образом совокупность приложений RExpertEditor и RExpertClient составляет программный комплекс, представляющий собой экспертную систему RExpert 1.0.

Экспертная система RExpert с фреймово-продукционной базой знаний позволяет строить системы контроля знаний на основе тестирования. База знаний представляет собой древовидную структуру. Все знания в ней записаны с помощью правил. При ответе на поставленный вопрос в базе знаний определяется, какое правило будет относиться к данному ответу. База знаний имеет возможность хранить в себе:

- последовательность вопросов задаваемых пользователю;
- соответствующие ответы;
- результаты;
- историю ответов;
- регистрационную информацию.

Экспертная система RExpert разработана в качестве универсального инструмента создания и использования удаленных баз знаний. Базы знаний могут содержать информацию различного вида, в том числе и формулы.

Данная разработка была опробована при тестировании студентов кафедры прикладной информатики и информационных технологий 5 курса специалитета по дисциплинам «Мировые информационные ресурсы» и «Интеллектуальные информационные системы», 4 курса бакалавриата по дисциплинам «Управление информационными системами» и «Интеллектуальные информационные системы». Анализ результатов показал следующее.

Во-первых, при создании тестов необходимо для каждой темы создавать свое дерево вопросов, ответов и результатов, при этом количество тем не ограничивается.

Во-вторых, необходимо предусматривать после каждого вопроса не менее 3-4 ответов, желательно близких по смыслу и имеющих различный уровень правильности.

В-третьих, возможно изменение базы знаний в процессе тестирования, при этом сохраняются все истории ответов студента, что позволяет сделать анализ более полным.

Таким образом, в качестве несомненных преимуществ разработанной системы можно отметить:

Система обеспечивает объективный контроль, субъективизм со стороны преподавателя полностью исключен.

Система позволяет работать нескольким пользователям в режиме реального времени и обеспечивает быструю обработку результатов, что делает тестирование исключительно удобным инструментом мониторинга качества образовательного процесса в рамках системы менеджмента качества;

Система сохраняет все истории сеансов работы с возможностью выборки результатов тестирования по специальностям, курсам, дисциплинам и студентам.

Разработанные тесты охватывают весь теоретический курс дисциплины, что позволяет не только оценивать контролируемый объем знаний, но и осуществлять проверку остаточных знаний.

Тестирование требует гораздо меньше затрат на проведение и проверку, чем экзамен (без учета затрат на разработку самих тестовых заданий, что, как правило, делается один раз).

Литература

1. Применение экспертной системы контроля знаний «RExpert» в учебном процессе / Зайцева Т.В., Смородина Н.Н., Васина Н.В. // Научные ведомости БелГУ. Серия Истории Политика Экономика Информатика. 2013. №22(165). Вып. 28/1. С. 231-235.
2. О некоторых подходах к построению самообучающихся экспертных систем / Зайцева Т.В., Нестерова Е.В., Смородина Н.Н., Маматов Р.А., Слободюк А.А. // Научные ведомости БелГУ. Серия Истории Политика Экономика Информатика. 2012. №1(120). Вып. 21/1. С. 162-165.
3. Баженов Р.И., Лопатин Д.К. О применении современных технологий в разработке интеллектуальных систем // Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов. 2014. № 3 (93). С. 263-264.

Севастьянова Е.В.[1], Шабанова М.В.[2]

[1]Северный Арктический федеральный университет имени М.В. Ломоносова, г. Архангельск, магистрант кафедры экспериментальной математики и информатизации образования, sewa.lena@yandex.ru

[2]Северный Арктический федеральный университет имени М.В. Ломоносова, г. Архангельск, д.пед.н, профессор, заведующая кафедрой экспериментальной математики и информатизации образования, m.shabanova@narfu.ru

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИКТ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ДЕТЕЙ С НАРУШЕНИЕМ ЗРЕНИЯ К ИЗУЧЕНИЮ МАТЕМАТИКИ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Информационные и коммуникационные технологии, дошкольное образование, подготовка к инклюзивному образованию, дошкольники с нарушениями зрения.

АННОТАЦИЯ

Реализация идеи инклюзивного образования требует не только создания в образовательных организациях доступной информационно-образовательной среды для учащихся с ограниченными возможностями, но и разработки новых средств и методов индивидуализированного обучения, позволяющих адаптировать таких учащихся к условиям обучения в массовой школе и достигать результатов обучения, предусмотренных требованиями ФГОС Авторы статьи, ссылаясь на результаты исследований в области тифлопедагогики и тифлопсихологии, доказывают возможность и целесообразность применения ИКТ в работе с детьми с офтальмопатологией в период дошкольного воспитания и обучения. Кроме того, в статье раскрыты особенности применения ИКТ для организации развивающей учебно-игровой деятельности таких детей рамках образовательной области "Познавательное развитие". Практическая реализация этих предложений позволит сформировать у учащихся базовые математические представления, развить способности учащихся к мысленному экспериментированию с моделями и образами математических объектов, сформировать основы компьютерной грамотности.

В соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами (далее ФГОС) нового поколения первым уровнем общего образования является дошкольная ступень. Обучение в этот период ориентировано на развитие ребёнка, его субъективной активности, инициативности, самостоятельности и ответственности с учётом особых образовательных потребностей, способностей, состояния здоровья, и направлено, кроме всего прочего, на обеспечение преемственности дошкольного и начального общего образования, формирование предпосылок учебной деятельности. Это особенно важно в условиях развивающегося инклюзивного образования для лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ), отдельную категорию которых составляют дети со зрительной патологией, для их органичного, безболезненного "включения" не только в среду сверстников без ограничений по возможностям здоровья, но и для полноценного освоения содержательного и организационного аспектов школьного обучения.

Реализация содержательного аспекта ФГОС дошкольного образования может осуществляться в таких видах деятельности дошкольника как: общение, игра, познавательно-исследовательская деятельность. Помимо традиционных форм всё более широкое распространение приобретает организация названных видов деятельности посредством или с использованием информационных и коммуникационных технологий (далее ИКТ). «Необходимо отметить, что в ФГОС ДО за организацией закреплено право самостоятельного определения средств обучения, в том числе технических [6, п. 3.3.5], оно не является обязательным и строго регламентированным. Однако, в п. 3.3.4 ФГОС ДО указывается, что "развивающая предметно-

пространственная среда должна быть содержательно-насыщенной, трансформируемой, полифункциональной, вариативной, доступной", а это, в комплексе, возможно реализовать лишь средствами ИКТ» [5, стр. 55].

В статье [5] нами обоснована актуальность исследования проблемы использования ИКТ в системе подготовки дошкольников со зрительной патологией к начальному общему образованию. В связи с этим выявлены противоречия, существующие на сегодняшний день в дошкольной педагогике:

- между необходимостью использования ИКТ в образовательной деятельности педагогами дошкольного образования для подтверждения профессиональной пригодности и реализации возможностей развивающего обучения в соответствии с требованиями ФГОС ДО, создания методических условий повышения качества математического образования в соответствии с положениями Концепции развития математического образования РФ и недостаточной разработанностью теоретического, методического и дидактического материала, отражающего содержательный аспект ФГОС ДО;

- между необходимостью включения в образовательный процесс наравне с детьми без ограничений по возможностям здоровья воспитанников со зрительной патологией "с учётом особенностей развития и специфических образовательных потребностей" [3, п. 3.1.3; 6, п. 2.11.2] в свете идей инклюзивного образования, отражающих основное направление модернизации российской системы специального образования, и непроработанностью вопросов, касающихся применения компьютерных дидактических игр с детьми предшкольного возраста с нарушениями зрения.

Для разрешения второго противоречия на основе изученных специальных материалов, в частности по тифлопедагогике и тифлопсихологии, а также касающихся преемственности в подготовке детей предшкольного возраста с ОВЗ к начальному обучению по математике и информатике, нами были выделены специфические особенности, которые необходимо учитывать при применении ИКТ в работе с детьми с офтальмопатологией в период дошкольного воспитания и обучения. К ним мы отнесли учёт: физиологических зрительных возможностей детей; особенностей развития высших психических функций в условиях зрительной депривации; требований ФГОС ДО и НОО обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в вопросах преемственности организации и содержания подготовки дошкольников. Далее рассмотрим названные аспекты.

Категория детей с нарушениями зрения разнообразна и неоднородна. Для нас наиболее актуальна усовершенствованная педагогическая классификация детей со зрительной патологией В.З. Денискиной, включающая следующие группы:

I. Слепые. Эту группу составляют дети с остротой зрения от 0 (0%) до 0,04 (4%) с коррекцией на лучше видящий глаз. Однако, острота зрения не является единственным критерием слепоты. К данной группе относятся также дети с визусом вплоть до 1,0 (100%), у которых границы поля зрения сужены в лучше видящем глазу до 15^0 от точки фиксации во всех направлениях. Они ограниченно используют зрение, как в познавательной, так и в ориентировочной деятельности. Ведущими для них являются осязательное и слуховое восприятия. Обучаются представители названной группы на основе системы Брайля.

II. Слабовидящие. Диапазон зрительных возможностей таких детей очень широк и индивидуален. К этой группе относятся дети с остротой зрения от 0,05 (5%) до 0,4 (40%) с коррекцией на лучше видящем глазу.

III. Дети с пониженным зрением или с пограничным зрением между слабовидением и нормой. Острота зрения в этой группе варьируется от 0,5 (50%) до 0,8 (80%) с коррекцией на лучше видящем глазу. К этой группе в большинстве случаев относятся дети с косоглазием и амблиопией. В период первичной окклюзии зрение работающего глаза ребёнка, как правило, не превышает 0,1 (10%) — 0,2 (20%), на последующих этапах лечебно-восстановительной работы до 0,5 (50%). Этот факт позволяет отнести их к подгруппе слабовидящих в период применения окклюзии на этапе плеоптического лечения. В дальнейшем, на этапе ортоптического лечения, дети продолжают находиться в условиях зрительной депривации (недостаточного удовлетворения зрительной потребности), поскольку характер зрения остаётся монокулярный. Монокулярное зрение даёт представление лишь о ширине, высоте и форме воспринимаемого объекта. Однако, не позволяет точно оценивать взаимоположение объектов в пространстве по глубине. Для детей второй и третей групп зрительный анализатор остаётся ведущим в учебном процессе [4].

Несмотря на принадлежность к какой-либо из групп особенности зрительного восприятия у детей внутри каждой группы также будут варьироваться в зависимости от индивидуальных особенностей зрительных функций. Благодаря им воспитанники могут ориентироваться в пространстве, воспринимать форму, размер и цвет предметов, видеть объекты на разном расстоянии, при ярком свете и в сумерках. К зрительным функциям, прежде всего, относится центральное зрение, ведущая функция глаза, характеризующееся остротой. В зависимости от снижения остроты зрения снижается и скорость зрительного восприятия. Как следствие возникают трудности в узнавании объектов и их изображений, а это влечёт за собой трудности в формировании предметных и пространственных представлений, в развитии образного мышления, регуляции движений, их точности, координации и соразмерности. Специфику имеет и периферическое зрение — ещё одна зрительная функция, характеризующая способность глаза охватывать достаточно большое поле окружающего мира. При нарушении этой функции страдает ориентировка в пространстве, а также способность охватить взглядом крупные предметы. Адекватно различать форму, отличать один объект от другого по форме на расстоянии, а также опознавать группы предметов позволяет такая зрительная функция, как бинокулярное зрение, обеспечивающее стереоскопическое восприятие мира. Для детей со зрительной патологией характерным является монокулярное зрение. Имеют свои особенности и такие функции глаза как: светоощущение и цветоощущение, которые также должны учитываться при использовании ИКТ в работе с воспитанниками с нарушениями зрения [2].

Поскольку визуальный канал занимает в системе использования информационных и коммуникационных технологий ведущее место, то специфика их применения при обучении детей с офтальмопатологией должна определяться системой санитарно-гигиенических и психофизиологических требований. В СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Организация занятий с ПЭВМ детей школьного возраста и занятий с игровыми комплексами на базе ПЭВМ детей дошкольного возраста» (с изменениями от 3 сентября 2010) и СанПиН 2.4.1.2660-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы в дошкольных организациях» находят отражение условия работы с компьютером по времени взаимодействия с ним и по количеству занятий в неделю с использованием компьютерной техники детьми без ограничений по возможностям здоровья. Однако, в этих документах нет чётких указаний по возможностям использования ИКТ с дошкольниками с нарушениями зрения. Объяснить этот факт можно тем, что разнообразие зрительных патологий велико, и в каждом конкретном случае необходима консультация с врачом-офтальмологом. Для работы с ИКТ необходимо создавать "индивидуальную компьютерную среду (ИКС) — набор персональных характеристик пользовательского интерфейса компьютера, разработанный на основании индивидуальных психофизиологических особенностей обучаемого" [2, стр. 40]. Это не исключает последующего объединения детей и формирования групп со сходным набором характеристик для использования компьютера в качестве технического средства обучения.

Следующей особенностью, которую необходимо учитывать при применении ИКТ в работе с детьми с офтальмопатологией в период дошкольного воспитания и обучения, является учёт специфики развития высших психических функций в условиях зрительной депривации. Говоря о зрительных функциях детей, мы уже косвенно затронули зрительное восприятие, для которого характерны замедленность обзора, неточность, пропуск деталей предметов и их изображений, нарушение ориентации в пространстве. Однако, необходимо отметить, что у детей со зрительной патологией эффективными механизмами компенсации нарушения зрения и зрительного восприятия являются слуховое и осязательное восприятие. Это активно используется в коррекционной работе для обучения опознаванию предметов, их форм, размеров, температурных и тактильных характеристик, а также ориентировке во времени и в пространстве по звуковым сигналам.

Тесно связаны с восприятием представления. Это процесс мысленного воссоздания образов предметов и явлений, которые в данный момент не воздействуют на органы чувств человека. У воспитанников с нарушениями зрения для зрительных представлений характерно снижение уровня обобщённости, чёткости, фрагментарность, что объясняется недостатком чувственного опыта. Компенсаторными факторами, опять же, будут являться подключенные к работе сохранные анализаторы и формирующиеся с их помощью звуковые и осязательные представления.

Исследователи отмечают особенности внимания детей с нарушениями зрения: невозможность сосредоточения на задании, отвлекаемость, что является следствием повышенной

утомляемости, зрительного перенапряжения. А значит это надо учитывать при использовании ИКТ, достаточно часто меняя вид деятельности и давая воспитанникам возможность зрительного отдыха.

Память — как одна из высших психических функций — связана, прежде всего, с восприятием и представлениями. У дошкольников со зрительной патологией снижено запоминание наглядного материала, оно имеет вторичный характер. При отсутствии подкреплений, наглядно-действенного опыта, образы памяти обнаруживают тенденцию к распаду. Однако, при систематической коррекционной работе продуктивность запоминания у описываемой категории детей не отличается от сверстников не имеющих ограничений по возможностям здоровья.

К особенностям развития мышления у воспитанников с нарушениями зрения исследователи относят: недостаточное развитие наглядно-действенного и наглядно-образного мышления, трудности в классификации предметов, установлении смысловых связей между объектами, а также при произведении логических операций анализа, синтеза, группировки и обобщения. Важная роль в компенсации зрительной депривации принадлежит "воссоздающему воображению". При его помощи дети с нарушениями зрения на основе словесных описаний, имеющихся зрительных, осязательных, слуховых образов формируют образы предметов, недоступных для непосредственного отражения, а также для создания новых образов.

Таким образом, можно говорить об имеющихся трудностях и недостатках в развитии высших психических функций у дошкольников с офтальмопатологией, которые обусловлены, прежде всего, нарушением механизмов зрительного восприятия. Поскольку в соответствии с ФГОС ДО воспитание и обучение в этот период носит развивающий характер, то использование средств ИКТ с детьми со зрительной патологией становится актуальным и оправданным.

Ещё одной особенностью, которую необходимо учитывать при применении ИКТ в работе с детьми с нарушениями зрения является учёт требований ФГОС ДО и НОО обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в вопросах преемственности подготовки детей предшкольного возраста с ОВЗ к начальному обучению по математике и информатике. Несмотря на отсутствие жёсткой регламентации знаний и предметного центризма в обучении, в ФГОС дошкольного образования обозначены пять образовательных областей. Среди них — "Познавательное развитие" — «предполагает формирование первичных представлений об объектах окружающего мира, о свойствах и отношениях объектов окружающего мира (форме, цвете, размере, количестве, числе, части и целом, пространстве и времени, причинах и следствиях). Содержание этой области позволяет заложить основы предметного обучения путем развития составляющих понятийного (логического) мышления дошкольников, а также подготовить их к освоению математики в начальной школе» [5, стр. 55]. Ранее мы уже говорили о том, что «образовательная область "Познавательное развитие", как и другие представленные в ФГОС ДО, может реализовываться в различных видах деятельности: общении, игре, познавательно-исследовательской деятельности — как сквозных механизмах развития ребёнка в каждом возрастном периоде, как в дошкольном, так и в школе. Это особенно важно для детей с ОВЗ, т.к. принципы развивающего, учитывающего зону ближайшего развития, и деятельностного обучения являются основополагающими в организации коррекционно-педагогического процесса при любой патологии» [5, стр. 55].

Широкие возможности для реализации обозначенных условий представляют компьютерные дидактические игры. Решение игровой задачи позволяет опосредованно знакомить детей с новыми объектами окружающего мира и взаимосвязями между ними, выстраивать причинно-следственные отношения, автоматизировать полученные навыки, то есть становится проводником между ребенком со зрительной депривацией и окружающим миром [5]. Всё это согласуется с подготовкой к решению дополнительных задач реализации содержания ФГОС НОО обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, отражённых в приложении № 4 "Требования к АООП НОО для слабовидящих обучающихся" предметной области "Математика и информатика", а именно: "развитие математической речи, логического и алгоритмического мышления, пространственного воображения и пространственных представлений. Формирование первоначальных представлений о сенсорных эталонах, развитие чувства ритма, координации движений, развитие навыков ориентировки в микропространстве. Обеспечение первоначальных представлений о компьютерной грамотности" [7, стр. 141].

Конечно, мы затронули не все вопросы, касающиеся преемственности предшкольной подготовки детей, отражённые в требованиях ФГОС ДО И НОО обучающихся с ОВЗ, а лишь

содержательный их аспект в предметной области "Математика и информатика". Но даже на этом материале можно говорить о необходимости введения и использования информационных и коммуникационных технологий в процесс обучения детей со зрительной патологией на первой ступени общего образования.

Выделенные и описанные выше особенности использования ИКТ при подготовке детей с нарушением зрения к изучению математики в начальной школе в дальнейшем будут положены в разработку комплекса дидактических компьютерных игр.

Литература

1. Денискина В. З. Особые образовательные потребности, обусловленные нарушениями зрения и их вторичными последствиями. — Дефектология, 2012. — № 5. — С. 3-12.
2. Косова Е. А. Информационно-коммуникационные технологии в обучении учащихся начальных классов с нарушением зрения: Учебно-методическое пособие. — Симферополь, 2009. –139 с.
3. Профессиональный стандарт. Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании)(воспитатель, учитель). Приказ МТиСЗ РФ от 18.10.2013 № 544.
4. Севастьянова Е.В. Формирование эмотивной интонации у старших дошкольников с нарушениями зрения: автореферат дис. на соискание уч. ст. канд. пед. наук. — Москва, 2014. — 23 с.
5. Севастьянова Е.В., Шабанова М.В. Компьютерные дидактические игры в подготовке к школе детей с нарушением зрения. — Информатика в школе, 2015. — № 4 (107). — С. 55-57.
6. ФГОС ДО. Приказ МОиН РФ от 17.10.2013 № 1155.
7. ФГОС НОО обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. Приказ МОиН РФ от 19.12.2014 № 1598.

Шаромов Ю.Ю.

Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение лицей города Малмыжа Кировской области, учитель физики и информатики, haromov41@yandex.ru

СИСТЕМА АНАЛИЗА И ДИАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩИХСЯ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Мониторинг, результаты, анализ, педагогические принципы, технологии, диагностирование.

АННОТАЦИЯ

В статье обсуждается значимость анализа и диагностики результатов обучения учащихся. Сравниваются самые современные технологии диагностирования качества обучения.

Без специального отслеживания учебно-воспитательного процесса по единой методике трудно представить корректность действий учителя в сравнении с другими учителями и успешность усвоения предмета учащимися, а опора только на накопление отметок при отсутствии четкого понимания, что такое отметка, не позволяет объективно оценивать деятельность, как учителя, так и ученика. Необходимы единые формы контроля за ходом учебного процесса и усвоением учащимися учебного материала.

Цель мониторинга:

- проанализировать и оценить результативность обучения;
- оценить эффективность учебного процесса с точки зрения государственных стандартов образования;
- проанализировать успешность обучения с учетом особенностей детей;
- обобщить опыт учителей, избежать в будущем ошибок, распространить положительный опыт.

Педагогический мониторинг происходит по этапам.

1-й ЭТАП Нормативно-установочный: определение целей и задач мониторинга (цели должны быть актуальными, реальными, конкретными, педагогическими); определение основных показателей и критериев (критерии выступают в роли мерила, нормы, по которой производится оценка); выбор методов диагностики:

а) формализованные методы (тесты, анкеты, опросники, контрольные работы, диктанты и др.);

б) неформализованные методы (наблюдения, беседы и др.).

2-й ЭТАП Аналитико-диагностический: сбор информации; количественная и качественная обработка данных; постановка педагогического диагноза; сравнение результатов, полученных при обработке; установление и анализирование причинно-следственных зависимостей.

3-й ЭТАП Прогностический: прогнозирование дальнейших тенденций; прогнозирование возможностей развития; разработка планов.

4-й ЭТАП Деятельностно-технологический: осуществление коррекции педагогического процесса; устранение причин и пробелов или отставаний, тормозящих развитие ребенка или ослабляющих его внимание.

5-й ЭТАП Промежуточно-диагностический, (уточняющий): сопоставление с нормативными показателями; установление причин отклонений от нормативных показателей на основе логического анализа; разработка стратегии коррекционно-развивающей работы.

6-й ЭТАП Итогово-диагностический (завершающий): оценка состояния объекта мониторинга; сопоставление полученных результатов с первоначальными; установление соответствия избранных целей и задач мониторинга; определение эффективности проведенной работы на основе логического анализа.

Все функции и этапы процесса мониторинга, т.е. все его элементы структурно и функционально связаны между собой и представляют единый цикл педагогического мониторинга. Выпадение любого из этих компонентов из системы действий педагогов или делает

педагогический мониторинг малоценным и некачественным, или разрушает всю систему.

Безусловно, этот цикл наполняется в каждом конкретном случае разным содержанием. Осуществление полного цикла педагогического мониторинга способствует повышению эффективности педагогического процесса в системе «учитель-ученик».

Изучая тот ли иной раздел курса, учитель обычно ставит своей целью добиться, чтобы учащиеся поняли, усвоили его содержание, получили определенные знания и научились их применять. Но что значит «понять», «усвоить», «понимать», «применять»? Каким образом учитель может судить о том, достигнута ли поставленная им цель? Только если есть надежный способ удостовериться в том, что цели достигнуты или же, наоборот, не достигнуты, учитель может быть уверен в правильности своих методов, результативности своего труда, в противном случае он получит достоверные данные о том, что его работа нуждается в поправках. Наличие образовательного стандарта и учебной программы обязывает преподавателей независимо от форм и методов работы на каждом этапе обучения добиваться как минимум единого уровня успешности учащихся, ниже которого работа преподавателей может подвергаться критике. Чтобы выполнить эту функцию, педагогический мониторинг должен проводиться по тем ключевым точкам учебного материала на каждом этапе обучения, которые обеспечивают достаточно успешное усвоение материала школьниками.

При формулировании целей обучения в рамках учебного предмета основная задача учителя заключается в следующем: по каждому разделу или теме учебной программы он должен определить степень успешности усвоения учеником требуемых знаний, умений и навыков, учесть проявляемое им отношение к предмету и на основании этого определить комплекс учебных целей. Цели образовательной системы в целом определены Законом об образовании.

Работа учителя и ученика при педагогическом мониторинге должна носить характер совместной аналитической деятельности, развивая прогностические умения совершенствовать и качество образования учащихся. Таким образом, процесс обучения становится более осмысленным и целенаправленным.

Ведется мониторинг уровня обученности, динамики и характера развития познавательного интереса, личностной направленности на уроках и внеклассных мероприятиях.

Одним из показателей эффективной работы являются достижения учащихся на предметных олимпиадах, так как при личностно-ориентированном подходе большое внимание уделяется работе с отстающими и одаренными детьми. Ежегодно учащиеся становятся призерами и победителями муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников. Имеется стабильная система отслеживания результативности использования образовательных технологий. Это промежуточный контроль в ходе диагностических работ, основной контроль за триместр, полугодие и год. Осуществляется диагностика ОУУН (компетенций). Автоматизированный контроль знаний позволяет объективно, быстро и надежно оценивать знания учащихся и представляет комплекс технического, программного и учебно-методического обеспечения и устанавливает оперативную обратную связь, способствует накоплению оценок, дает возможность динамического отслеживания успеваемости ученика.

Методики отслеживания результатов

Мониторинг отличается от обычной оценки знаний тем, что обеспечивает учителя оперативной обратной связью об уровне усвоения учащимися обязательного учебного материала. Методика проведения мониторинга состоит из двух взаимосвязанных блоков: информационного и педагогического. Информационный блок включает в себя ряд поэтапных операций: компьютерную обработку результатов тестирования, создание (пополнение) банка данных об уровне компетенций по основным видам иноязычной деятельности. Педагогический блок содержит действия, осуществляемые на основе данных, полученных в результате обработки информации (разработку рекомендаций для проведения занятий, организацию занятий, регулярное проведение тестирования). Важно, чтобы сведения о результатах измерения уровня компетенций фиксировались и отслеживались самим занимающимся чаще. Только при таком подходе возможна рефлексия осознания своих результатов, извне поступающие задачи становятся личностно значимыми. Основной целью используемой мною технологии педагогического мониторинга компетенций по физике и информатике является повышение эффективности подготовки учащихся выпускных классов к сдаче Единого государственного экзамена.

Вид мониторинга выбираю в зависимости от назначения:

- По масштабу целей образования (стратегический, тактический, оперативный);
- По этапам обучения (входной, промежуточный, итоговый);

- По временной зависимости (ретроспективный, предупредительный или опережающий, текущий);
- По частоте процедур (разовый, периодический, систематический);
- По охвату объекта наблюдения (локальный, выборочный, сплошной);
- По организационным формам (индивидуальный, групповой, фронтальный);
- По формам объект — субъектных отношений (внешний или социальный, взаимоконтроль, самоанализ);
- По используемому инструментарию (стандартизованный, нестандартизованный, матричный и др.).

Сравнительный характер педмониторинга дает возможность сравнения обученности различных групп и классов. Пролонгированный характер предусматривает многократный сбор информации в течении достаточного длительного периода с определенным контингентом учащихся. Констатирующий характер — обследование, направленное главным образом на выявление и описание состояния знаний учащихся. Диагностирующий характер – обследование, направленное на установление причин выявленного состояния знаний учащихся. Прогнозирующий характер — обследование, на основании которого можно осуществлять прогнозирование успешности обучения учащихся в будущем, исходя из возможностей на данный момент».

Диагностирование необходимо проводить по ступеням:

Узнавание предполагает запоминание и воспроизведение терминов, формул, правил, конкретных фактов, методов, процедур, соответствующих сведений.

Понимание — проявляется в преобразовании изученного материала из одной формы в другую, в интерпритации, в предположении о дальнейшем ходе развития событий, явлений, действий.

Применение — проявляется в получении результатов при решении задач, обосновании выводов на основе использования правил, законов, методов, процедур, принципов, теорий.

Анализ — проявляется в характеристике составляющих частей целого, в определении связей между этими частями, в выявлении принципов организации целого, в выявлении ошибок и упущений в логике рассуждений, в выявлении структуры изложенного материала.

Синтез — проявляется в умении составить из отдельных частей целое, обладающее смыслом и новизной.

Оценка — проявляется в умении оценить конкретный текст, явления, теорию, правило, художественное произведение, продукт деятельности в соответствии с заданными критериями и целями и представить эту оценку в устном или письменном виде.

Перечисленные ступени представляют этапы, которых достигает учащийся по мере овладения знаниями. Они характеризуют степень понимания и меру овладения физики и информатики.

Приоритетным направлением работы нашей школы стало создание эффективной системы управления, направленной на качественное обучение всех детей, достижение максимально продуктивных отношений между управлением и его объектом — развивающей школой. В области организации учебно-воспитательного процесса вопрос о качестве контрольно-аналитических функций внутришкольного управления на сегодняшний день является одним из актуальных. Без специального отслеживания, оценки фактического состояния и анализа этого процесса по единой методике трудно понять профессиональный уровень действий учителя в сравнении с другими учителями, успешность освоения предмета учащимися различных групп параллели и школы в целом.

На базе школы создана система мониторинга качества учебного процесса, базирующаяся на следующих принципах:

Первый принцип — объективность получаемой информации.

Второй принцип — сравнимость данных системы. Это требование обусловлено тем, что отслеживание результатов предполагает не только констатацию фактов, но и изучение изменений, которые происходят.

Третий принцип — адекватность предполагает изучение данных с учетом изменяющихся внешних условий, соответствие этим условиям. Реализация этого принципа предполагает оценку влияния различных внешних факторов.

Четвертый принцип — прогностичность, который предполагает получение данных,

позволяющих прогнозировать будущее и возможные изменения в путях достижения поставленных целей.

Пятый принцип — целевое назначение, который предполагает получение необходимой и достаточной информации исходя из обозначенной цели осуществляемой деятельности.

Основными направлениями мониторинга в школе на сегодняшний день являются:

-выявление уровня обученности по предметам, классам и учащимся;

-установление качества преподавания учителями-предметниками;

-выявление тенденций роста и снижения успеваемости как по предметам, так и по классам;

-выявление динамики уровня физического и психического здоровья учащихся;

-выявление факторов психической адаптации и сопротивляемости организма;

-оценка социальных показателей результата учебно-воспитательного процесса.

Цель мониторинга:

1. оценить результативность учебного процесса, организуемого каждым учителем, по динамике изменений основных параметров учебной зоны развития учащихся, обученности, обучаемости (учебных возможностей) и уровня владения ОУУН;

2. оценить степень адаптации ребѐнка к особенностям целенаправленно организуемой совместной деятельности в условиях школы;

3. определить вектор и объѐм необходимой деятельности педагога по своему предмету в данном классе

Принципы мониторинга

Принцип диагностико-прогностической направленности предполагает, что в ходе педагогического мониторинга должна быть получена информация, которая позволит не только узнать, распознать и понять отслеживаемые процессы, но и создаст условия для самоанализа своей образовательной деятельности всеми субъектами образовательного процесса. Сам процесс получения информации в ходе педагогической диагностики должен соответствовать следующим требованиям:

- требование научности, которое предполагает получение информации научными методами и закрепление способами фиксации научных фактов;
- требование валидности, обеспечивающее соответствие структуры и характера полученной информации структуре и характеру рассматриваемых педагогических проблем;
- требование этичности информации, защищающее человека от несанкционированного вторжения в личностную зону деятельности;
- требование целесообразности информации, предполагающее понимание системы педагогических и андрогогических целей образовательного процесса в школе.

Принцип личностной целесообразности

Реализация требований данного принципа должна обеспечить выполнение мотивационно-побудительной функции педагогической информации. При этом важно оптимально учитывать мотивы всех субъектов образовательной деятельности. В качестве критериев оптимальности может выступать степень соответствия мотивов учащихся, учительского и административно-хозяйственного составов школы требованиям основных педагогических идей, лежащих в основе его деятельности. Таким образом, первым требованием данного принципа является определение мотивов субъектов образовательной деятельности. Следующее требование данного принципа заключается в необходимости обоснования педагогических идей, на которых основана образовательная деятельность.

Принцип педагогической коммуникативности.

Данный принцип предполагает, что информация, получаемая в ходе педагогического мониторинга, должна являться условием для педагогического общения между субъектами образовательной деятельности. Педагогическая информация, получаемая в ходе мониторинга:

- способствовать диалогическому типу общения между субъектами образовательной деятельности;
- быть понятна всем участникам образовательной деятельности;
- создавать условия для сотрудничества;
- способствовать лучшему познанию людьми друг друга.

Принцип информационной интегративности педагогического мониторинга.

Самой информации присуща интегративная функция. Вместе с тем в настоящее время

существует ряд факторов, существенно снижающих ее интегрирующую роль. Это, прежде всего, агрессивный характер информационных потоков, различные возможности в доступности информации для субъектов, низкий уровень информационной культуры. Таким образом, для того, чтобы обеспечивать интегративную функцию, педагогическая информация должна носить неагрессивный характер и быть равнодоступной для всех участников образовательного процесса. Повышение информационной культуры субъектов образовательной деятельности является важнейшим условием повышения уровня культуры педагогического общения.

Принцип социально-нормативной обусловленности.

Данный принцип предполагает, что педагогическая информация должна отражать уровень и качество реализации требований Государственных образовательных стандартов.

Мониторинг обученности физике с использованием системы творческих заданий показал следующие результаты: качественная успеваемость за три года увеличилась на 15%. Коэффициент усвоения знаний вырос с 0,58 до 0,86. Отсроченный контроль знаний (через два и через шесть месяцев после изучения темы) позволил установить, что коэффициент прочности знаний увеличился с 0,35 до 0,43 и с 0,3 до 0,48 соответственно. Ежегодно увеличивается число учащихся, участвующих в конкурсах, олимпиадах. Так, на традиционно проводимой олимпиаде число участников за последние два года увеличилось в 1,5 раза. Число выпускников, избравших для дальнейшего обучения технические ВУЗы, возросло за этот же период в 1,3 раза.

Для систематизированного оценивания учебных результатов имеется достаточное количество контрольно-измерительных материалов. Постоянно ведется работа по сбору разноуровневых контрольных работ, тестовых заданий, заданий единого государственного экзамена. Большое количество учащихся ежегодно принимают участия в социально значимых проектах, реализуемых учащимися под руководством учителя. Самым важным проектом является проект «Повышение компьютерной грамотности», который реализуют учащиеся 10 классов. Учащиеся провели информационную акцию «Ликвидируем компьютерную безграмотность», в результате которой была набрана группа из 22 слушателей, которые с успехом закончили обучение.

Литература

1. Педагогический мониторинг, как инструментарий отслеживания и коррекции образовательного процесса, направленный на повышение результативности работы учителя".*ДОНСКОВА М.Г.методист ООиСакимата г. Костаная* URL: http://refdb.ru/look/2320490-pall.html.
2. Мониторинг (от латинского слова monitor — предостеригающий) пришел в педагогическую науку из экологии и социологии.URL: http://studopedia.name/2-734.html.
3. Отслеживание учебных результатов/.URL http://nsportal.ru/nachalnaya-shkola/obshchepedagogicheskie-tekhnologii/2014/02/02/otslezhivanie-uchebnykh-rezultatov-v.
4. Педагогический мониторинг как самостоятельная работа.Выполнила студентка 31 группы Панова А.В. Проверила: Коршунова Е.В. Йошкар-Ола 2008. URL: http://allrefs.net/c13/2yhgb/?full.

Старцев Ю.К.,[1.2] Бочков В.А.[1]

[1]Санкт-Петербургский государственный технологический институт кафедра теоретических основ материаловедения

[2]Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации, кафедра физики и химии, д. ф.-м.н., проф. startsevyuk@yahoo.com

ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ СТУДЕНЧЕСКОГО ПРАКТИКУМА И НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Разработка программ сбора данных, защищенные от взлома технические устройства, защита от случайных или несанкционированных воздействий.

АННОТАЦИЯ

Анализ ситуации с внедрением современных методов измерения в студенческий практикум и в исследовательский сектор кафедр ВУЗов показал, что экономически более привлекательным является путь объединения этих направлений путем создания программных продуктов и технических устройств, защищенных от случайных или несанкционированных воздействий.

В настоящее время во многих развитых в научном отношении странах (куда мы включаем и Россию) в подготовке специалистов в области химического и авиационного материаловедения наблюдаются одни и те же тенденции [1]:

(А) резкое сокращение ассигнований на фундаментальные исследования и даже значительное сокращение ассигнований на прикладные исследования с долговременной перспективой;

(Б) — как следствие отмеченного выше фактора — резкое сокращение прихода в науку талантливых молодых людей при снижении возможности для имеющихся молодых специалистов длительное время работать в одной области знаний и, следовательно, становиться высококлассными специалистами;

(В) в связи с быстрым развитием ИТ появление все новых возможностей моделирования сложнейших технологических и физических процессов, а также сбора, эффективного поиска и разнообразной обработки опубликованных научных данных и получения новых экспериментальных результатов.

У сотрудников ВУЗов, занимающихся исследованием природы и структуры различных материалов, всегда была вполне естественная тенденция считать, что их работа важна сама по себе, вне связи с задачами ее практического использования. Эти времена прошли — и навсегда. Дальнейшее развитие всей материаловедческой науки пойдет под еще более жестким прессингом экономики.

В стекольной науке, части неорганического материаловедения, в последние десятилетия накоплен громадный фактический материал, относящийся к различным проявлениям структуры аморфных, и в первую очередь стеклообразных веществ. С этой целью использовались самые изощренные (и, как правило, чрезвычайно дорогие) методы. Однако достаточно проанализировать любую попытку обобщения в этой области, чтобы увидеть, что новых идей, которые могли бы оказаться интересными и тем более полезными для технологии или достаточно широкому кругу специалистов, увы, не появилось.

Труды конгрессов-конференций по стеклу последних 10…15 лет — лоскутные одеяла, причем с каждым новым годом лоскутки становятся все более мелкими и менее связанными с окружающими их. Работы по изучению температурно-концентрационных зависимостей свойств практически сошли на нет, т.к. такие исследования предполагают наличие у студента и исследователя гораздо более широкого кругозора, чем это требуется для интерпретации локальных снимков структуры того или иного наноразрешения, много говорящих о структуре этого участка образца, но не дающих представлений о поведении материала в реальной сложной

конструкции.

Стекольные компании в последние десять-двадцать лет все меньшее внимания уделяют разработке новых составов стекол и все большее — совершенствованию технологии уже существующих стекол. Видимо, с этим связано значительное перемещение интересов лиц, финансирующих исследования, из сферы изучения эксплуатационных свойств стекла в сферу изучения его технологических свойств или, иначе, переход от финансирования исследования свойств стекол к финансированию исследования свойств образцов. При этом, как правило, упускается из рассмотрения тот факт, что главным образом исследования должны быть направлены на получение надежных экспериментальных данных, которые обеспечивали бы компьютерное моделирование разнообразных процессов, играющих важную роль в осуществлении разных этапов стекольной технологии. К таким процессам относятся диффузия в широком смысле, растворение и выделение (с образованием пузырей) газов в стеклообразующих расплавах, окислительно-восстановительные процессы в расплавах, теплоперенос в расплавах, процессы деформирования стекломассы при формовании стеклоизделий и т.д., и т.п. [2].

Сравнительно недавно исследованиям взаимосвязи механических и электрофизических свойств конструкционных материалов различного происхождения и назначения традиционно уделялось значительное внимание. Эти исследования представляли интерес как для специалистов, разрабатывающих новые материалы, так и для тех, кто занимался контролем прочностных характеристик материалов в реальных условиях эксплуатации.

В современных условиях многие фирмы практически полностью сворачивают лаборатории, еще вчера имевшие и квалифицированные кадры, и современное оборудование для выполнения таких исследований. Однако появление новых материалов всегда сопряжено с их сертификацией и изучением свойств в некоторых специфических условиях, далеко не всегда реализованных при разработке материала. Долговечность изделий, подверженных воздействию переменных нагрузок, характеризуется величиной наработки, которая для самолётов определяется количеством полетов, а для тепло- и массообменных аппаратов, колонн и трубопроводов органического синтеза — числом циклов давление-разгрузка. Единственными коэффициентами, которые до настоящего времени не имеют методик их определения, являются коэффициенты надежности, учитывающие воздействие коррозионной среды. Экспериментально измеренный и надежно установленный критерий коррозионной повреждаемости материала позволил бы оценить коррозионные повреждения и управлять процессом восстановления работоспособности сложных и дорогостоящих конструкций.

Представляется очевидным, что наука о свойствах стекол и о процессах, происходящих в стеклах, будет развиваться в направлениях

(а) создания и совершенствования теорий процессов, протекающих в расплавах, с целью создания надежных алгоритмов для компьютерного моделирования такого рода процессов в условиях реальных производств и

(б) разработки новых методов исследования свойств, обеспечивающих все потребности моделирования сложнейших технологических процессов с точностью, удовлетворяющей потребности стекольной промышленности.

Особенно важной и своевременной комплексной технологической задачей является создание новых перспективных стеклообразных материалов с улучшенными эксплуатационными характеристиками для захоронения радиоактивных и техногенных отходов, поскольку в связи с интенсивным развитием энергетики объем таких отвалов непрерывно возрастает. Аналогичные проблемы возникают и при утилизации или захоронении бытовых отходов оксидно-солевых типов с высокими содержаниями экологически вредных элементов, в частности Hg, Cd, Tl, As, Se, Te, Sb, Cr, Mn, редких земель и т.п.

К материалам для остекловывания радиоактивных и бытовых отходов предъявляется ряд необходимых и желательных требований:

- химическая стойкость в различных водно-солевых растворах и рассолах (грунтовых водах);

- химическая стойкость по отношению к воздействию атмосферного воздуха (O_2, CO_2, H_2S, NO и т.п.);

- низкая скорость выщелачивания радионуклидов и экологически опасных металлов и полуметаллов;

- максимальная растворимость радионуклидов и сопутствующих загрязнений (Cr_2O_3, NiO, CeO_2 и т.д.) в выбранной стекломатрице (требование компактности);

- низкая кристаллизационная способность при максимальной гомогенности стекол (гомогенность тесно связана с общей химической стойкостью);

- термостойкость (в процессе хранения стекло значительно разогревается (на несколько сотен градусов) за счет тепла, выделяющегося при ядерном распаде радионуклидов) и перераспределение механических напряжений;

- определенный и прогнозируемых характер первичных выпадающих фаз, их состав и количество и специфика кристаллизации — объемная или поверхностная;

- минимальный унос опасных веществ в процессе переработки или (по крайней мере) легкость улавливания летучих компонентов, и, следовательно, низкие температуры выработки и вязкости расплавов.

Созданная несколько лет тому назад база данных SciGlass, включившая табличные данные по свойствам стекол более 360 000 составов и специально разработанные методы расчета концентрационных зависимостей ряда физико-химических свойств, служит хорошей базой для выполнения предварительного поиска состава стекол, отвечающих задаваемому комплексу свойств [3].

Повышение прочности остекления летательных аппаратов и внутрикабинных приборов на основе дифференцированного подхода к выбору и обоснованию коэффициента запаса прочности при абразивном повреждении их поверхностей и при термоударе или градиенте температуры. Эффективное решение задачи создания новых более перспективных стеклообразных материалов с улучшенными эксплуатационными характеристиками связано с разработкой надежных методов измерения физических свойств разрабатываемых материалов [4].

В последнее время созрели условия для решительного прорыва в решении проблемы создания достаточно универсальных методов расчета по составу и температуре наиболее важных для практики свойств стекол — таких как вязкость, электропроводность и электропроводность различных стеклообразных систем, коэффициенты диффузии ионов, коэффициенты теплового расширения в широком интервале температур, растворимости и диффузии газов и т.д. [5].

«Идеальная» или «совершенная» модель должна обладать предсказательной способностью для систем с любым числом компонентов во всем интервале концентраций, температур и давлений, обеспечивать возможность расчета широкого круга физико-химических свойств систем на единой основе, быть термодинамически согласованной и не противоречить имеющейся информации о характере взаимодействий в системе и ее структуре.

С точки зрения структуры измерений, существующие в настоящее время лабораторные (и исследовательские!) работы (ЛР) по курсу «Материаловедение и технология конструкционных материалов» в подавляющем большинстве случаев могут быть сведены к одно- или двухканальной измерительной системе. Один из ее каналов или даже два и более, например, температура в работах по термообработке, напряжение или ток в ДТА, дилатометрии, изучении процессов электрокоррозии. В обобщенном виде одной из задач студента-исследователя является регистрация значений переменных во времени либо связанных с ними показаний одного-двух каналов измерений и построение соответствующих зависимостей, из которых далее определяются параметры изучаемых процессов: энергетические характеристики из температурных зависимостей, сроки службы или характерные времена из временных зависимостей.

В существующем виде аналоговое (и уже порядком устаревшее!) оборудование ЛР может быть использовано лишь для студенческих лабораторных работ и не более. В тоже время понятно, что многие из выполняемых студентами элементов, а также работ, выполняемых магистрантами и аспирантами могли бы стать частями исследовательских проектов [6]. Разница лишь в «дуракоустойчивости» установок и степени надежности измеряемых величин при условии своевременной и корректной калибровке измерительных каналов. Не последнее значение для реализации таких планов имеет степень автоматизации сбора данных и их обработки с применением современных методов. Именно такие устройства, при грамотном их создании, обладают существенно более надежной foolproof, нежели работающие сейчас аналоговые.

Разумеется, перевод сразу всех ЛР на цифровые технологии и компьютерную обработку вряд ли целесообразен как по причине больших расходов, так и по организационным соображениям: учебный процесс не может быть связан с неопределенностью типа «заработает или нет программа сбора данных и их обработка в день и час, когда это должно быть по учебному расписанию?».

С нашей точки зрения, можно начать реализацию предложения с создания простого автоматизированного рабочего места, чтобы привлечь внимание к необходимости модернизации

учебных лабораторий, способных не только повысить уровень подготовки студентов ВУЗов, но и выполнять рутинные измерения в области материаловедения.

Вряд ли встретит серьёзные возражения заключение о том, что имеющееся сейчас оборудование инструментальных лабораторных работ студенческого практикума отстало от современного уровня методов сбора данных и обработки результатов измерений. К инструментальным работам здесь отнесены те, в которых изучаются изменения свойств веществ и материалов при том или ином заранее спланированном воздействии внешней среды: температуры, давления, состава внешней среды и т.п.

Структура таких лабораторных работ проста, если не сказать, элементарна: один из датчиков преобразует в электрический сигнал изменение одного из параметров внешней среды, а другой делает то же самое с измеряемым свойством, причем для целей студенческого практикума можно обойтись двумя датчиками, хотя их число может быть и значительно больше. Такую структуру имеют установки для измерения температурных зависимостей многих свойств веществ и материалов: напряжения термопар в ДТА, температура и удлинение в дилатометрии, pH среды и уменьшение веса образца при изучении электрокоррозии и т.п. (см. возможные примеры на рис. 1).

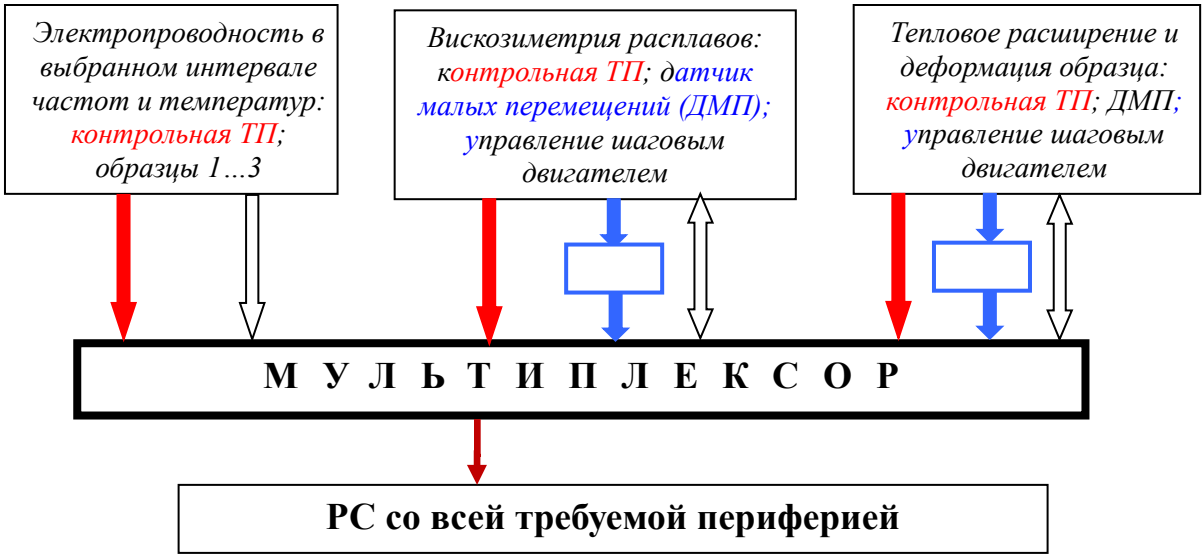


Рис. 1. Одно из решений задачи сбора данных на PC с нескольких измерительных установок

Казалось бы, рутинные измерения такого типа эффективнее выполнять в автоматическом режиме под управлением ПК или, при небольшой скорости изменения сигналов, перепрограммируемого микропроцессора с последующей обработкой накопленных данных (принято этот тип измерений называть режимом разделенного времени). Для целей лабораторного практикума более подходящим может оказаться режим совмещенного времени, когда после накопления данных производится их предварительная обработка с вычислением требуемых значений характеристических параметров и аппроксимацией полученных зависимостей в соответствии с поставленной задачей.

Выбор программного обеспечения будет определяться теми устройствами, которые будут использованы для регистрации данных. Это могут быть внутренние платы и внешние модули АЦП, цифровые датчики и приборы и др. Процесс подключения нового устройства включает разработку соответствующего драйвера, после чего устройство становится доступным для всех программ, входящих в состав измерительного комплекса.

Набор функциональных возможностей, а соответственно и разработка конечного программного обеспечения будут определяться тем, что окажется более востребованным преподавателями - пользователями комплекса (его возможная структура показана на рис. 2) - и могут существенно варьировать. Программное обеспечение может обладать широкими возможностями для регистрации, визуализации, обработки и анализа данных, что позволит создавать на его основе законченные программы любого уровня — от простых утилит регистрации данных в файл с последующим анализом (режим разделенного времени) до мощных программ, реализующих комплексные методы обработки сигналов по заданному алгоритму.

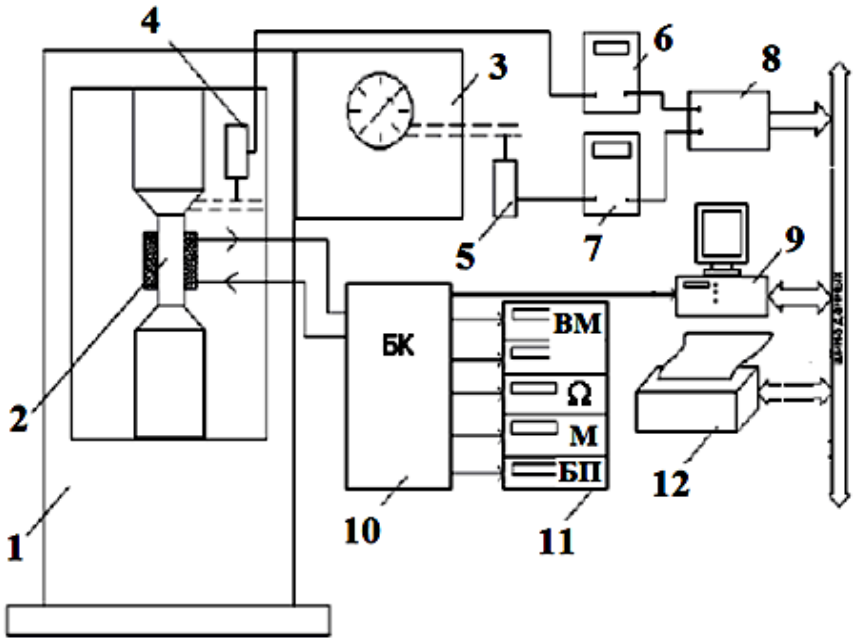


Рис. 2. Автоматизированная установка для исследования механических и электрических свойств материалов: 1 — термо-, климатокамера или печь (устройство поддержания задаваемых температурно-, влажностно-временных режимов не показано) ; 2 — испытуемый образец с электродами; 3 — динамометр; 4 — индуктивный датчик линейного перемещения; 5 — индуктивный датчик углового перемещения; 6, 7 — нормирующие преобразователи; 8 — АЦП; *9 — ПК; 10 — блок коммутации; 11 -блок измерительных приборов (ВМ — мультиметр; Ω— омметр; М — мост переменного тока; БП –блок питания индуктивных датчиков); 12 — принтер.*

Ни в техническом, ни в программном отношении, ни создание первого, ни разработка второго типа автоматизированных рабочих мест не содержат чего-либо затрудняющего их реализацию уже сейчас. Более того, имеющиеся во многих ВУЗах компьютерные аудитории вполне подходят для расширения их возможностей для модернизации лабораторного практикума и студентов, и аспирантов. Даже те компьютеры, что какое-то время тому назад были заменены на более современные, вполне пригодны для работы на большинстве установок, измеряющих концентрационно-температурные зависимости свойств в режиме разделенного времени. Для большей части потребностей материаловедения скорости изучаемых процессов таковы, что вполне достаточны умеренные быстродействие ПК и частоты регистрации данных.

Разумеется, перевод сразу всех ЛР на цифровые технологии и компьютерную обработку вряд ли целесообразен как по причине больших расходов, так и по организационным соображениям: учебный процесс не может быть связан с неопределенностью типа «заработает ли программа сбора данных и их обработка по учебному расписанию или нет?».

При ручном управлении процессом испытания материалов достоверность получаемых результатов в значительной мере определяется квалификацией экспериментатора и приспособленностью аппаратуры к калибровке, поверке и перестройке. В большинстве случаев ручные способы требуют чрезмерных затрат времени для получения необходимого объема информации о свойствах испытуемых материалов.

Наиболее перспективны автоматизированные исследовательские комплексы (АИК), содержащие в своем составе персональный компьютер (ПК), и представляющие собой универсальные измерительные комплексы с программируемым управлением процессами испытания, измерения и обработки информации, представлением результатов в заданном виде (таблицы, графики и пр.) и хранением информации. Особенностью АИК является также возможность автоматической калибровки по внутренним калибрам или образцовым мерам перед каждым циклом измерения, что позволяет снизить влияние изменяющихся во времени составляющих погрешности измерения, а также исключить погрешности, вносимые оператором при ручном способе управления.

В любом случае для измерения и преобразования перемещения и усилия в электрический сигнал используются дифференциальные трансформаторные индуктивные датчики (LVDT — linear variable differential transformer) линейного перемещения (*4* и *5* на рис. 1 и *4* и *5* на рис. 2),

сигнал которых преобразуется в постоянное электрическое напряжение, пропорциональное величине перемещения штока датчика и углу поворота. Электрическое напряжение с выхода датчика через нормирующие преобразователи *6* и *7* и аналого-цифровой преобразователь (АЦП) *8* поступает в ПК *9*. (см. рис. 2). В персональный компьютер ПК вставляется плата сопряжения с крейтом КАМАК, которая передает данные с АЦП, моста и омметра в память ПК для предварительной обработки и записи в память.

Одновременно с измерением изменения длины предполагается измерять электропроводность образца. Одновременное измерение теплового расширения и электропроводности при исследовании стекол и стеклокристаллических материалов помогает понять происходящие в материале процессы.

Реализация этого проекта идет четырьмя практически мало зависимыми путями:

- разработка и изготовление металлических конструкций и печей;
- монтаж ячеек и измерительных датчиков;
- проектирование системы сбора данных и платы сопряжения с ПК;
- программное обеспечение управления процессом калибровки, измерения и предварительной обработки результатов измерения.

Было бы наивно ожидать, что в каждом из перечисленных выше мест экспериментальной работы всех категорий студентов и исследователей в ближайшее время появится современное специализированное оборудование. Изложенное следует рассматривать лишь как промежуточное решение, способное уже сейчас предоставить большие возможности, которые сравнительно легко реализовать минимальным вложением средств, которые окупятся при последующем формулировании требований к установке, профессионально сконструированной специалистами и выпускаемой в промышленных масштабах. Для начала этой масштабной работы, не рассчитанной на какой-либо срок, а пролонгированной и постоянно корректируемой и дополняемой, нужен эффектный шаг, максимально использующий аппаратные возможности и пока еще имеющийся интеллектуальный опыт авторов.

Эффект оборудования студенческого практикума современным оборудованием значительно сильнее и его не заменить никаким дорогостоящим импортным оборудованием «индивидуального» применения, показываемым студентам через стеклянную перегородку и используемым лишь одиночными исследователями.

Литература

1. Мазурин О.В, Гусаров В.В. Будущее информационных технологий в материаловедении // Физ. и хим. стекла. 2002. Т. 28. № 1. С. 74-86.
2. Мазурин О.В. О принципах разработки информационных систем по свойствам стекол и других материалов // Физ. и хим. стекла. 1997. Т. 23. № 3. С. 249-266.
3. SciGlass (Glass property information system). Versions: 3.5. Lexington, 1998; 6.0. San Leandro, CA, 2003; 6.6. Inst. Theoret. Chem., Shrewsbury, MA 2006 & 7.0. ITC, Inc., 2007. http://www.sciglass.info .
4. Старцев Ю.К., Колчина Е.В. Принципы построения автоматизированной системы исследования температурных зависимостей свойств стекол. Тез. докл.VIII Всес. совещ. по стеклообробразному сост. Ленинград, «Наука». 1986. С. 251-252.
5. Привень А. И. Расчет вязкости стеклообразующих расплавов. IV. Единый метод расчет вязкости силикатных и алюминатных расплавов. // Физ. и хим. стекла. 1998. Т. 24. №1. С. 48-62.
6. Старцев Ю.К., Сычев М.М. Как нам модернизировать практикум? Матер. научно-практ. конф., посв. 184 год. образ. СПбГТИ(ТУ), 29-30.11.2012. с. 141-142.

Микляев И.А.

ИСМАРТ (Севмашвтуз), филиал САФУ в г.Северодвинске, кандидат физико-математических наук, доцент, i.miklyaev@narfu.ru

УНИВЕРСАЛЬНАЯ ОБЪЕКТНО-РЕЛЯЦИОННАЯ БАЗА ДАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ СОПРОВОЖДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Объектно-реляционная база данных, гибкость, универсальность, изменчивость предметной области, развитие речи, дошкольное образование.

АННОТАЦИЯ

Приведены материалы, касающиеся информационных систем, основанных на объектном и объектно-реляционном подходе, и примеры использования универсальной объектно-реляционной базы данных в изменяемой предметной области на традиционной реляционной платформе. Информационная структура максимально приближена к реальным условиям окружающего мира. Актуальность столь гибкого подхода в информационных системах дошкольного образования обусловлена отсутствием единых шаблонов к описанию детей, как например, в среднем образовании. При этом при проведении образовательной деятельности там необходимо учитывать все возможные особенности ребёнка и его окружения.

Развитие человека состоит, в первую очередь, в полноценном получения и понимании информации из окружающей среды.

Общение между двумя субъектами состоит из следующих стадий рис.1:

- воспроизведение информации первым субъектом;
- передача в разделяющей среде;
- восприятие вторым субъектом;
- обработка информации вторым субъектом;
- воспроизведение информации вторым субъектом;
- передача в разделяющей среде;
- восприятие первым субъектом;
- обработка информации первым субъектом;

Далее процесс зацикливается.

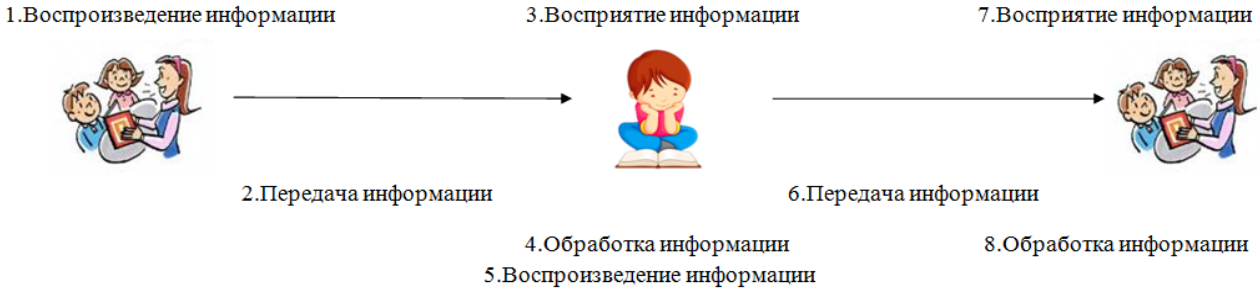


***Рис.1**. Передача и принятие информации между субъектами*

Нужно отметить, что на каждой стадии информация обязательно искажается.

Как видно первостепенную роль имеет воспроизведение информации.

Речь является одним из способов передачи информации, особенно при её усложнении, что обязательно сопутствует в развитии человека.

Поэтому важным этапом в развитие ребенка является предупреждение, выявление и устранение нарушений речи.

В норме, к 5 годам у ребенка должно сформироваться правильное произношение звуков. Но к этому моменту 50% детей все еще имеют проблемы в произношение, а 15-20% идут с этими проблемами в школу [1].

Занятия со специалистом по развитию речи должны быть индивидуальны. Логопед должен учитывать то, как ребенок воспринимает и обрабатывает информацию, следовательно, должен учитывать его характеристики. Так же, следует обращать внимание на состояние здоровья ребенка, его способности, возрастную категорию и другие параметры.

Параллельно специалисту должны быть задействованы воспитатели и родителей с предоставлением необходимой информации для каждого из них персонально.

Таким образом, такого рода задачи требуют создания соответствующего информационного пространства — синергетического. Описываемые базами данных (БД) предметные области и бизнес-процессы, как и все живые системы, обладают свойствами жизнестойкости, функциональности и адаптивности. Их информационное поле многомерно, многогранно и постоянно изменяется. Объекты, составляющие предметную область, могут обладать собственными характеристиками или же синергетическими — возникающими после взаимодействия с другими объектами — реальными или абстрактными. Например, собственная характеристика человека — его рост, его вес — характеристика полученная при взаимодействии с реальным объектом — планетой Земля, его фамилия — характеристика полученная при взаимодействии с абстрактным объектом — паспортным столом.(Рис 2)

Информационный образ каждого объекта занесённого в базу должен быть синергетическим — отражающим зависимость значений характеристик объекта от среды взаимодействия. В самом деле, значение роста зависит от того в чём его измерять — метрах, футах, аршинах, значение веса меняется от расстояния до Земли, а фамилия от того в каких обстоятельствах пребывает человек. Чаще всего меняют фамилию при регистрации брака — "Петрова" после замужества становиться "Ивановой", а при пересечении границы России — "Ivanova".

В идеале модель информационного поля объекта должна предельно приближаться реальному его содержанию. Для адекватного описания предметной области необходимо провести всесторонний анализ информации. И при столкновении с синергетическими характеристиками, имеющими сразу несколько значений, возникают естественные сложности их отображения в классических базах данных.

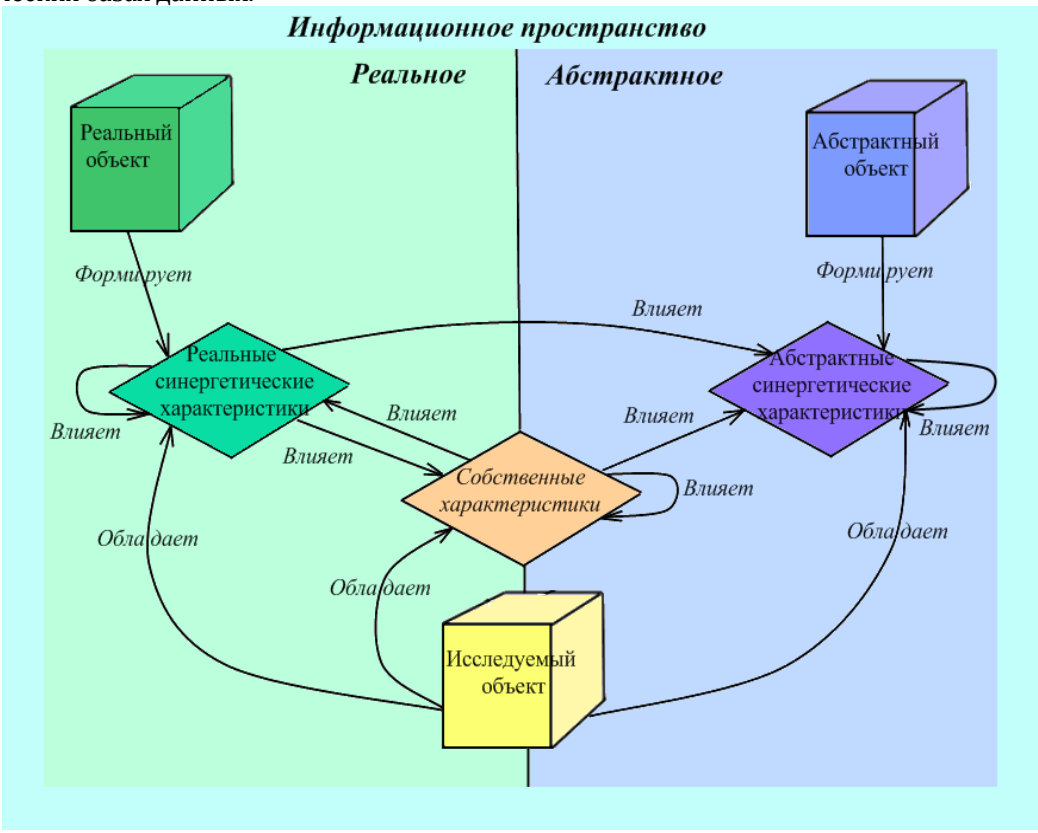


Рис 2. Характеристики объекта

Стандартный реляционный подход к организации данных делает ставку на максимально

эффективное манипулирование данными, для этого применяет дезинтеграцию данных до их полной однородности. А поскольку реальные бизнес-среды практически никогда не обладают однородностью, это приводит к чрезмерному абстрагированию от предметной области [2], и разрастанию таблиц и количества связей в геометрической прогрессии [3].

Напротив, стандартный объектно-ориентированный подход к организации данных предполагает каждый объект реального мира описывать индивидуально, всей совокупностью его параметров, что является более естественным для сложных систем. Безусловно, это позволяет адекватно отобразить структуру и состав предметной области, многообразие синергитических характеристик и облегчает проектирование, однако чрезвычайно затрудняет навигацию по данным [2].

Организовать объектно-ориентированный подход в условиях реляционной базы данных можно с помощью выявления фрагментов баз данных, содержащих объекты с варьируемым числом параметров и вынесения самих объектов и параметров-атрибутов в отдельные справочники, что сделает информационную систему более функционально и устойчивой к изменениями бизнес-среды. Отношение объект — параметр объекта позволяет корректировать список параметров даже на поздних стадиях проектирования.

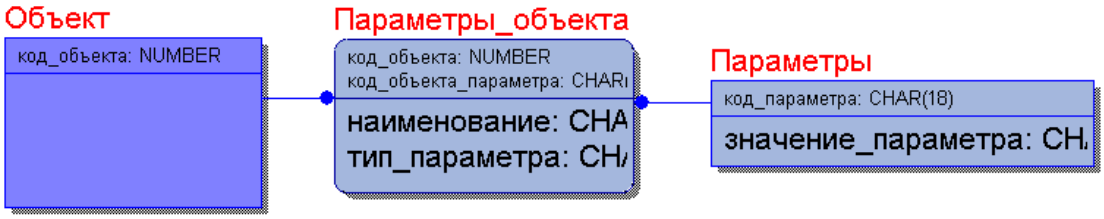


Рис. 3 *Отношение объект — параметр объекта*

Такие фрагменты можно выделить во многих задачах. Например, при разработке информационной системы учета лекарственного обеспечения пациентов с хроническими заболеваниями в [4], каждое заболевание характеризуется обширным перечнем параметров. Некоторые параметры уникальны и характерны только для одного заболевания, другие присущи нескольким заболеваниям. И у конкретного пациента эти параметры — симптомы могут присутствовать, отсутствовать и быть выражены в различных степенях. Аналогичная ситуация возникает и при проектировании информационной системы учета компьютерной техники, так как компьютеры могут быть представлены как объекты с иерархической структурой, имеющие различное количество комплектующих. А так же в риэлторских системах и системах учета наследственных дел, в системах расчета заработной платы [4].

При разработке информационной системы сопровождения основной деятельности логопеда в дошкольном учреждении первая проблема состоит в отсутствии подробной передаваемой актуальной информации о динамике ребенка. Отсутствуют системы планирования и сопровождения деятельности специалистов по воспитанию звуковой культуры речи и дифференциации детей с учетом их индивидуальных особенностей. Недостаточно материально-технических средств и условий использования информационно-коммуникационные технологий. Еще одной проблемой является ограниченность возможностей общения специалистов с родителями [1].

Традиционные модели баз данных подразумевают минимизацию изменений структуры базы данных и программного обеспечения за счет выполнения тщательного предварительного обследования. Однако по завершению этой работы стоимость модификаций резко возрастает. Как следствие, значительные трудности появляются при последующем изменении требований, а текучесть требований создает почти неразрешимые проблемы.

Решение задачи при типовом подходе [4] состоит в выявлении фрагментов баз данных, содержащих объекты с варьируемым числом параметров и вынесение этих объектов и параметров в отдельные справочники, что позволяет управлять изменениями, допуская их даже на поздних стадиях проектирования. Это частично является ответом на принципиальную нестабильность требований во многих проектах, а также обеспечивает лучшую поддержку динамично изменяющейся бизнес — среды[3].

Основными функциями специалиста по воспитанию звуковой культуры речи являются: занесение личных данных ребенка, определение и занесение данных о нарушениях речи, определение и занесение данных о программе коррекции нарушений, формирование плана

работы и отчетов.

Каждый ребенок обладает определенным индивидуальным списком параметров.

На основе предметной области была спроектирована логическая модель базы данных.

Реализация типового подхода представлена на *рис. 4*.

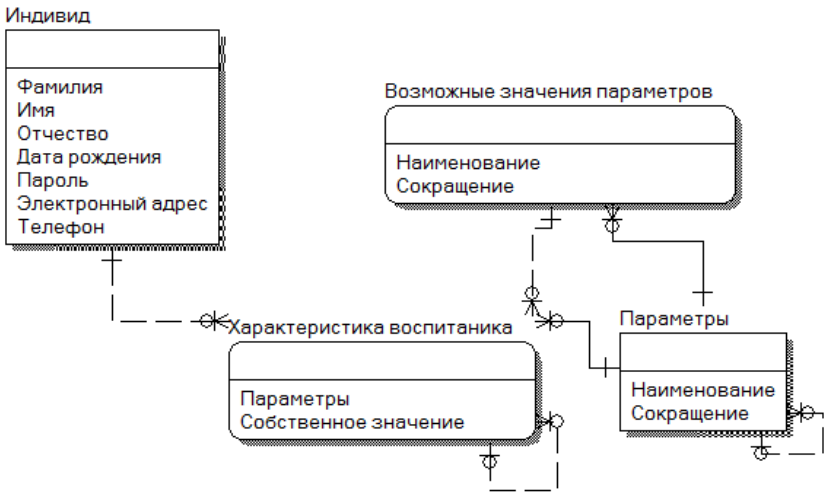


Рис. 4. *Фрагмент логической модели базы данных с типовым подходом*

В WEB-приложении при авторизации определяется тип посетителя: специалист, воспитатель или ребенок. В зависимости от типа посетителя меняется страница личного кабинета.

В личном кабинете специалиста имеется список своих воспитанников, а так же тех, кто подал заявку, но не определён к специалисту.

Типовой подход позволяет специалисту использовать любое количество параметров при описании ребёнка, с возможностью дублирования и добавления новых

На *рис.5* приводится пример добавления нового параметра, на рис.6 — пополняется справочник возможных значений параметра.

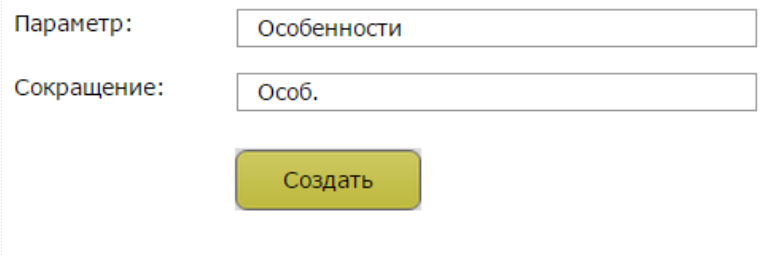


Рис. 5. *Фрагмент формы для создания новых значений параметров*

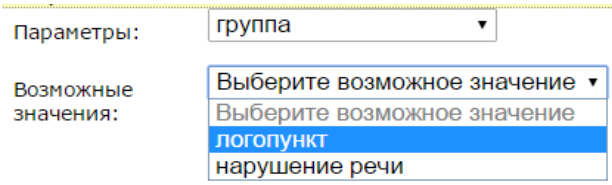


Рис. 6. *Фрагмент формы для добавления параметров ребенка и их возможных значений*

В личной карточке ребенка хранятся данные о параметрах ребенка, пройденных занятиях, результатов и примечаний по ним. Имеется список планируемых занятий и доступ к материалам по ним.

Информационная структура карточки ребенка представлена на *рис. 7.*

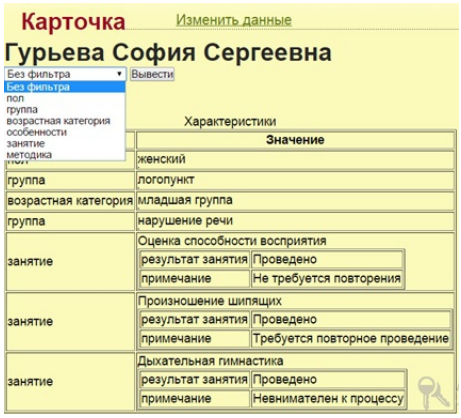


Рис. 7. *Типовой подход описания ребенка*

Полная унификация информационной структуры достигнута в матричной универсальной объектно-реляционной базе данных.

В основе матричной универсальной объектно-реляционной базы данных (МУОРБД) заложена структура пятимерного массива. Логическая модель реализации на реляционной основе состоит из ядра — одной таблицы и таблиц словаря данных тяжёлой информации. Диапазон связей между информационными элементами базы данных расширен до четырёх видов: включающий ссылку на сущность в целом, на отдельный её экземпляр, на единицу информации, на отдельный элемент единицы информации [5]. Логическая модель МУОРБД на реляционной платформе представлена на *Рис.8*.

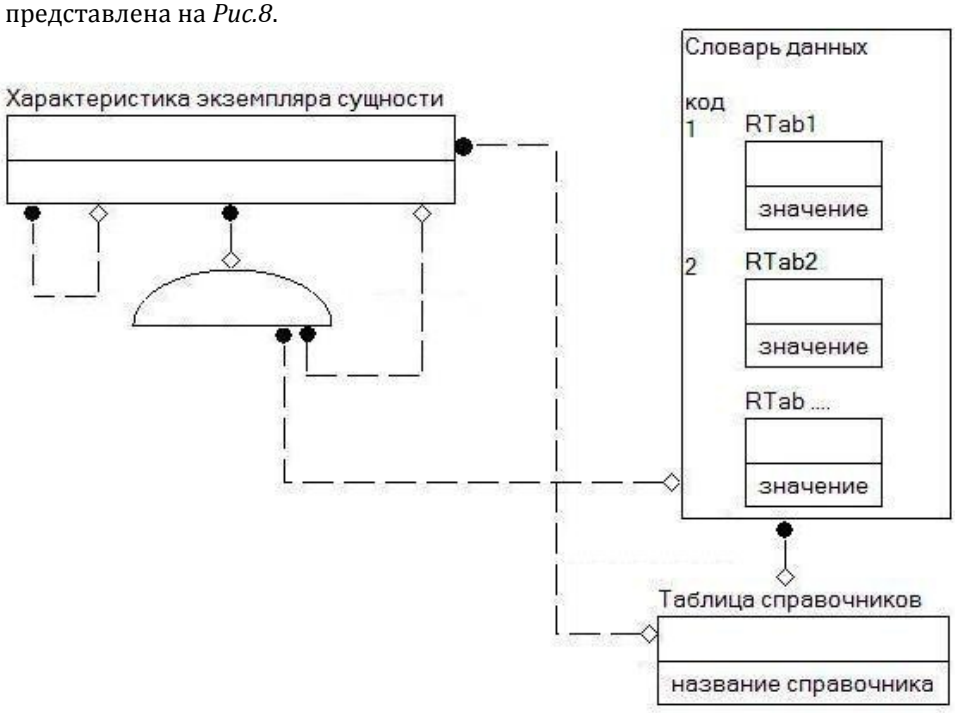


Рис. 8. Логическая модель реализации МУОРБД на реляционной платформе

Кортеж в МУОРБД значительно расширен по сравнению с кортежем из реляционной и с кортежем из объектно-ориентированной системы представления данных. Появилась возможность хранить информацию не в одной паре атрибут–значение, а в неограниченном множестве связанных между собой пар без создания дополнительных сущностей, не имеющих реального самостоятельного смысла.

Каждая простейшая единица информации описывается по необходимости временными границами действия, что очень актуально. Например, очень актуальный вопрос в любой информационной системе, работающей с кадрами, — смена фамилии индивида. Необходимо хранить и новую фамилию, и старую, причём при переходе во временной срез, где действовала старая фамилия, должна отображаться она в соответствии с выпущенной документацией, в новое

же время действует новая фамилия. В реляционных базах данных требуется создать дополнительную малоиспользуемую сущность со старыми фамилиями и значительный программный комплекс в приложениях для их учёта, здесь же СУБД сама предоставляет информацию в соответствии с временным срезом, в котором работает приложение.

В концепции структуры кортежа МУОРБД реализованы две операции над множествами суммы (союз «или») и умножение (союз «и»).

Сумма элементов, как уже говорилось, достигается вводом пятого измерения.

Умножение возложено на пятую составляющая элемента кортежа МУОРБД отвечающая за номер родительского элемента. Она позволяет реализовать последовательную связь элементов.

Пример реализации объединения и из проекта информационной системы формирования основного учебного процесса ВУЗа при описании дисциплины учебного плана представлен на *рис. 9*. В правой таблице представлен полный кортеж для дисциплины учебного плана «Иностранный язык». В шестом и седьмом элементах кортежа объединены пары атрибутов и их значения «Семестр», «Вид занятия», «Количество часов» и «Вид контроля», причём атрибут «Количество часов» установлено в последовательность атрибуту «Вид занятия».

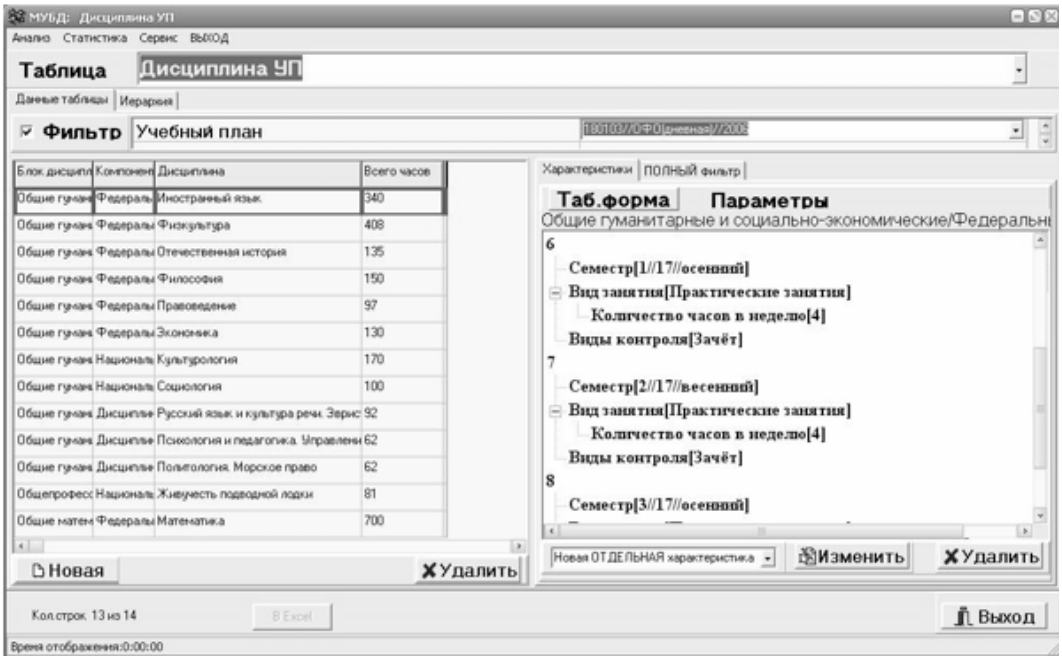


Рис. 9 *Список дисциплин учебных планов в универсальном приложении МУОРБД*

Организация связей между отдельными структурными элементами МУОРБД возложены на различные модификации циклической связи сущности «Характеристика экземпляра сущности».

На текущий момент используются четыре вида связей между информационными элементами внутри МУОРБД [5]:

- ссылка на сущность в целом, используется при установлении атрибута, имеющего значения в указанной сущности. Например, для атрибутов «Автор», «Разработал», «Утвердил», «Виза» сущности «Документ» устанавливается ссылка на сущность «Индивид»;
- ссылка на отдельный экземпляр сущности является традиционной связью для реляционных баз данных, где по внешнему ключу в поле строки одной таблицы делается ссылка на соответствующую строку в другой таблицы;
- ссылка на многострочную единицу информации. Например, лицевой счёт по заработной плате формируется на отдельную должность занимаемую человеком в определённой организации, к которой приписана ставка, оклад (разряд), доплаты за вредность и т.п.;
- ссылка на отдельный элемент единицы информации. Например, конкретная выплата определяется отдельным элементом лицевого счёта, и имеет атомарный неделимый вид, что и должно определяться основополагающей информацией.

В МУОРБД словарь БД хранится в одной структуре и представляет собой такие же данные пользователя, как и основная информация его БД. Таким образом, появляется возможность

использовать сущности, их экземпляры. единицы информации и элементы единиц информации пользователя для описания самого словаря БД.

Одним из механизмов управления словарём БД на основе данных пользователя в МУОРБД, появившимся в результате синтеза словаря БД пользователя и данных, является механизм управления системой обработки и отображения информации экземпляров сущности [5].

В традиционных СУБД словарь БД и данные разделены. И словарь БД диктует правила ввода информации основного содержания, но не наоборот. В МУОРБД появилась такая возможность. Это стало актуальным при необходимости разграничения правил обработки и отображения различных экземпляров одной сущности, учитывая их природные особенности, выраженные в их информации.

Например, в системе документооборота [5] если необходимо для документов с характеристикой «Тип документа» — «Письмо» и «Чертёж» установить разные возможные характеристики, то у характеристики «Тип документа» устанавливаем параметр «Управление табличным отображением», а у варьируемых характеристик (например, «Отправитель» и «Получатель») устанавливаем дополнительное описание «Тип документа» — «Письмо». В этом случае при включенном фильтре с параметром «Тип документа» и значением «Письмо» характеристики «Отправитель» и «Получатель» будут видны и доступны, а при значении «Чертёж» — нет.

Для запуска механизма атрибуты управления системой обработки и отображения информации экземпляров сущности в кортеже (-ах) атрибута, которому (-ым) устанавливаются в подчинение остальные атрибуты, добавляется элемент с параметром «Управление табличным отображением».

После этого система управления МУОРБД позволяет устанавливать в кортежах остальных атрибутов ссылку на экземпляр сущности, к которой установлена связь через этот атрибут, если такая существует, либо на возможное значение атрибута, приписанное к соответствующему экземпляру сущности «Параметр пользователя».

Результат такой системы приведён на рис. 10 для сущности «Документ» из АИС документооборота, где исследовались возможности работы с разнородными документами в одной сущности. Основной объём экземпляров в сущности «Документ» были конструкторские документы: чертежи, спецификации, сборочные чертежи, альбомы чертежей. Помимо них там содержались и письма, и приказы, и разного типа инструкции и многое другое. Документы очень разнотипные и поэтому естественным является установить разные правила обработки и отображения информации для разных категорий документов. Управляющими стали большая совокупность атрибутов, здесь и «Категория», и «Наименование документа», и «Регистрационный номер», и «Параметр чертежа» и многие другие.

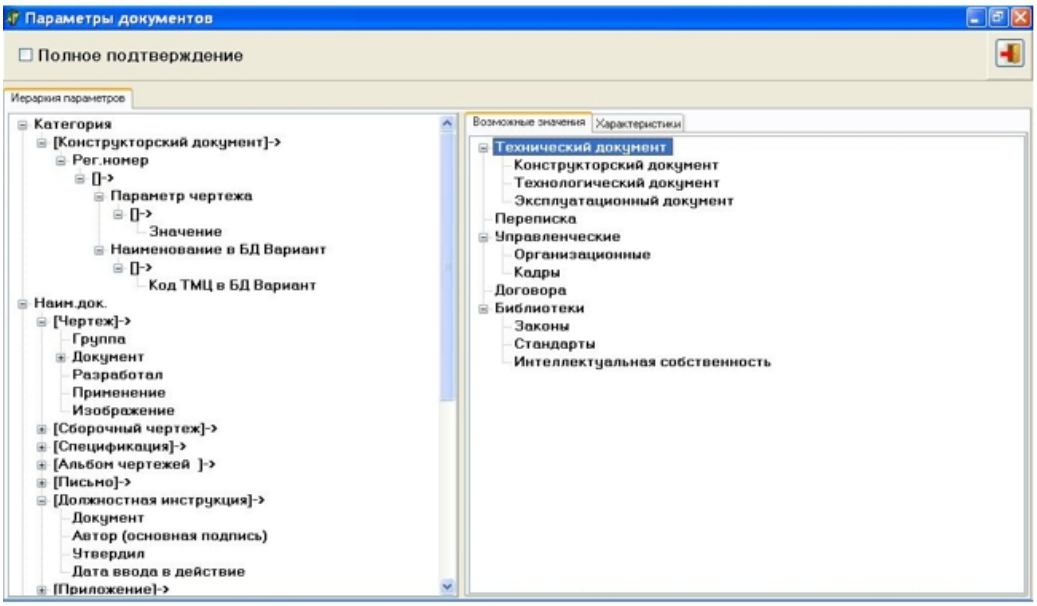


Рис. 10 *Иерархия атрибутов и их возможных значений сущности «Документ»*

Как видно из рис.10 для категории со значением «Конструкторский документ» определён

возможный параметр «Регистрационный номер», которому в свою очередь подчинён атрибут «Параметр чертежа», а ему в свою очередь атрибут «Значение». Два последних атрибута предназначены для описания групповых чертежей, в которых несколько регистрационных номеров, каждый из которых характеризуется своими обособленными значениями некоторых параметров чертежа.

Атрибут «Наименование документа» подчинён параметру «Категория», а также является сам управляющим атрибутом. В левом древовидном представлении показано, что экземпляры сущности «Документ» с разными значениями атрибута «Наименование документа» имеют разный список доступных атрибутов для их описания. Так для чертежей кроме общих атрибутов, доступны атрибуты: «Группа», «Документ», «Разработал», «Применение» и «Изображение», а для должностных инструкций: «Документ», «Автор(основная подпись)», «Утвердил» и «Дата ввода в действие».

Заключение

Рассматриваемая методика оказалась эффективной, достаточно простой в реализации, не уступающей в обработке информации сложных объектов перед реляционными системами представления данных. Проблемы объектно-ориентированных баз данных были решены [6].

Информационные системы на основе типового подхода адаптируются к изменениям предметной области, без изменения структуры базы данных, обладают способностью всеохватности, при этом сохраняя индивидуальность экземпляров описанных объектов, что наиболее актуально для образовательных процессов с индивидуальным подходом к каждому ребёнку.

Реализация унифицированного подхода в информационной системе сопровождения деятельности по развитию речи ребёнка в дошкольных учреждениях ведётся в рамках международного научно-исследовательского проекта № 15-26-01005 «Структурно-содержательные и научно-методические основы использования информационных технологий в воспитании звуковой культуры речи у дошкольников», осуществляемого при поддержке Российского гуманитарного научного фонда (РГНФ) и Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (БРФФИ).

Литература

1. Гурьева С.С., Потапенко С.М. Разработка и создание информационной системы автоматизации планирования и сопровождения деятельности по воспитанию звуковой культуры речи у дошкольников / Информационные технологии в развитии региона: сборник материалов региональной научно-практической конференции / отв. ред. С. М. Потапенко; Сев. (Арктич.) федер. ун-т — Архангельск: САФУ, 2015. — 211 с.
2. Конноли Т., Бегг К. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика. 3-е издание.:Пер. с англ. / Т. Конноли, К. Бегг. М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. С.1440
3. Микляев И.А., Черткова О.В. Синергетическое информационное пространство МУОРБД // Материалы V Международной научно-практической конференции "ОБЪЕКТНЫЕ СИСТЕМЫ — 2011" (Зимняя сессия) с. 67-72
4. Микляев И.А., Ундозерова А.Н., Кудаева М.В. Типовые решения проектирования объектов баз данных с варьируемым числом параметров/ Вестник Северного (Арктического) Федерального Университета. Серия: Естественные науки/ Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова»/ 113-118с.
5. Микляев И.А. Универсальные объектно-ориентированные базы данных на реляционной платформе: монография / Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова. —Архангельск: ИД САФУ, 2014. –226 с.
6. Микляев И.А., Черткова О.В. Инструментарий оптимизации работы системы управления объектно-реляционной базы данных// Объектные системы: материалы: Междунар. науч.-практ. конф, Ростов на/Д, 2012.С. 45–50.

Ваныкина Г.В. [1], Сундукова Т.О. [2]

[1] Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого, Тула, к.п.н., доцент кафедры информатики и ИТ, dist-edu@yandex.ru

[2] Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого, Тула, к.п.н., доцент кафедры информатики и ИТ, sto-ata@yandex.ru

КОУЧИНГ В ОБУЧЕНИИ БУДУЩИХ ИТ-СПЕЦИАЛИСТОВ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Коучинг, принципы коучинга, модели коучинга, ИТ-специалисты, высшее профессиональное образование.

АННОТАЦИЯ

В статье раскрываются понятие, сущность и модели коучинга, а так же рассматривается использование коучинга в профессиональной подготовке ИТ-специалистов.

Современное российское общество переживает период глубоких структурных социокультурных преобразований: в обществе и в образовании происходят серьезные изменения. Острота проблем образования и воспитания связана с нерешенностью ряда вопросов, в частности, доступности и качества образования, его фундаментальности и специализированности.

В настоящее время к специалистам в области компьютерной техники предъявляются очень высокие требования, такие как способность свободно ориентироваться в профессиональной предметной деятельности, способность проанализировать, выбрать и самостоятельно освоить средства реализации задачи с расчетом на их возможные изменения. Однако, как показывает практика, далеко не все выпускники обладают профессиональными качествами в достаточной степени адекватными требованиям, предъявляемым современным обществом.

Образование является важной функцией государственной политики. При этом адекватная и сбалансированная государственная политика в области образования решает проблему политической стабильности в обществе. Именно политика в области образования становится важнейшим элементом взаимодействия общественных и государственных структур, так как от ее эффективности зависит уровень и качество жизни граждан страны в целом. Стратегия развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014 — 2020 годы и на перспективу до 2025 года разработана для формирования единого системного подхода государства к развитию отрасли информационных технологий. Реализация этой глобальной программы позволит заложить основы дальнейшей деятельности государства в области комплексного развития отрасли, в том числе за счет взаимодействия ее участников.

Для решения задач, которые государство ставит перед системой профессионального образования, необходимы инновационные подходы к моделированию процесса формирования ядра профессиональных компетенций в сфере ИТ с учетом потребностей рынка труда и квалификационных требований ФГОС. К таким инновационным подходам в полной мере можно отнести коучинг.

Коучинг — что это?

Коучинг — процесс, направленный на достижение целей в различных областях жизни. Это технология партнерского взаимодействия с коучем, с партнерами, с самим собой, с окружающим миром.

Термином «коуч» обозначают специалиста, проводящего «коучинг» — процесс коуч-консультирования. Коучинг — это технология, перемещающая из зоны проблемы в зону эффективного решения. Это целостная система, которая позволяет увидеть, почувствовать новые подходы и возможности, позволяет раскрыть потенциал и привести в порядок многие области деятельности. Коучинг — это взаимодействие партнеров, и коуч в этом взаимодействии не выступает в роли консультанта, не дает экспертных советов или рекомендаций по решению проблемы. Это противоречило бы одной из основных задач коучинга — раскрытию потенциала человека.

Тренинг и коучинг: в чем разница?

Термин *«коучинг»* в настоящее время становится все более популярным, концепция

прорастает в парадигму, но однозначного понимания его в России пока еще нет. Многие считают, что «коучинг» — обычный тренинг или психотерапия, наставничество, названные зарубежным термином.

В некоторых же случаях тренинг и коучинг используются как почти взаимозаменяемые понятия. Без сомнения, они оба являются ценными процессами, однако, граница между ними несколько размыта. Недопонимание сущности и тонкости в различиях между тренингом и коучингом может произвести к кардинально разным результатам. В таблице 1 мы приводим сравнительный анализ тренинга и коучинга по наиболее значимым, на наш взгляд, параметрам.

Таблица 1. Сравнительный анализ тренинга и коучинга

	Тренинг	**Коучинг**
Цели	Ориентировать новых сотрудников на предъявляемые требования к практической деятельности на рабочем месте. Стремиться овладеть определенными новыми навыками (например, использование нового ПО). Проинструктировать большое количество сотрудников одновременно с одной и той же информацией.	Поощрять развитие персонала и повышение производительности. Решать конкретные проблемы с конкретным работником (а не с группой). Меньше акцентов на «Как сделать…» и больше на «Как лучше сделать…».
Организация занятий	Чаще предлагаются групповые занятия или курсы, иногда в цифровом формате. Могут быть разовые сессии (занятия) или серии сессий. Не предусматривает широкие возможности для обсуждения проблемы индивидуально, один на один.	Чаще всего занятия происходят один на один, несмотря на то, что один коуч может управлять более, чем одним работником. Менее структурировано, чем тренинг; планируется и проводится по мере необходимости. Непрерывный процесс, за которым следует прогресс работника.
Содержание	Стандартные одинаковые занятия для всех сотрудников. Содержимое может быть собственной разработкой, которая принадлежит компании или стороннему поставщику	Индивидуальные занятия, учитывающие потребности работника и построенные по индивидуальной траектории. Реальные возможности учиться и практиковаться, иногда непосредственно на работе. Рабочие листы и раздаточные материалы менее распространены, но коуч может рекомендовать дополнительный материал для дальнейшего обучения. Может быть связано с отзывами о результатах работы сотрудников.
Методика	Нисходящий подход, групповой стиль преподавания одного или нескольких инструкторов. Рабочие листы, рабочие тетради, раздаточный материал или необходимая литература. Мероприятия, презентации, проекты, индивидуальные или групповые. Может завершиться тестом и / или выдачей свидетельства (сертификата) об окончании.	Восходящий подход, занятия построены на потребностях и вопросах сотрудника. Поощрять сотрудников за обучение, демонстрировать его собственное развитие и принимать конструктивную критику. Осознанный акцент на конкретные направления совершенствования с ориентирами и целями для оценки прогресса.

Основные принципы коучинга

Выделим основные принципы, которые лежат в основе коучинга.

Принцип осознанности и ответственности: в основе принципа лежит понимание достигнутого уровня сознания, а коучинг работает на расширение границ осмысления реальности в ходе анализа поставленной задачи. Осознанность предполагает приведение в соответствие

состояния реальности и ответственности за свои действия.

Принцип отсутствия экспертной позиции: в процессе проведения консультаций коуч никогда не занимает экспертную позицию по отношению к клиенту, не высказывает своего мнения в качестве неоспоримого и единственного верного, не дает окончательных советов или готовых решений, не проецирует свой опыт на коучируемого. Данный принцип является самым сложным и ответственным в ходе подготовки коуч-консультантов, оставаясь одним из главных принципов, отличающих коучинг от других видов тренинга, консалтинга или терапии.

Принцип взаимосвязи: детальное изучение и грамотная проработка личностных проблем во взаимоотношениях с персоналом в коллективе положительно влияет на другие виды деятельности.

Принцип сопротивления: в процессе работы над решением проблемы коучируемый разрабатывает план поэтапного формирования новой стратегии и тактики совместно с коучем, а все новое воспринимается через сопротивление или непонимание на начальных этапах деятельности.

Принцип равенства: в основе формирования партнерских отношений между коучем и клиентом лежит коммуникативное сотрудничество.

Принцип поэтапного развития: каждая итерация при движении клиента к поставленной цели должна находиться в условной зоне ближнего развития.

Принцип мониторинга: область интересов коуча — конкретная поставленная цель в будущем клиента, шаги и действия по ее достижению находятся в настоящем и опираются на уроки из прошлого, которые помогут целенаправленно и эффективно двигаться к ней сейчас.

Модели коучинга

Важным инструментом в арсенале коуча является используемая модель. В связи с тем, что технология коучинга не дает готовых решений или советов, применяемая модель должна быть индивидуальной для каждой ситуации. В связи с большим числом предметных областей и классов решаемых задач, охваченных коучингом, большим разнообразием отличаются и используемые модели. Рассмотрим некоторые из них.

Интегральная модель AQAL

Суть системного подхода нашла свое отражение в интегральной модели AQAL, название которой является аббревиатурой словосочетания «all quadrants, all levels, all lines, all states, all types» — «все блоки, все уровни, все линии, все состояния, все типы».

Модель предполагает единство и тесное взаимодействие пяти автономных элементов: блоки (секторы), уровни (стадии), линии (направления), состояния (статусы) и типы (множества). Все перечисленные составные элементы не рассматриваются как теоретические концепции: это элементы, основанные на собственном опыте, на индивидуальности сознания, что на протяжении всей сессии ощущается и проверяется обучаемым. В процессе реализации модели обучаемому предлагаются «уровни (стадии) развития», а идея заключается в том, что каждый новый уровень отличается структурой и сложностью от предыдущего. В интегральной модели коуч работает несколькими уровнями развития сознания (достаточно эффективной считается модель из 8-10 уровней). Развитие уровней происходит по спирали и опирается на полученный ранее опыт, поэтому одна из концепций стадий, которые часто используется на практике, является Интегральной Спиральной Динамикой (Spiral Dynamics Integral), основанной Доном Беком на базе исследований Клэра Грейвза.

Модель GROW

Наиболее распространенным способом выстраивания структуры беседы в коучинге является модель эффективных вопросов, созданная Дж. Уитмором. Модель GROW, название которой является аббревиатурой, понимается и расшифровывается так: Goal — расстановка приоритета целей, определение целей на ближнюю перспективу, на ближайшее будущее, на долгосрочный период; Reality — исследование текущей ситуации с точки зрения понимания действительности; Options — список имеющихся возможностей, а также дальнейших стратегий или направлений действий; Way/Will — обозначение ожидаемого результата, то есть того, что надо сделать.

Смысл модели заключается в технике достижения целей, при этом анализ начинается с целеполагания или формирования цели (goal). Даже если цели можно определить лишь приблизительно до детального изучения ситуации, это следует сделать в первую очередь. Далее выполняется оценка имеющегося реального состояния и положения вещей (reality), что дает возможность понять, в какой точке своего развития находится клиент, на каком этапе пути по

достижению цели он находится. Затем, когда становится ясной траектория ожидаемого движения, выполняется изучение всех возможных вариантов (options). Когда клиент выбрал подходящий вариант, то самый главный и завершающий шаг — действия, или намерения, или (will). Рассматриваемая последовательность является циклической, так как при изучении списка возможностей постоянно приходится возвращаться, чтобы проверить, насколько каждая из них приближает к цели. Задавая клиентам правильные вопросы, можно научить их вести логическую цепочку от цели к действию, тем самым учить думать над выбором оптимального пути решения проблемы.

Модель Кагана

В ходе исследования процесса межличностного общения в группе Каган и его коллеги обратили внимание на возможности получения информации из невербального поведения участников. Модель, разработанная на основе этого исследования, включает в себя три ключевых структурных элемента: источник невербального поведения, осознание коммуникации и длительность невербального поведения.

Первый элемент — источник невербального поведения в ходе беседы — может быть связан либо с вербальным содержанием, с темой разговора, либо с имеющимся опытом.

Второй элемент — уровень осознания клиентом своих невербальных действий — означает, что клиент не только знает о своем поведении, но и намеренно использует его.

Третий элемент — продолжительность поведения.

Взаимодействие между источником и уровнем осознания описывается в шести психологических категориях невербального поведения: выделение, фасилитация, изображение, неосознанное открытие, осознанное открытие и демонстрация аффекта.

Модель Экмана

Экман на основе проведенного им исследования предложил общую теорию невербального поведения, включающую в себя модель и категории, помогающие охарактеризовать формы невербального поведения. Экман перечислил те приоритетные обстоятельства, которые должен учитывать коуч при наблюдении за невербальной коммуникацией: внешние условия и другие нестандартные обстоятельства; уровни соотношения невербального поведения с вербальным; степень осознания клиентом того факта, что он производит или произвел некое невербальное действие; намерение клиента выражать свои чувства невербальными средствами; внешняя обратная связь; характер сообщаемой информации.

Экман выделил пять категорий невербального поведения. Первая категория — эмблемы. Сюда входят такие действия или жесты, смысл которых можно передать вербально с помощью одного-двух слов. Вторая категория — иллюстраторы, которые обычно сопутствуют речи и выполняют функцию повышения наглядности вербального изложения. Третья категория — выразители аффекта — включает в себя всю мимику. В четвертую категорию — регуляторы — входят все формы поведения, которые способны регулировать течение беседы между двумя участниками. Пятая категория — адаптеры — включает такие формы невербального поведения, которые являются сокращенными вариантами неких действий, сформированными на основе жизненного опыта и принятых в обществе.

Различные формы невербального поведения используются для выделения или акцентирования внимания на вербальном сообщении, для усиления какой-либо части сообщения, для добавления новой информации к высказыванию или для искажения смысла вербального сообщения. С помощью теоретических моделей коучу легче понять вклад невербального поведения в консультативные отношения. Чувствительность к невербальным сообщениям требует концентрации и развивается в процессе тренировки.

В настоящее время модели коучинга постоянно развиваются и совершенствуются, комбинируются идеи и методы разных моделей для достижения требуемого эффекта:

•WHAT-IS — эффективная и простая модель, которая поможет научиться осознавать, планировать и достигать поставленные цели;

•SUCCESS — модель в коучинге, которая позволяет расширить коучинговый репертуар;

•STEPPPA — это модель фокусируется на эмоциях при достижении целей;

•WHAT — эта модель позволяет научиться задавать правильные вопросы. Она является простой, но в то же время эффективной стратегией для поиска необходимых решений.

Достоинства и недостатки коучинга

Выделим следующие ***достоинства*** коучинга:

- повышение продуктивности деятельности сотрудников;

- развитие сотрудников;
- повышение эффективности обучения персонала;
- улучшение взаимоотношений в рабочей группе и формирование благоприятной атмосферы в компании;
- совершенствование качества жизни персонала;
- эффективное использование сотрудников, их навыков и ресурсов;
- увеличение креативности персонала;
- многократное увеличение эффективности сотрудника и скорости его продвижения к цели;
- быстрая и эффективная реакция работников на критическую ситуацию;
- увеличение гибкости и адаптивности к изменениям;
- приобретение жизненного навыка сотрудниками.

К ***недостаткам*** коучинга можно отнести:

- психологическое сопротивление личности;
- занимает много времени и требует от сотрудников много терпения;
- может представить опасность для сотрудников неуверенных в своих силах или навыках;
- большая зависимость результатов метода от личности и профессиональной квалификации коуча.

Применение в обучении будущих ИТ-специалистов

В последнее время феномен «коучинг» отождествляют с такими понятиями как менеджмент и психология. Однако такое явление как «коучинг» в образовательной среде является принципиально инновационным направлением в педагогической науке и практике, в основе которого лежит постановка и максимально быстрое достижение целей путем мобилизации внутреннего потенциала, повышения мотивационной составляющей, освоения передовых стратегий получения результата. Коучинг выступает в роли мощного средства, способствующего как личностному так и коммуникативному развитию студентов.

В связи с процессами модернизации российского образования, внедрением в образовательный процесс новых Федеральных государственных образовательных стандартов, значимости развития компетенций у современных специалистов, формирование профессиональных компетенций у будущих ИТ-специалистов должно рассматриваться как одно из приоритетных направлений деятельности высшей школы [1, 2], а технология коучинга — как альтернативный инновационный подход.

По мнению экспертов и работодателей, качество профессиональной подготовки программистов далеко не в полной мере отвечает современным требованиям. Статистические данные подтверждают недостаточную мобильность выпускников программистов на рынке труда и низкие темпы внедрения новых технологий, что косвенно говорит о недостаточной конкурентоспособности специалистов данного профиля.

Таким образом, в настоящее время не хватает программистов-профессионалов, умеющих реализовывать свои способности на практике, готовых к работе в условиях современных компаний, которые, как правило, быстро развиваются, претерпевают постоянные изменения, и внедряют инновационные решения, основанные на новых информационных технологиях.

В связи с интенсивным развитием программного и аппаратного обеспечения к IT-специалистам предъявляются очень высокие требования: способность свободно ориентироваться в профессиональной предметной области, способность проанализировать, выбрать и самостоятельно освоить средства реализации поставленной задачи с расчетом на их возможные изменения. Однако, как показывает анализ данных качества подготовки будущих IT-специалистов, далеко не все выпускники обладают профессиональными качествами в достаточной степени адекватными требованиям, предъявляемым современным обществом.

Анализируя проблемы высшего образования, выделим ключевые и значимые моменты, на которые следует обратить особое внимание при подготовке будущих IT-специалистов.

1. Все больше увеличивается разрыв между общим уровнем знаний, полученных студентом в вузе, и стремительным развитием науки и техники за время его практической деятельности в роли IT-специалиста;
2. Постепенно расширяется разрыв между теоретической и практической подготовкой студентов. В большинстве случаев вузы и компании не связаны между собой, что отрицательно сказывается на качестве подготовки квалифицированных IT-специалистов;
3. Поточная система подготовки специалистов рассчитана на обучение IT-специалистов

среднего уровня;

4. Низкий интерес к получению именно образования привел к тому, что уровень подготовки абитуриентов значительно снизился.

По нашему мнению, в подготовке квалифицированных IT-специалистов необходимо соблюдать не только выше перечисленные положения, но и учитывать специфику будущей профессии, которая предъявляет к таким специалистам ряд требований [3]:

- профессиональное понимание процесса разработки программного обеспечения на промышленном уровне, ясное видение этого процесса и всех его составляющих. Как организован процесс разработки программы на промышленном уровне и почему он так организован? Как организовано взаимодействие участников команды и распределены роли? Как достичь эффективной разработки программы с точки зрения времени, качества, реализации требований заказчиков?
- наличие практических знаний и навыков разработки программ различного типа с использованием различных технологий и алгоритмов. Это позволяет увеличить эффективность разработки с точки зрения времени и качества;
- подготовленность к профессиональной работе с технологическими компонентами процесса разработки (документация, стандарты качества, результаты тестирования и др.);
- наличие философии качества разработки на профессиональном уровне и принципов командной работы;
- мотивация к постоянному самообразованию, к повышению качества и эффективности своей работы, способность принимать самостоятельные решения и нести ответственность за результат.

Проблема формирования профессиональных компетенций в современных педагогических исследованиях последних лет занимает одно из ведущих мест. Исследования затрагивают структуру данного феномена, его значение для образовательной деятельности при подготовке современного специалиста и организацию соответствующего обеспечения образовательного процесса. Разработкой компетенций для ИТ-специалистов в мире занимаются в рамках национальных проектов различные рабочие группы, а в России изучением и внедрением такие ученые как: В.А. Сухомлин, В.П. Гергель, С.А. Белов, Е.И. Веремей, С.Н. Андрианов, Ю.Ф. Тельнов, И.Л.Толмачев, К.Е. Самуйло и другие авторы.

Проблемами качественного ИТ-образования занимаются А.П. Бельтюкова, Н.Н. Непейвода, В.И. Родионов, Т. В. Алыпанская и другие. В работах этих авторов исследовались методы выявления профессиональных компетенций, методы многокритериального оценивания уровня достижения профессиональных компетенций.

Однако многие вопросы реализации компетентностного подхода в обучении ИТ-специалистов остаются сегодня до конца не выясненными. Среди них можно выделить следующие:

1. Как создавать образовательные модели профессиональных компетенций для ИТ-специалистов, учитывающие различные и иногда противоречивые точки зрения на ее составляющие: ФГОС, отраслевые (профессиональные) стандарты и требования рынка труда?
2. Как разработать и реализовать адекватный механизм контроля за достижением уровня выполнения профессиональных компетенций в процессе обучения?
3. Каким образом обеспечить переход от образовательной модели профессиональных компетенций к образовательной модели изучаемых дисциплин согласно ФГОС?

Проблемы коучинга исследовались в трудах таких зарубежных ученых, как Сорокоумов А., Огнев А., Мэри Бэт О'Нил, Тимоти Голуэй, Лаура Уитворт, Генри кем-Хаус, Фил Сэндал, Макс Ландсберг, Дилтс Роберт, Джон Уитмор, Эдвард Стак, Самольянов О., Майкл Р. Джей. Исследования этих авторов содержат способы реализации коучинговой взаимодействия, методы применения коучинга, отдельные аспекты по оценке элементов коучинга. Среди отечественных ученых можем выделить работы А. Кузьмина, Н. Чухрай, В. Павлова, Л. Круглова, Ю. Кравченко, М. Таран, М. Нагары, Е. Денисенко, В. Кулик, И. Петровской, Г. Назаровой и др. В их работах освещены трактовки коучинга, особенности его применения, рекомендации по развитию потенциала работников с применением коучинга.

Н.В. Сербиновская и Б.Ю. Сербиновский используют коучинг для раскрытия потенциала и внутренних ресурсов, повышения личной эффективности, целенаправленного саморазвития, самосовершенствования и формирования компетенций, недостающих для достижения

поставленных целей и решения задач интеллектуального и профессионального роста.

Коучинг в образовании созвучен инновационной культуре, он может рассматриваться как особый инструментарий преодоления сопротивления инновационным переменам, его целесообразно использовать в преподавании дисциплин, формирующих инновационные компетенции.

Проведенный анализ научных исследований позволяет сделать вывод о том, что в науке имеются существенные предпосылки для проектирования модели профессионального образования, опирающейся на основные методологические принципы компетентностного подхода и реализующей инновационные подходы образовательного коучинга. Учитывая новизну, профессиональную значимость, сложность и актуальность проблемы формирования профессиональных компетенций будущих ИТ-специалистов в контексте образовательного коучинга, встала необходимость в проведении научных исследований в рамках предлагаемого проекта.

Практическая значимость использования технологий коучинга в образовании заключается в разработке моделей формирования ядра профессиональных компетенций в сфере ИТ с учетом потребностей рынка труда и квалификационных требований ФГОС. Такие модели и методики их внедрения в образовательное пространство вуза позволят достигать панируемого уровня профессиональных компетенций будущих ИТ-специалистов и могут быть использованы для:

1. Интенсификации и повышения качества образовательного процесса за счет повышения ***мотивации*** к обучению;
2. Адаптации образовательного процесса вуза к изменениям потребностей рынка труда и повышению конкурентоспособности выпускников ИТ-специальностей (формирование эмоциональной компетентности и самоидентификация студента в проблеме, преодоление узких рамок проблемы и обозначение дополнительных перспектив, вход в различные перспективы, фасилитация выбора, планирование ситуации, ответственное восприятие плана, действия по воплощению плана);
3. Подготовка мотивированных на результат выпускников в области ИТ, стремящихся к постоянному самообразованию, к повышению качества и эффективности своей работы, способных принимать самостоятельные решения и нести ответственность за результат.

Таким образом, учитывая высокие темпы развития научного и технологического процессе, на первый план выходит задача подготовки высококвалифицированных и конкурентоспособных ИТ-специалистов, которые способны творчески решать поставленные задачи, создавая оригинальные программные продукты.

Литература

1. Ваныкина Г.В., Сундукова Т.О. Использование технологий 1С как средства формирования профессиональных компетенций будущих программистов // Новые информационные технологии в образовании: Сборник научных трудов XIII международной научно-практической конференции. Часть 1. — М.:ООО «1С-Паблищинг», 2013. — С. 117-122.
2. Ваныкина Г.В., Сундукова Т.О. Обучение программистов в вузе на базе технологий «1С» в условиях перехода к новым образовательным стандартам // Университет XXI века: научное измерение: Материалы науч. конф. профессорско-преподавательского состава, аспирантов, магистрантов и соискателей ТГПУ им. Л.Н. Толстого: В 2 т. Т.1. Тула: Изд-во Тул. гос.пед.ун-та им. Л.Н. Толстого, 2010. — С. 195-200.
3. Сундукова Т.О., Оськин И.В. Профессиональные качества необходимые будущим программистам Современные информационные технологии и ИТ-образование // Сборник научных трудов VI Международной научно-практической конференции — Москва: МГУ им. М.В. Ломоносова, 2011. 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). —ISBN 978-5-9556-0128-1.

Васильева Е.В.

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, г. Москва, д.э.н., профессор кафедры «Бизнес-информатика», evvasileva@fa.ru

ТЕХНИКИ ДИЗАЙН-МЫШЛЕНИЯ ДЛЯ РАЗВИТИЯ КОМАНДНЫХ НАВЫКОВ И КРЕАТИВНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЕЙ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Дизайн-мышление, ИТ-образование, новые образовательные технологии, технологическое предпринимательство, подготовка кадров.

АННОТАЦИЯ

В статье представлен опыт применения новых экспериментальных методов образования для развития творческих способностей, исследовательских навыков и выстраивания коммуникаций в подготовке студентов ИТ-направлений. Выделены особенности ведения сессий по методике дизайн-мышления в вузе. Рассматриваются направления использования новых образовательных техник для включения в курс подготовки кадров для технологического предпринимательства. Представлен анализ проведения сессий по дизайн-мышлению в вузе.

Об изменении роли информационных технологий в бизнесе и обществе сегодня говорят многие. При этом особенно подчеркивается, что бизнес должен быть ориентирован на потребителя, который все в большей степени полагается на технологии в своей повседневной деятельности. Интерактив — новый этап развития информационного общества, который появился благодаря сети Интернет, новым технологиям и гаджетам. С одной стороны, жизнь наша стала информационно насыщенной, с другой — мы стали зависеть от устройств и инноваций. Есть даже термин «эхо-бумер», который подчеркивает многозадачность нового поколения людей в использовании средств коммуникаций. Изменения потребностей пользователей заставляет меняться бизнес, искать новые бизнес-моменты, что в терминологии Gartner означает постоянный поиск кратковременных возможностей, используемых динамически: «бизнес-момент может взяться ниоткуда, и всё же их становится всё больше» [1]. Только еще не стала темой обсуждения, хотя, безусловно, заслуживает этого, проблема с замиранием процесса создания неожиданных революционных идей, которые можно было бы обратить в бизнес-моменты.

В последнее время вузы стали включать в учебный процесс курсы по технологическому предпринимательству. Задачами курса являются научить будущих ИТ-специалистов как навыкам создания полезных программных приложений и сервисов, так и основам организации собственных Интернет-компаний с прогрессивным продуктом и короткой операционной историей (стартапов). Но! Научить кодировать, продвигать свой проект в сети, используя известные технологии Интернет-маркетинга, методики управления проектом, принципы менеджмента, техники интервьюирования потенциальных пользователей для определения полезностей еще несуществующего, но почти созданного и почти проданного продукта, несложно. Множество Интернет-ресурсов спешат предоставить готовые решения и советы в любом из вопросов по созданию и продвижению стартапа. Только была бы идея. А проблема как раз — в отсутствии идеи, а также в неумении ее генерировать и непонимании, как можно управлять процессом ее создания. Мы настолько окунулись в информационный бум, что привыкли мыслить готовыми шаблонами, которое не развивает воображение. Огромное количество информации отучает нас помнить, думать, пытаться изобрести. Зачем? Ведь, скорее всего, уже все есть: «Ок, Google»... Начать бизнес с нуля не сложно, придумать что-то оригинальное — вот, что трудно, даже для юной аудитории, которая должна, как считается, взрываться фейерверками эмоций и оригинальных мыслей. Выросло поколение, которые увлечено техникой, но, в чем парадокс, плохо разбирается в науке и имеет слабый творческий потенциал. А в новой цифровой экономике нужны исследователи, обладающие даром предвидения, способные к адаптации и постоянно работающие на озарение, инсайт. Как же сделать поколение Z исследователями? И можно ли развить творчество, креативное мышление, или же это «черный ящик»?

В дисциплинах подготовки ИТ-специалистов, таких как, например, «ИТ-маркетинг»,

«Технологическое предпринимательство» и во многих похожих, в настоящее время главной темой является изучение стартапов, электронного бизнеса, механизмов продвижения в сети Интернет. Становление интернет-стартапов рассматривается по основным периодам развития: от выбора идеи, где ставится акцент в направленности ее разработки на запрос покупателя, через ее подтверждение в исследованиях клиентских потребностей (Customer development methodology [2]) и создание минимального жизнеспособного продукта (Minimal Viable Product, MVP) к тестированию и первым продажам. Не трудно заметить, что эта методология пересекается с концепцией и техниками ключевых ступеней дизайн-мышления: эмпатия (понять желания и проблемы человека), фокусировка на проблеме, генерация идеи, выбор лучшей, ее прототипирование и тестирование [3, 4]. Вся цепочка процессы дизайн-мышления так или иначе соответствует этапам создания и развития стартапа — от идеи через понимание клиента и до прототипа. В точке пересечения дизайн-мышления с технологиями выстраивания жизни стартапа также теория о трех ограничениях пространства инноваций: осуществимость (возможное с точки зрения имеющихся технологий), рентабельность (выгодное с точки зрения бизнеса) и востребованность (желаемое с точки зрения пользователя). По сути, полезная и реализуемая инновация должна находиться в зоне, где решение цепляет, в пересечении трех областей: «пользователи этого хотят, компания имеет возможность это произвести и предоставить, а реализация этого позволяет организации достичь своих целей в бизнесе» [4]. В дизайн-мышлении большое внимание уделяется итеративности процесса и развороту — отбрасыванию неоправдавшей в прототипе идеи: построение и моделирование позволяют лучше продумать и определить правильную из идей: прототип — мыслить руками (Дэвид Кэлли). Именно поэтому вполне очевидно, что проигрывать ситуации, с которыми может столкнуться начинающий предприниматель, разумно с помощью новых техник принятия решений. Понимание этого позволило нам включить приемы дизайн-мышления в курс по технологическому предпринимательству для направления подготовки «Бизнес-информатика».

Признаемся, что до сих пор сохраняется скептическое восприятие экспериментальных методов в образовании, несмотря на то, что они уже определенно завоевывали популярность. Так, на конференции «Исследования инноваций в образовании», проводимой в этом году в рамках EdCrunch, были представлены наиболее интересные из них: дизайн-мышление, латеральное мышление, коммуникационная методология CRAFT и ТРИЗ. Также можно назвать полезными в плане подготовки ИТ-специалистов школы, использующие дизайнерский подход и другие креативные методики, такие как HyperIsland (Швеция), ИКРА и Британская школа дизайна Wonderfull. Технологические компании, INTEL, Microsoft и другие, большое внимание уделяют методам создания креативных идей. В технологиях управления появились сменившие тренд совместной работы (Collaboration) новые механики: активно внедряется геймификация (Gamification), основанная на превращении реальных ежедневных действий в работе персонала в игровой процесс. И эти инновационные технологии управления доказывают свою результативность в достижении целей компании за счет снятия барьеров в процессе обсуждения проблемы сотрудниками компании, через высвобождение творчества и генерирование оригинальных вариантов принятия решений, что особенно важно в условиях неопределенности или, как теперь более образно характеризуют новое состояние, турбулентности современного мира и скорости изменения рыночных условий. Тот, кто быстрее других сможет мгновенно информировать свою компанию об изменении рыночной, технологической, биржевой, производственной, финансовой или политической ситуации, обладает неоспоримым конкурентным преимуществом по скорости. А для этого важно уметь мыслить быстро, вне стандартных рамок мышления, уметь принимать решения в нестандартных ситуациях, не бояться создавать что-то новое.

«Дизайн — это как вещь устроена и как она работает» — известное высказывание Стива Джобса, гуру инновационных технологий. А, значит, дизайн мышления позволяет понять, как устроен процесс мышления, спроектировать новую модель мышления и научиться генерировать идеи, мыслить неординарно, творчески и креативно. Главная цель, которую можно достичь, применяя техники дизайн-мышления, — развитие творческих способностей, что так важно для студентов инженерных и технических специальностей. Наталья Бехтерева в своей книге «Магия мозга и лабиринты жизни» [5] писала о важности стереотипного мышления, который мы создаем на основе опыта решения стандартных задач, и который является базисом для нестереотипного, позволяющего быстро реагировать на изменения, найти «правильное решение по минимуму внешней информации». Но чтобы появилось творчество, мозг должен постоянно «сопротивляться

монотонности». Игровые механики, кейсы, которые позволяют вырабатывать варианты решений в нестандартных ситуациях, — вот лучшие инструменты для создания навыков сопротивляться шаблонам. Тогда и ярких идей станет больше. А творческие и креативные люди подходят любой сфере новых технологий.

Финансовый университет познакомился с этими техниками непосредственно от законодателя моды на дизайн-мышление (Design Thinking) — немецкой корпорации, одного из лидеров на рынке ИТ-решений, SAP [6]. Дэвид Келли, основатель компании IDEO, создал вместе с Хассо Платтнером, сооснователем SAP, школу дизайн-мышления d.school (Стэнфордский университет) в 2004 г. [7]. Как использует SAP, одна из крупнейших ИТ-корпораций, дизайн-мышление в своей работе? По направлениям ИТ-разработок, а также для улучшения коммуникаций внутри компании и взаимодействия с партнерами и клиентами с помощью DT активно решаются:

- стратегические задачи (на какие новые рынки выходить со своими решениями, как сделать людей счастливее, как мы можем помочь обустроить Россию);
- внутренние задачи (как улучшить взаимодействие между отделом продаж и контрактным отделом, юристами);
- создание новых продуктов и улучшение существующих (как сделать удобный интерфейс для пользователя, какие есть скрытые потребности у пользователя, которые можно было бы решить технологиями (например, разработкой мобильного приложения);
- взаимодействие с клиентами (как сделать выступление, презентацию, демо незабываемым для слушателей).

Несомненным достоинством метода дизайн-мышления является изменения самого подхода к изучению проблемы. В основе лежит поиск ответа на вопрос «как делать?», а не «что делать?». А главное — это процесс, работающий на неожиданный результат, генерацию нового. Несколько замечательных определений метода, раскрывающих его суть, характер и пользу: «Дизайн — это сознательные и интуитивные усилия по созданию значимого порядка» [8]. «Дизайн-мышление — это подход к проектированию инновационных решений, ориентированный на человека. Он основан на инструментах, применяемых дизайнерами, и используется с целью интегрирования потребностей людей, потребностей бизнеса и технологических возможностей» [3].

В дизайн-мышлении ключевые ступени процесса (эмпатия, фокусировка, генерация, выбор, прототипирование и тестирование) построены на возможности быстрой генерации множества идей, позволяющих уйти от банальности, а также на правилах, как выбрать лучшее решение, создать его, пусть на уровне прототипа, и запустить в тестирование. Однако, началом любого процесса генерации идей является эмпатия — осознанное сопереживание, прочувствование эмоций потребителя идеи, возможность его понять. Один из полезных инструментов для изучения реальных проблем или запросов (на языке гуру стартапов — «болей») пользователей — это карта эмпатии (Empathy Map). Карта позволяет сфокусироваться на реальных потребностях пользователей разрабатываемого проекта, создать его эмоциональный потрет, предсказать его самые невероятные желания [9], а возможно и затем, «чтобы потом совершить решающий прыжок вперед», как сказал об иконе ИТ-дизайна Стиве Джобсе Эдвин Катмулл, соучредитель Pixar [10].

Проведение тренинга по созданию карты эмпатии позволило не только научить студентов понимать, формулировать и систематизировать информацию о потребностях целевой аудитории на этапе сбора данных, понять самого потребителя (на карте — это блок «Думает и чувствует»), но также увидеть возможные каналы продвижения информационных сообщений о будущем продукте (блоки — «Слышит», «Видит» и «Говорит и делает»), дополнительные возможности по доработке функционала продукта (блоки «Боль» и «Достижения») (рис. 1).

С чем мы столкнулись, осваивая новую техники дизайн-мышления? Общей проблемой в креативных штурмах оказалось научиться придумывать новые идеи, а не скатываться тут же к их обсуждению. Здесь помогали жесткие ограничения на продолжительность процессов: придумываем, выбираем, обсуждаем, обосновываем и создаем.

Как бы много не обсуждался вопрос о необходимости развития коммуникативных способностей, о важности работе в команде, мы обратили внимание, что научить взаимодействовать невозможно, если постоянно не обыгрывать ситуации по реальным проблемам. Именно не по надуманным красивым кейсам, а заставляющих работать на результат: придумать идею для реализации конкурсного задания, для выбора тематики выпускной работы.

Вот тогда любой старт мозгового штурма (brainstorming) начинается с паузы, поскольку нет даже сумбурной идеи. Да и очень существенным ограничением оказался страх — ошибиться во мнении, показаться неоригинальным, не отказаться от своей идеи и суметь ее отстоять. Поэтому проводить мозговые штурмы в командах, чтобы получать совместный опыт игры и практические навыки взаимодействия и коллективного обсуждения, несомненно является полезным.

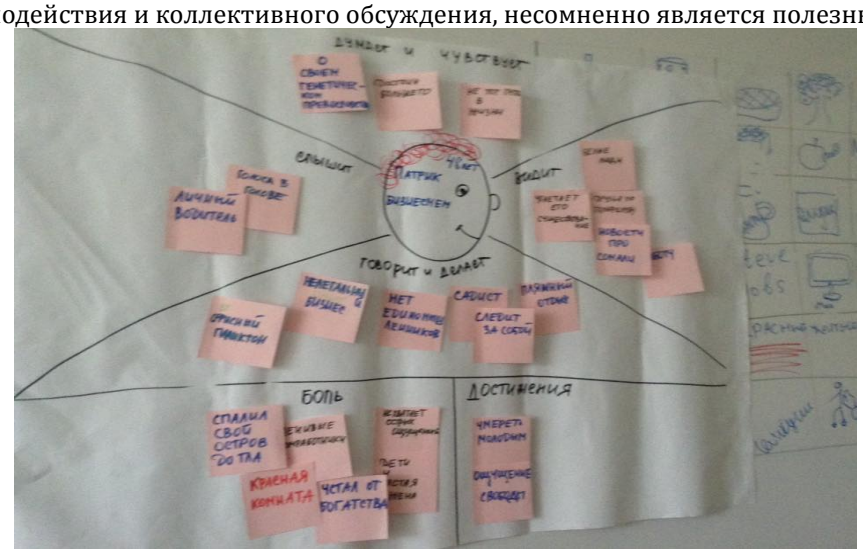


Рис. 1. Карта эмпатии: о чем думает Ваш потребитель?

Рис. 2. Кейс: Как достичь идеала?

Любопытным помощником оказались разминки — упражнения, помогающие избавиться от предвзятых мнений и освободить мышление), задания на основе случайных стимулов (многие приведены в [11]: как бы вы взглянули на проблемы управления проектом, если бы попробовали нарисовать, как выглядел бы танк, имея он недостатки современных информационных систем? Научиться придерживаться своей роли в команде помогла техника шести шляпы Эдварда де Боно [12]: быть скептиком или последователем идеи, научиться в идеях видеть выгоду, да и просто управлять процессом коллективного обсуждения оказалось тоже стоит потренироваться. Самым трудным оказалось заставить студентов отказаться от проектора и слайдов. Методы дизайн-мышления презентации идеи, такие как: комиксы (Storyboards), истории (Storytelling), создание модели, прототипа из любого материала или простой рисунок, оказались сложнее привычного применения готовых компьютерных инструментов. Видимо все труднее преобразовывать цифровую информацию в атомы. Так и хочется добавить, что сами преподаватели отвлеклись от

презентаций и стали активными участниками процесса, вмешиваясь, сопереживая, выдумывая, наблюдая, подсказывая и контролируя. А может быть и обучаясь креативному мышлению вместе со своей аудиторией будущих ИТ-мыслителей?

Всего нами было разработано и проведено на семинарских занятиях в разных студенческих группах (и бакалавров, и магистров) 13 кейсов, в том числе по освоению техники «Стратегии голубого океана» Кима Чана и Рене Моборн [13]. В рамках научно-исследовательского семинара магистры определили основные секреты идеальной диссертации (рис. 2). Здесь был использован метод World café, придуманный Дж. Брауном и Д. Айзексом. Мы назвали этот кейс «Как достичь идеала?». Задание состояло в определении идеальной выпускной квалификационной работы с точки зрения преподавателя, студентов, работодателя. В кейс входили еще два задания для обсуждения: «Идеальный работающий магистрант глазами преподавателя, коллег, работодателя», а для проведения деловой игры с преподавателями кафедры — «Идеальный набор компетенций (знаний, навыков и умений) выпускника глазами преподавателя, коллег, работодателя».

Нужны ли такие техники дизайн-мышления? Даже если забыть о некоторой несерьезности и популистики игровых моментов, то однозначно — да. Можно научить рационально мыслить, но развить навыки принятия решений в нестандартных ситуациях можно только исходя из собственного опыта. Лучше, если этот опыт появляется (проигрывается) вот так, в игре. Современная экономика и перспективы ее развития диктуют совершенно иные требования к специалисту будущего. Он должен не только владеть технологиями, но и обладать творческими способностями, воображением, интуицией, гибким и образным мышлением, уметь быстро ориентироваться в смене обстановки и легко адаптироваться к постоянно меняющимся условиям. Быть креативным, чтобы стать эффективным. Бёртон Раст, арт-директор из дизайн-агентства IDEO, в своем интервью сказал, что своих специалистов они называют «Т-людьми», где горизонтальная линия от буквы «Т» — это широта их знаний в различных сферах, а вертикальная — специализация [14]. А может быть это просто каркас, который еще нужно дополнить способностью к инновациям?

Литература

1. Gartner — Видение будущего цифрового мира на конференции Gartner Symposium/Itxpo — 2013. URL: http://www.crn.ru/news/detail.php?ID=84923.
2. С. Бланк, Б. Дорф. Настольная книга основателя. — М.: Изд-во Альпина Паблишер, 2014. — 616 с.
3. Т. Браун. Дизайн-мышление: от разработки новых продуктов до проектирования бизнес-моделей. — М.: Изд-во Манн, Иванов и Фербер, 2012. — 256 с.
4. Т. Огилви, Ж. Лидтка. Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров. — М.: Изд-во Манн, Иванов и Фербер, 2014. — 240 с.
5. Н.П. Бехтерева «Магия мозга и лабиринты жизни». Изд-во: Астрель, Сова, Кладезь, 2013. — 384 с.
6. Сообщество SAP по дизайн-мышлению. URL: http://scn.sap.com/community/design-thinking
7. Школа дизайн-мышления в Хассо Платтнер Институт. URL: http://hpi.de/school-of-design-thinking.html
8. В. Папанек. «Дизайн для реального мира». — Издатель Д. Аронов, 2004. — 416 с.
9. Д. Грей, С. Браун, Дж. Макануфо. Геймшторминг. Игры, в которые играет бизнес. — Изд-во: Питер, 2012 г. — 288 с.
10. Статья памяти Стива Джобса. URL: www.nytimes.com.
11. М. Микалко. Рисовый штурм и еще 21 способ мыслить нестандартно. — М.: Изд-во Манн, Иванов и Фербер, 2014. — 416 стр.
12. Эдвард де Боно. Шесть шляп мышления. — Минск: Попурри, 2006. — 208 с.
13. Остервальдер А. Построение бизнес-моделей: Настольная книга стратега и новатора : Альпина Паблишер; Москва; 2012.
14. Из интервью Бёртон Раст, арт-директор из дизайн-агентства IDEO. URL: http://www.lookatme.ru/mag/people/experience/217099-ideo-thoughts.

Головачев Г.М.[1], Серова Н.В.[2]

[1]Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург, к.ф.-м.н., преподаватель Академической гимназии им. Д.К Фаддеева, g.golovachev@spbu.ru

[2]Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург, директор Академической гимназии им. Д.К Фаддеева, n.serova@spbu.ru

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ BLACKBOARD В РАБОТЕ ПО ОСНОВНЫМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОГРАММАМ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Дистанционное образование, системы дистанционного обучения, Blackboard, основные образовательные программы основного общего и среднего общего образования, гимназическое образование, интерактивные формы обучения.

АННОТАЦИЯ

Системы дистанционного обучения и интерактивные формы работы в последнее десятилетие активно внедряются в учебную деятельность образовательных организаций среднего общего образования. Такие системы чаще всего используются при тестировании обучающихся и при изучении факультативных разделов программы. Полноценное применение дистанционных технологий, под которым понимается перевод части учебной работы в электронную форму, как правило, не производится. Обычно такие задачи и не ставятся, так как отсутствуют причины переносить обучение по основным образовательным программам в компьютерные системы. Тем не менее, в отдельных специальных случаях регулярное применение дистанционных технологий оказывается эффективным. В работе представлен опыт использования системы поддержки образовательного процесса Blackboard в основной учебной работе в Академической гимназии СПбГУ им. Д.К.Фаддеева. Приводится методическое обоснование включения этой системы в учебный процесс в гимназии, предъявляющей повышенные требования к уровню итоговой подготовки обучающихся.

Использование систем дистанционного обучения в школах, гимназиях, лицеях в настоящее время является актуальной темой дискуссий. В соответствии с требованиями действующих стандартов, такие системы успешно функционируют в большинстве университетов. Имеются публикации, систематизирующие и обобщающие методику применения дистанционных технологий обучения в вузах [1]. Что касается среднего образования, то систематическое применение компьютерных систем обучения в работе по основным образовательным программам еще не получило широкого распространения. Имеются отдельные примеры успешного включения таких систем в учебный процесс в специальных случаях: при компенсации пропущенных занятий, при организации домашнего обучения, в сельской школе [2, 3]. Но в целом идея повседневного применения технологий дистанционного обучения в среднем образовании еще находится в стадии обсуждения. В настоящей работе обобщается опыт работы педагогического коллектива Академической гимназии СПбГУ им. Д.К.Фаддеева по использованию системы дистанционного обучения Blackboard в основной учебной деятельности в 2014-2015 учебном году.

Сам термин “система дистанционного обучения” требует уточнения. Традиционно под организацией дистанционного обучения понимается размещение на сайте образовательной организации информационных, справочных и методических материалов. Иногда системой дистанционного обучения называют инструмент онлайнового тестирования обучающихся. Публикация на сайте образовательной организации видеозаписей лекций также может рассматриваться как интерактивная технология обучения. Вместе с тем, любая система обучения, как очная, так и удаленная, дистанционная, не ограничивается совокупностью уроков и контрольных мероприятий. Для создания полноценной образовательной среды необходимо связать работу преподавателей и обучающихся в единый согласованный процесс.

Элементы дистанционного обучения могут часто размещаются на сайте образовательной организации. Это могут быть электронные библиотеки, модули для проведения тестов, базы данных, содержащие результаты успеваемости и т.п. В некоторых случаях преподаватели также разрабатывают свои системы компьютерного тестирования, размещая их на локальных серверах. В настоящее время в практику внедряются комплексные системы обучения, построенные на специализированных платформах, например, Moodle. Такие системы несут в себе множество инструментов, обеспечивающих их широкую функциональность.

В учебной работе по реализации основных образовательных программ основного общего образования и среднего общего образования в Академической гимназии существует несколько методических задач, которые требуют постоянного внимания и ежегодного решения. В частности, преподавателям необходимо выделить учебное время на тренировку стандартных умений и навыков (например, отвлечься от изучения фундаментальных свойств семейства показательных функций и переключиться на решение типовых показательных и логарифмических уравнений). Требуется проверить достижение минимально необходимого уровня подготовки при изучении дисциплин математического цикла всеми обучающимися, независимо от профиля обучения. Необходимо организовать итоговую систематизацию и обобщение материала, изученного в течение учебного года. С появлением в распоряжении преподавателей системы дистанционного обучения решение этих задач частично может быть осуществлено в интерактивной форме.

В Академической гимназии СПбГУ им Д.К.Фаддеева, являющейся подразделением Санкт-Петербургского государственного университета, используется система Blackboard. Эта профессиональная система дистанционного обучения разработана для обеспечения электронных форм обучения в крупной образовательной организации. Работа преподавателей и обучающихся в системе возможна с любого компьютера, имеющего выход в Интернет. Установка на локальном компьютере дополнительных программных модулей не требуется. Перечислим функциональные возможности системы. Blackboard позволяет разместить текстовые, аудио и видео файлы, рисунки в разных форматах; имеет расширенный тестовый модуль; организует выполнение заданий по расписанию индивидуальными учащимися и группами; ведет учет деятельности и успеваемости учащихся. Средства управления содержимым, такие, как построение различных иерархий, распределение доступа к материалам различным пользователям во времени, предоставляют преподавателю широкие возможности по организации образовательного пространства. Система имеет встроенные модули статистической обработки активности учащихся и академических результатов, что позволяет анализировать результаты работы учебных групп. Также в системе присутствует модуль для проведения вебинаров и on-line уроков (этот модуль не используется в гимназии при обучении по основным образовательным программам). Логической и структурной единицей размещаемых учебных материалов и заданий является курс. К учебному курсу подключаются определенные группы обучающихся, отражающие как формальное разделение на классы или студенческие группы, так и на функциональные группы. Классическим примером курса является “Русский язык для 9-х классов”. В этом курсе размещаются методические материалы, в основном посвященные пунктуации в сложном предложении, тренировочные и контрольные тесты, справочные таблицы, примеры выполнения работ, звуковые файлы для выполнения диктантов и изложений. К этому курсу подключены все обучающиеся 9-х классов гимназии. В Академической гимназии созданы курсы по дисциплинам: алгебра, математический анализ, геометрия, физика, химия, русский язык, обществознание, история, информатика.

В Санкт-Петербургском государственном университете установлены определенные принципы применения системы Blackboard в основном образовательном процессе при реализации основных образовательных программ. Все учебные курсы в системе привязаны к дисциплинам учебного плана. Учебный материал, размещаемый в курсе, должен входить в рабочую программу дисциплины. Это не исключает применение Blackboard при преподавании факультативных дисциплин, учебных курсов по выбору и т.п. В этом случае факультативная дисциплина должна быть оформлена как составляющая учебного плана. Требования, предъявляемые к организации обучения с применением дистанционных технологий, сформулированы в Федеральном образовательном стандарте среднего общего образования [4]. Система Blackboard также используется в Академической гимназии для организации дистанционного обучения школьников по программам дополнительного образования, но описание этой деятельности выходит за рамки настоящей статьи.

Существует четкое понимание, что система дистанционного обучения, в частности, Blackboard, является только средством решения педагогических и методических задач, стоящих перед образовательной организацией. Использование дистанционных технологий обучения в учебной работе по реализации основных образовательных программ соседствует с традиционными формами работы. Преподаватели предпочитают применять эту систему в тех случаях, когда ее возможности позволяют добиться повышения качества образования и расширения спектра функциональных тренингов. Целью применения современных интерактивных технологий является углубление подготовки обучающихся в области изучаемых дисциплин.

Работа в системе дистанционного обучения рассматривается, прежде всего, как домашняя работа, добровольная или обязательная. Существуют значительные отличия во взаимодействии преподавателя и ученика в трех различных ситуациях — на уроке, во время выполнения учеником традиционного домашнего задания и во время выполнения заданий в системе дистанционного обучения. Во время очного урока общение (транзакции) между учителем и учеником происходит постоянно, несколько раз в минуту. Эти взаимодействия являются как вербальными (объяснения, указания, замечания и т.п.), так и визуальными (работа на доске, с учебником и т.п.). Эмоциональные, критические и стимулирующие обращения учителя к ученику играют значительную роль. Учитель ведет урок, обращая внимание на ответную реакцию учеников. В противоположность этому, во время выполнения домашнего задания учащийся сам организует свою работу и не взаимодействует с учителем. При выполнении каждого задания обучающийся самостоятельно выбирает необходимый метод и разделяет выполнение задания на последовательные простейшие стандартные действия. Учитель влияет на выполнение домашней работы опосредованно, в момент компоновки задания и выбора сложности задач. Распределение работы во времени между получением задания и его проверкой на следующем уроке полностью определяется учеником.

Выполнение задания, организованное в системе дистанционного обучения, занимает среднее положение между этими двумя ситуациями. При оформлении задания в системе преподаватель имеет возможность разложить большое задание на последовательные шаги и организовать поэтапную работу ученика. Последний вынужден принимать решения о способе и порядке выполнения задания не применительно к заданию в целом, а только к отдельному этапу. Таким образом, при подготовке задания в системе дистанционного обучения учитель заранее структурирует время и работу учащегося. Последовательно предлагая учащемуся выполнить несколько похожих заданий в системе, учитель организует обучающее занятие, посвященное выработке необходимых навыков.

Остановимся на основных задачах, которые решаются в Академической гимназии с применением системы Blackboard.

В первую очередь, система Blackboard используется для организации серии тренировочных заданий, направленных на формирование определенных технических навыков. Это может быть решение типовых уравнений в курсе алгебры, синтаксический разбор предложений в курсе русского языка, ситуационный анализ в курсе обществознания и т.п. Особенностью учебных программ Академической гимназии является высокая интенсивность изучения новых тем. На знакомство с каждым новым учебным модулем отводится небольшое ограниченное время. Обсуждение на уроках большого количества новых идей не оставляет учителю времени на отработку технических приемов. Нехватка времени может быть скомпенсирована высокой самоорганизованностью учеников, их способностью во время выполнения домашних заданий самостоятельно применять типовые приемы и методы в разных ситуациях. В случае, если у учеников возникают затруднения в выполнении стандартных заданий, учитель вынужден выбирать между двумя сценариями урока — провести тренинг или продолжить углубленное изучение теории и решение задач повышенного уровня. Появление систем дистанционного обучения способствует разрешению ситуации — тренинги выносятся на самостоятельную работу в систему. Отметим, что выполнение таких заданий организуется с помощью инструмента создания тестов. В этом случае тесты являются не контролирующим, а обучающим средством. Особенностью обучение с применением тестов — возможность разделить достаточно сложную задачу в последовательность простых вопросов, оформленных в виде теста. Поочередное выполнение этих простых заданий приводит к выработке навыков по разделению сложных задач на элементарные действия и на тренировку техники выполнения этих действий. В Академической гимназии разработаны подобные обучающие тесты, нацеленные на приобретения учеником опыта выполнения стандартных заданий в разных дисциплинах. Оценка за выполнение подобного тренировочного задания по усмотрению учителя может не учитываться.

Второе направление применения Blackboard — организация изучения учебных модулей (разделов программы), тренировочные задания по которым могут быть вынесены на самостоятельное освоение. Критерий выбора модуля для загрузки в систему — его технологичность, т.е. методическая возможность создания серии заданий одинаковой сложности. Характерным примером является модуль “Векторы” в курсе геометрии 9 класса. Преподаватель на уроке показывает правила действий с векторами, примеры разложения по базису, методы решения задач с применением векторной алгебры. Тренировка технических приемов,

вычислительные задачи выносятся в Blackboard. Изучение векторов в системе заканчивается выполнением относительно сложного задания, в котором требуется доказать несколько фактов из геометрии треугольника и четырехугольника. Это задание выполняется в письменном виде и загружается в систему для проверки.

Третье направление применения системы Blackboard — систематизация и углубленное повторение изученного материала. В системе размещены составленные преподавателями файлы, содержащие основные теоретические сведения. Эти материалы не дублируют учебники, а, скорее, являются расширенными опорными конспектами. Особенность программ учебных дисциплин, реализуемых в Академической гимназии, состоит в том, что не существует одного или двух учебников, в которых полностью изложено содержание дисциплины. Многие модули изложены в учебных пособиях, предназначенных для углубленного изучения школьных дисциплин. При подготовке к урокам как преподаватели, так и учащиеся должны ознакомиться с несколькими источниками. В этом случае размещение материалов, способствующих систематизации теоретических представлений на последнем этапе изучения дисциплины, оказывается методически оправданным. Требования к структуре учебного курса в Blackboard в этом случае остаются прежними — работа ученика в курсе должна подкрепляться выполнением тренировочных заданий, иначе применение системы ограничится дублированием электронной библиотеки.

Система Blackboard позволяет вести учет выполнения обучающимися письменных домашних работ. Обычно проверка учителем домашнего задания на уроке не является для ученика формальной отчетной процедурой. В отличие от этого, встроенный в Blackboard оценочный модуль фиксирует факт сдачи задания и время его выполнения. Учащихся дисциплинирует необходимость своевременной загрузки выполненного задания.

Как и в других учебных организациях, система дистанционного обучения используется в Академической гимназии для проведения контрольных тестов. В прошедшем учебном году реализовано тестирование по алгебре и математическому анализу. Проведение общешкольной компьютерной контрольной работы позволяет решить характерные проблемы методического сопровождения этих дисциплин. В Академической гимназии обучаются классы с разным уровнем подготовки и требованиями к результатам освоения этих программ. Существуют классы физико-математического, информационно-технологического, географического, биолого-химического профилей обучения. Тестирование всех обучающихся позволяет убедиться в том, что достигнут необходимый минимум освоения технических приемов решения задач. Проверяются навыки решения типовых иррациональных, тригонометрических, логарифмических уравнений и неравенств, чтения графиков и т.п. Используются традиционные вопросы: с выбором одного или нескольких правильных ответов; на сопоставление; требующие ввода численного значения. Тестирование проводится в компьютерных классах под наблюдением преподавателя. Все это позволяет считать объективными полученные результаты проверки уровня подготовленности. Существуют традиционные возражения части педагогического коллектива, смысл которых — желание осуществить письменную проверку последовательного выполнения заданий учащимися. С учетом этого мнения, задачи в тесте формулируются так, чтобы было невозможно получить правильные ответы при ошибочном ходе решения. Кроме того, тестирование в Blackboard не исключает проведения письменной работы на уроке.

Остановимся на том, как распределена работа по разработке и сопровождению дистанционного обучения. Создание материалов и поддержка функционирования системы дистанционного обучения требует объединенных усилий преподавателей, методиста, инструктора курса, системного администратора.

Задача системного администратора — обеспечить бесперебойное функционирование системы. Преподаватели контактируют с системным администратором только в случае сбоя в работе системы, поэтому он практически не влияет на содержание учебного процесса. Администрирование системы Blackboard в СПбГУ обеспечивается отдельным подразделением — Управлением-Службой информационных технологий. За несколько лет функционирования системы необходимость обращения к системным администраторам возникала не более двух раз.

Инструктор (администратор) курса обеспечивает взаимодействие между педагогическим коллективом и системой Blackboard, рассматриваемой в качестве элемента образовательной среды. Инструктор осуществляет разработку общей структуры курсов гимназии в системе Blackboard, участвует в определении методических целей создания каждого курса. Исходя из педагогических задач, которые решаются в курсе, инструктор формирует общее задание

методисту и преподавателю на создание необходимых ресурсов (аналог технического задания). Например, для курса, в котором будет проводиться тестирование учащихся, инструктор разрабатывает перечень и примерное содержание тестов, ориентируясь на действующие рабочие программы учебных дисциплин. При разработке тренировочного курса инструктор формирует заказ методисту на создание циклов тренировочных заданий, направленных на формирование определенных навыков. Создаваемый перечень тренировочных заданий основывается на рабочих программах дисциплин. Задачи, которые решает инструктор — согласовать структуру учебного курса в Blackboard с программами дисциплин и учебными планами, построить архитектуру расположения материалов с учетом календарного графика, организовать обучающихся в группы и обеспечить реализацию образовательных задач с использованием функциональных возможностей системы Blackboard.

Методист, определяющий порядок применения системы дистанционного обучения, играет важную роль. Он формулирует членам своего методического объединения предложения по определению целей, которые должны быть достигнуты с помощью системы Blackboard. Методист предлагает структуру учебных курсов, отвечающую заявленным целям и задачам. Организация учебной работы в компьютерных системах — относительно новый вид деятельности. Не все традиционные технологии обучения могут быть реализованы в электронном обучении. С другой стороны, функционал таких систем, как Blackboard, позволяет расширить возможности традиционной учебной работы. Без подробной разработки методического обоснования применения системы дистанционного обучения ее функционирование в образовательной организации может ограничиться осуществлением простейших функций, наподобие поддержки библиотеки домашних заданий.

Преподаватель, работающий в системе Blackboard, организует параллельное взаимодействие с учениками на уроках и в виртуальной среде. В его обязанности входит разработка теоретических материалов и заданий для загрузки в систему. Эти задания не должны быть полностью похожи на задачи из школьных учебников. Современные ученики ожидают от системы дистанционного обучения такой же интерактивности и привлекательности, какую они видят в социальных сетях и обучающих компьютерных играх. Перед преподавателем стоит творческая проблема, ему необходимо применить современные формы и методы работы для достижения традиционных образовательных и педагогических целей.

В качестве заключения отметим, что 2014-2015 учебный год показал возможность успешного применения системы поддержки образовательного процесса Blackboard при обучении по основным образовательным программам основного общего образования и среднего общего образования. Активная работа велась в 19 курсах по 9 дисциплинам. Главной особенностью функционирования этой системы является то, что часть учебной работы, предусмотренной учебными планами и рабочими программами дисциплин, осуществлена в системе дистанционного образования. Положительным итогом является возможность сочетания дистанционных и традиционных технологий обучения.

Литература

1. Титова Ю.Ф. Задачи и проблемы организации электронного обучения и применения дистанционных образовательных технологий // Академия профессионального образования. Издательство Института непрерывного образования взрослых, СПб., 2015, Т.49, №6, С.59-69.
2. Лапенок М.В. О функционировании в учебном процессе школы информационной среды дистанционного обучения // Информационные технологии и общество. Казань, 2010, Т.13, №1, С.408-415.
3. Смыковская Т.К. Опыт организации дистанционного обучения в сельской школе // Педагогическая информатика. М., 2008, №.4, С. 12-16.
4. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования. В ред. Приказа Минобрнауки России от 29.12.2014 N 1645 .

Микулич А.В.[1], Чиркова Л.Н.[2]

[1]САФУ имени М.В. Ломоносова, г. Архангельск, магистрант 1 курса ИМИКТ, учитель начальных классов МБОУ СОШ№5 г. Сосногорск, Республики Коми, an.mikulich2014@yandex.ru

[2]САФУ имени М.В. Ломоносова, г. Архангельск, к.п.н., доцент кафедры экспериментальной математики и информатизации образования института математики, информационных и космических технологий, lncir@yandex.ru

СТРУКТУРИЗАЦИЯ ЭОР В ПЕРСОНАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ БИБЛИОТЕКЕ УЧИТЕЛЯ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Электронные образовательные ресурсы, компьютерные тренажеры, библиотека ЭОР учителя. начальная школа.

АННОТАЦИЯ

В статье представлен структурированный обзор ЭОР для начальной школы, который используется учителем для удобства подготовки к занятиям с использованием ИТ в начальной школе.

До настоящего времени в школе использование педагогом в учебном процессе информационных технологий, в том числе электронных образовательных ресурсов (ЭОР), поощрялось, но не являлось для них обязательным. С введением в действие Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) ситуация существенно изменилась. ФГОС фактически обязывают педагогов использовать в образовательном процессе ИКТ и научить разумному и эффективному использованию его учащимися.

Основываясь на собственном опыте работы по применению ЭОР на уроках в начальной школе, можно отметить существенную экономию времени на уроке, увеличение глубины погружения обучающихся в изучаемый материал урока, повышается мотивация обучения, появляется возможность разнообразить виды деятельности: мыслить, спорить, рассуждать на основе использования аудио-, видео-, мультимедиа- материалов.

Что дает применение ЭОР ученику? Наблюдения за работой обучающихся и ее результатами позволяет судить о том, что использование электронных образовательных ресурсов:

- содействует росту успеваемости учащихся по предмету;
- позволяет учащимся проявить себя в новой роли;
- формирует навыки самостоятельной продуктивной деятельности;
- способствует созданию ситуации успеха для каждого ученика;
- делает занятия интересными и развивает мотивацию;
- учащиеся начинают работать более творчески и становятся уверенными в себе.

Уроки с использованием электронных образовательных ресурсов позволяют сделать их более интересными, продуманными, мобильными. Используется практически любой материал, нет необходимости готовить к уроку массу энциклопедий, репродукций, аудио-сопровождения — всё это уже заранее готово и содержится на маленьком компакт-диске. Использование ИКТ на различных уроках в начальной школе позволяет перейти от объяснительно-иллюстрированного способа обучения к деятельностному, при котором ребенок становится активным субъектом учебной деятельности. Это способствует осознанному усвоению знаний учащимися, усиливает положительную мотивацию обучения, активизирует познавательную деятельность обучающихся.

Среди Интернет-ресурсов, наиболее часто используемых в самостоятельной работе, следует отметить электронные библиотеки, образовательные порталы, тематические сайты, библиографические базы данных, сайты периодических изданий. Доступность огромного количества электронных учебно-методических материалов, выложенных на сайтах, безусловно, позволяют расширить творческий потенциал посетителя, повысить его производительность труда и при этом выйти за рамки традиционной модели изучения учебной дисциплины.

Сегодня выбор электронной продукции велик. Чтобы подготовиться к уроку с использованием готовых современных обучающих программ, учитель должен из моря

образовательных ресурсов выбрать только те, которые соответствуют целям и задачам урока. В этом помогает проведение классификации и создание собственной библиотеки образовательных ресурсов. Например, для удобства использования «своя библиотека» электронных носителей разбита на три раздела:

Первый раздел — *информационно-энциклопедический* (в него входят «Энциклопедия Кирилла и Мефодия», "Большая советская энциклопедия", "Энциклопедия истории, географии России", "Большая детская энциклопедия", " Детская энциклопедия подводного мира" и т.д.)

Второй раздел — *мультимедийные учебники и учебные пособия на электронных носителях*. Наиболее распространенные примеры использования:

•Мультимедийный учебно-методический комплект (УМК) «Начальная школа. Уроки Кирилла и Мефодия» — это электронные образовательные ресурсы нового поколения, ориентированные на инновационное развитие российского образования и соответствующие существующим образовательным стандартам по предметам начального обучения. УМК содержит методически выверенные наборы учебных медиаобъектов к урокам по различным предметам начального обучения и простую эффективную систему управления учебным процессом в компьютерном классе, как со стороны учителя, так и со стороны ученика. Содержание уроков имеет богатый иллюстрированный материал, сопровождаемый видеоизображениями, анимированными интерактивными игровыми упражнениями.

•Сайт «Страна Мастеров» объединяет учителей и обучающихся, родителей и детей, состоявшихся мастеров и новичков. Страна Мастеров — сайт учебный, дидактический. Официально внесен в новую версию учебников по технологии, согласно новым стандартам. Тематика сайта: прикладное творчество, мастерство во всех его проявлениях и окружающая среда. Цель: развитие творческих способностей.

•Серия компакт — дисков под редакцией издательства "Учитель": "ИКТ в помощь учителю" — электронное пособие "Математика", "Русский язык". Содержит слайд — презентации, задания — тесты, занимательные иллюстрации, схемы, таблицы, наглядно демонстрирующие изучаемый материал.

•Медиатека мультимедийных уроков. Многие авторские разработки находятся в свободном доступе на образовательных порталах и сайтах: Фестиваль педагогических идей "Открытый урок" издательского дома "Первое сентября", "Сеть творческих учителей", "Всероссийский Интернет — педсовет" — новости, методика и опыт преподавания учебных предметов.

Третий раздел — *информационно-учебный* — это компьютерные тренажеры, тестеры, мультимедийные дидактические игры и викторины. Например, мультимедийные материалы по программе "Проверь себя" [1]. В этом разделе сайта размещаются электронные материалы для текущего и тематического контроля по разным курсам начальной школы. Материалы представляют собой компьютерную программу и предназначены для скачивания и установки на персональный компьютер для использования ребенком дома и в школе. Материалы представлены в виде заданий тестового типа. Компьютерная программа создана с учетом возрастных особенностей учащихся и имеет возможности дублирования текста заданий голосом, поскольку первоклассники только начинают читать, ограничения по времени (продолжительность работы ребенка не более 15 минут), оформление текста соответствует СанПиН.

Выполнение заданий возможно в тренировочном и проверочном режимах, направленных на закрепление изученного на уроках материала. В тренировочном режиме задания располагаются по уровню сложности, по мере изучения материала в течение года, поэтому их следует выполнять по порядку. В тренировочном режиме ребенок может увидеть «указание на ошибку» и выполнить задание еще раз. Переходить к выполнению заданий в проверочном режиме рекомендуется только после полного освоения темы в тренировочном режиме.

В работе учителя начальных классов широко используются компьютерные тренажеры по различным предметам, один из них представлен программой «Отличник», которая способна генерировать примеры, уравнения, задачи по математике и упражнения по русскому языку для учащихся 1-4 классов, после решения которых ученик получает соответствующую оценку; полученные оценки сохраняются — это даёт возможность ведения статистики оценок. Работа с данным тренажёром проводится на этапах актуализации опорных знаний, на этапе закрепления изученного материала. Целесообразность использования компьютерного тренажера заключается быстрой обработке результатов, определении проблемных моментов (материал для дальнейшей коррекции), объективности оценки учащегося.

Стало привычным, что урок закрепления изученного материала строится на основе тестирования. Учащиеся выполняют тестовые задания, получив их в индивидуальное пользование в распечатанном виде, или работая, сидя за компьютером. Очень часто тесты проектируются на экране через мультимедийную систему, а учащиеся заполняют только карточку ответов. Самое важное — создание "ситуации успеха", чтобы ученик находился в комфортном состоянии и все усилия направлял на решение поставленной задачи. Особенно важно это для детей с заниженной самооценкой. Например, для отстающих учеников возможно проведение компьютерного тестирования вместо традиционной контрольной работы по изученной теме. На "устном счете", орфографической разминке или кратком повторении изученного, можно пригласить для индивидуальной работы за компьютером учащихся, пропустивших занятия по болезни. При проведении динамических учебных игр, эстафет с классом учащиеся с заниженной скоростью мыслительных процессов могут выполнять аналогичные задания за компьютером.

Кроме того, большим подспорьем в работе учителя начальных классов является «Семейный наставник» — это программно — методический комплекс по русскому языку, математике, используемый для организации диагностического и коррекционного тестирования, выдачи ребенку индивидуальных рекомендаций по устранению пробелов в знаниях. Компакт — диск "Русский Медвежонок"- содержит систему тестов — заданий для подготовки к конкурсам по языкознанию (http://www.rm.kirov.ru). Компакт — диск "Кенгуру" — содержит систему тестов — заданий для подготовки к конкурсам по математике. (http://www.kenguru.sp.ru)

Кроме презентаций, на уроках с мультимедийной поддержкой, можно использовать *видеофрагменты и интерактивные плакаты*. Использование видеотехнологии позволяет повысить роль наглядности, дает учащимся более полную информацию об изучаемых процессах, включает их в активную работу. Например, на уроке окружающего мира в 1 классе по теме "Рыбы. Приспособление рыб к жизни в водной среде" "погружение" учащихся в подводное царство совершается путем просмотра видеоролика из "Энциклопедии подводного мира". Во 2 классе при изучении растений, расширить детский кругозор помогает видеофильм "Жизнь леса". В 4 классе по теме "Человек" можно использовать материалы учебного видеофильма "Анатомия для малышей". В 1 классе при обучении письму букв и цифр большую помощь оказывают интерактивные плакаты, где ручка "сама прописывает образцы букв и цифр".

Таким образом, уроки с мультимедийной поддержкой позволяют учителю максимально эффективно вовлекать ребенка в учебно — познавательный процесс, вовремя переключать его внимание на другой вид деятельности. Совмещение видео-, аудио- и текстового материала, комплексное освещение темы расширяют детский кругозор, способствуют его творческому осмыслению, повышают мотивацию к учебе. Электронные образовательные ресурсы расширяют возможности учителя для введения учеников в увлекательный мир, где им предстоит самостоятельно добывать, анализировать, представлять и передавать другим информацию; они значительно повышают дидактические и личностно-ориентированные параметры учебного процесса.

Использование возможностей современных информационных технологий в начальной школе способствует: активизации познавательной деятельности, повышению качественной успеваемости школьников, достижению целей обучения с помощью современных электронных учебных материалов, предназначенных для использования на уроках в начальной школе, развитию навыков самообразования и самоконтроля у младших школьников; повышению уровня комфортности обучения, снижению дидактических затруднений у учащихся, повышению активности и инициативности младших школьников на уроке, развитию информационного мышления школьников, формированию информационно- коммуникационной компетенции.

Литература

1. http://www.km.ru - Портал компании «Кирилл и Мефодий»
2. http://www.zankov.ru/practice/multimedia).
3. http://dic.academic.ru - Словари и энциклопедии on-line.
4. http://edu.h1.ru/plan/plan10.htm Компьютер в начальной школе, авторская программа Салтановой Н.Н., учителя информатики многопрофильной гимназии 13 г. Пензы.
5. http://ditionary.fio.ru - Педагогический энциклопедический словарь.
6. http://skazochki.narod.ru - Сайт «Детский мир».

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА

Синицын И.Н.[1], Шаламов А.С.[2]

[1]Федеральное государственное учреждение «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук» (ФИЦ ИУ РАН), Россия, 119333, г. Москва, ул. Вавилова, д .44, корп. 2, доктор технических наук, заведующий отделом, e-mail: sinitsin@dol.ru

[2]Федеральное государственное учреждение «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук» (ФИЦ ИУ РАН), Россия, 119333, г. Москва, ул. Вавилова, д .44, корп. 2, доктор технических наук, консультант, e-mail: a-shal5@yandex.ru

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ФИЛЬТРАЦИИ ПОМЕХ В ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Оптимальная, субоптимальная и условно оптимальная фильтрация процессов; организационно-технико-экономическая система; вероятностная аналитическая модель; стохастическая система

АННОТАЦИЯ

Сформулированы постановка и общие подходы к решению задач оптимальной, субоптимальной и условно оптимальной фильтрации процессов в организационно-технико-экономических системах (ОТЭС) с использованием вероятностных аналитических моделей вида гибридных непрерывно-дискретных стохастических систем в целях борьбы с локальными или системными преднамеренными помехами, создаваемыми в интересах конкурирующих или криминальных структур. Приведены подробные стохастические модели ненаблюдаемой и наблюдаемой систем, в том числе стохастические ограничения их основных характеристик, а также модель системы-постановщика помех.

Введение

В серии ранее опубликованных работ [1-6] были изложены принципы, подходы и методы, на основе которых разработаны информационные технологии «сквозного» моделирования деятельности организационно-технико-экономических систем (ОТЭС) на этапах жизненного цикла (ЖЦ) их ресурсов и продукции. В первую очередь, подобные технологии важны с точки зрения задач стратегического планирования, включая бюджетирование деятельности ОТЭС в реальном и непроизводственном секторах экономики.

Одна из особенностей разработанных подходов, методов и технологий заключается в том, что с их помощью получена возможность решения проблемы комплексного моделирования динамики комплементарных, взаимно дополняющих друг друга и составляющих некоторое единство с экономической точки зрения, процессов ОТЭС с учетом стохастических факторов. В конечном счете, комплексность подхода допускает возможность ставить и решать прямые задачи получения интегральных значений вероятностных оценок рисков в их граничных пределах применительно к критериям технико-экономической эффективности проектов, а также обратные задачи по выработке мер влияния на параметры и варианты этих проектов для снижения указанных рисков.

Необходимость новых постановок задач в области моделирования ОТЭС диктуется существенным повышением требований к эффективности управления этими системами в условиях масштабных интеграционных процессов, совершенствованием, глобализацией и развитием современных рынков и связанным с этим усилением конкуренции и противодействия. В таких условиях организации хозяйственной деятельности крупных комплексов (кластеров) экономики страны возникают и новые угрозы, связанные с возможностями нанесения им локального или системного экономического ущерба. Этот ущерб может быть вызван, в частности, внеправовыми формами деятельности физических лиц, отдельных организаций и предприятий, а также их объединений в процессе выполнения проектов, приводящей к существенным непроизводительным затратам ресурсов (продукции) и/или снижению показателей качества, а также к срыву их сроков окончания.

С методологической точки зрения, упомянутые угрозы могут быть реализованы как непреднамеренные и преднамеренные внешние и внутренние помехи в виде специфических стохастических процессов, которые в крайних проявлениях могут иметь сложное организационно-технико-экономическое происхождение и вызывать наихудшие последствия в силу своего достаточно скрытного характера.

Необходимо отметить, что проблемы борьбы с помехами в электро- и радиотехнических системах известны давно, как и методы их фильтрации и подавления. Примерами могут служить системы автономной и спутниковой навигации и наведения, содержащие измерительные комплексы как источники помех и снабженные техническими средствами оценивания полезных сигналов на основе линейных и нелинейных фильтров [7], а также их различных модификаций — применительно к конкретным решаемым задачам.

Однако, для фильтрации помех в деятельности ОТЭС требуется создание технологий, приводящих к новым решениям. В части борьбы с преднамеренными помехами в ОТЭС, имеющими системный характер, на примере покажем один из возможных вариантов их организации и соответствующую структурную схему фильтрации.

Пример 1. Рассматривается ОТЭС в виде системы послепродажного сопровождения (СППС) изделий наукоемкой продукции (ИНП). За счет вложения необходимых объемов финансовых средств СППС обеспечивает поддержание заданного уровня технической готовности парка ИНП, что, в свою очередь, оценивается высоким уровнем потребительского качества изделий. Затраты при этом находят отражение в соответствующей бухгалтерской и иной документации. Назовем ее «реальная» бухгалтерия (РБ).

Ввиду возможных преднамеренных нарушений в финансовой отчетности в отдельных сегментах ОТЭС затраты финансовых средств на предстоящем периоде могут превышать реальные. При этом наихудшие последствия вызовет наличие системных нарушений, когда их проявления в организациях заказчика, предприятиях эксплуатации, обслуживания, ремонта ИНП, а также поставок запчастей и оборудования, связаны между собой.

В таком случае можно говорить о «дополнительной» бухгалтерии (ДБ), порождаемой «дополнительной» СППС. Наличие такой системы может преследовать различные цели, в том числе позволяет заинтересованным физическим лицам и организациям планировать завышенные объемы затрат на СППС с тем, чтобы впоследствии скрытно выводить полученные излишки финансовых средств из оборота.

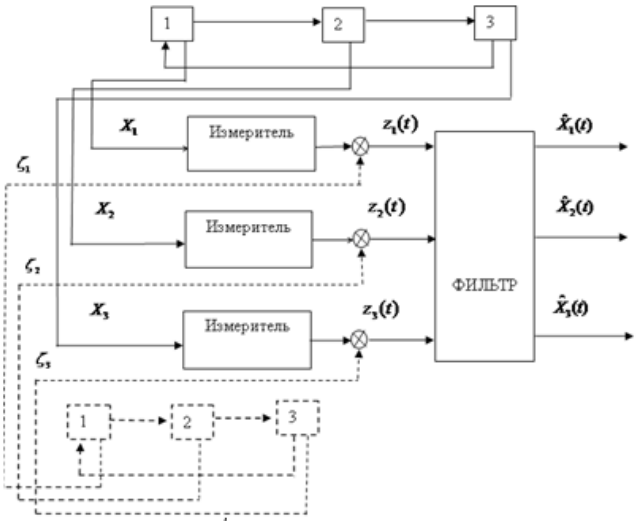


Рис.1. Структура ОТЭС

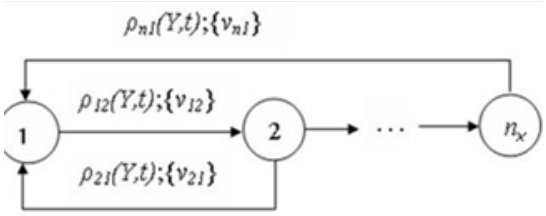


Рис.2 Граф состояний ИНП

На рис. 1 приведена схема, на которой показаны:

- в верхней части — граф исходной СППС. Здесь 1,2,3 — состояния ИНП: «на складе», «в эксплуатирующей организации», «на ремонтных предприятиях»;
- в средней части рисунка — измерители (наблюдатели) и фильтр; $z_i(t)$ - измеренные параметры и процессы на фоне помех ζ_i ; $\hat{X}_i(t)$ — оптимальные (субоптимальные) оценки процессов $X_i(t)$;

- в нижней части (штриховыми линиями) — граф дополнительной СППС, вырабатывающей процессы помех ζ_i .

На основании соответствующих методов, моделей и известных данных требуется создать технологию фильтрации полезных (реальных) процессов $X_i(t)$ из их смеси с процессами $\zeta_i(t)$ системной помехи.

Приведенный пример показывает важность и актуальность задачи создания специализированных информационных технологий фильтрации (выявления) помех подобного рода в целях их раннего подавления и тем самым повышения технико-экономической эффективности ОТЭС различного профиля.

Как известно [7–9], в основе таких технологий лежат модели системы и наблюдателя, модели помех, критерии и методы фильтрации, модели фильтров.

В качестве моделей ОТЭС, основные процессы которых порождены стохастическими потоками ресурсов и продукции, предлагается использовать дифференциальное уравнение Ито, описывающее в различных постановках задач нелинейную стохастическую динамику систем технического, материально-технического, кадрового и финансового сопровождения в сфере производства материальных и нематериальных товаров и услуг (реальный сектор экономики), а также процессов деятельности кредитных институтов, обеспечивающих инвестиционную готовность (финансово-кредитный сектор), и производственно-торговых (распределительных) комплексов широкого профиля (сектор экономики торговли) и др.

Понятие «наблюдатель» применительно к задачам фильтрации процессов ОТЭС должно рассматриваться в расширенном смысле, поскольку в общем случае этими функциями может быть наделена специализированная ОТЭС — наблюдатель (ОТЭС-Н).

Понятие «помеха» в общем случае должно рассматриваться как процесс (совокупность процессов), являющийся продуктом также специализированной системы типа ОТЭС — постановщик помех (ОТЭС-П). В Примере 1 эта система фигурирует под наименованием «дополнительная». Очевидно, что ее финансовое обеспечение, а также какие-либо иные потребности являются дополнительным бременем, возлагаемым на ОТЭС и снижающим ее эффективность. Следует отметить, что некоторые виды помех могут вынуждать ОТЭС преследовать ложные цели, изменяя истинным.

В докладе сформулированы физическая постановка и общий подход к решению задачи фильтрации процессов в ОТЭС с использованием вероятностных аналитических моделей на основе гибридных непрерывно-дискретных стохастических уравнений в целях борьбы с локальными или системными преднамеренными помехами, создаваемыми в интересах конкурирующих или криминальных структур. Приведены подробные стохастические модели ненаблюдаемой и наблюдаемой систем, в том числе стохастические ограничения их основных характеристик, а также модель системы-постановщика помех.

Основные результаты

1. Модель процессов в ОТЭС

Модель ОТЭС в общем случае включает в себя:

а) детерминированную, непрерывную по вероятности, составляющую, центрирующую процессы в системе, заданную действующими нормативно-правовыми требованиями, в том числе установленными показателями эффективности управления указанными процессами;

б) стохастическую скачкообразную составляющую, моделирующую случайную пространственно-временную картину движения и использования ресурсов при производстве продукции и услуг, их распределении и реализации на финансовых и товарно-сырьевых рынках, а также случайные риски отклонения от установленных значений показателей эффективности;

в) стохастическую составляющую помех различного рода.

Для общего представления картины случайных потоков, порождающих стохастические процессы в ОТЭС, воспользуемся описаниями, предложенными в [3].

Рассмотрим ориентированный граф, изображенный на рис.2. Вершины графа соответствуют $1,2,\ldots,n_x$ состояниям, в которых могут находиться некие экономические ресурсы или готовая продукция**,** представляющие собой массовое количество однотипных (стандартных) элементов. Каждое из состояний такого элемента соответствует его нахождению в некой системе массового обслуживания (СМО) для приобретения нового качества в целях дальнейшего потребления.

Покажем это на примере типовых ИНП. *Количество* ИНП в указанных состояниях в каждый момент времени *t*>0 обозначим переменными, соответственно, $X_1(t),\ldots,X_{n_x}(t)$, п.в. $X_i(t)\in R_+^{n_x}$. Это означает, что почти всегда, или *почти всюду* (п.в.), данные переменные имеют неотрицательное значение. Подобное допущение необходимо в силу возможных инструментальных погрешностей при реализации и функционировании соответствующих элементов информационных технологий управления, а также других погрешностей, вызванных внешними или внутренними помехами при функционировании ОТЭС.

Дуги графа соответствуют переходам изделия из состояний "u" в состояния "k" $(u,k=1,..,n_x;u\neq k)$. Переходы образуют общие *пуассоновские потоки* с интенсивностью $\rho_{uk}(X,t)$ в виде групп изделий случайной численности $v_{uk}(X,t)$. Как правило, текущее состояние изделия соответствует его нахождению на переработке в одной из СМО. Например, в системе заводского ремонта ИНП восстанавливается до необходимой кондиции и вновь поступает в систему эксплуатации. Внутри этой системы функционируют СМО, обеспечивающие *использование* по назначению, профилактическое техническое обслуживание и текущий (мелкий) ремонт. Кроме того, существует состояние списания и дальнейшей утилизации изделий, не пригодных для дальнейшей эксплуатации.

2. Моделирование стохастической ограниченности характеристик ОТЭС

Одной из задач, возникающих при моделировании систем обслуживания, является учет условий стохастической ограниченности таких характеристик системы, как производительность системы, время обслуживания, допустимая величина очереди и др. Так, например, интенсивность обслуживания (производительность СМО) определяется ограниченным количеством каналов. По этой причине ее функция интенсивности $\rho_{uk}(X,t)$ является существенно нелинейной. Очевидно, что при моделировании динамики стохастических систем в фазовом пространстве такая модель обслуживания более точна, нежели линейная модель, обычно применяемая в подобных задачах.

На рис.3 приведен график зависимости $\rho(X,A,t)$ системы ремонта от количества изделий $X_1(t)$, поступивших на вход, и количества A типовых ремонтных групп (каналов обслуживания). Считается, что каждый из *A* каналов может осуществлять ремонт одновременно только одного изделия, что формирует выходной поток канала со средней интенсивностью λ_0. Таким образом, суммарная средняя производительность системы будет равна $\lambda_0 A$.

Моделями других проявлений стохастической ограниченности характеристик ОТЭС являются нелинейности типа: "ограниченная очередь на обслуживание", "ограниченное время (тайм-аут) на операцию" (например, в телекоммуникационных системах — на получение отклика на запрос), "ограниченная возможность продления тайм-аута" и т.д.

Так, на рис.4 показана типовая нелинейная зависимость величины очереди на обслуживание, где емкость сервиса X_C задана как параметр.

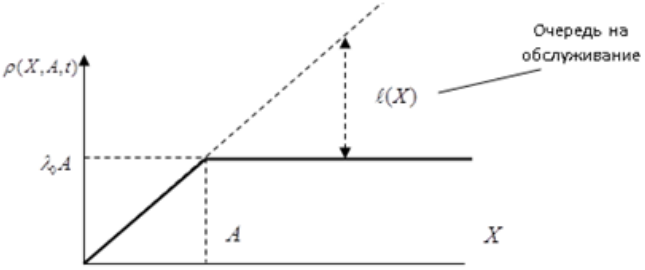


Рис. 3. Типовой вид функции производительности СМО для ОТЭС

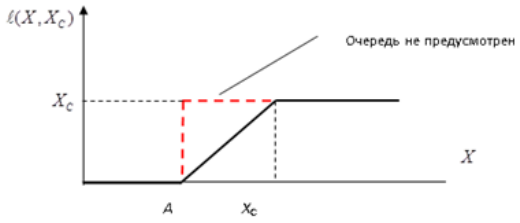


Рис. 4. Типовой вид ограничения очереди в ОТЭС

Здесь $\ell(X,X_C)$ — нелинейная зависимость величины очереди на обслуживание. Возможные варианты:

а) $X_C=A$ – очередь на обслуживание не предусмотрена. Это означает, что если все каналы обслуживания заняты, заявка на обслуживание отвергается.

б) $X_C > A$ - количество заявок в очереди ограничено, т.е. вновь прибывшая заявка отвергается, если емкость обслуживания X_C заполнена.

Очевидно, что функция $\ell(X, X_C)$ является неотъемлемой характеристикой СМО наравне с производительностью обслуживания.

Моделирование нелинейных характеристик $\rho(X, A, t)$ и $\ell(X, X_C)$ возможно с использованием метода эквивалентной линеаризации (статистической линеаризации в более простом варианте).

Аналогичная пара, также неотъемлемая характеристика СМО, представляется в виде функций ограничения времени обслуживания $\delta(t_f, T_0)$ (рис.5) и ограничение дополнительного времени обслуживания $\Delta(t_f, T_0, T_C)$ (рис.6).

На рис.5: t_f — текущее время от начала обслуживания; T_0 — «тайм-аут», допустимое время обслуживания (например, срок завершения контракта).

Варианты:

а) $t_f \le T_0$ — завершение обслуживания в установленные сроки,

б) $t_f > T_0$ — обслуживание прерывается (возможная ситуация прерывания операции в телекоммуникационных системах). В бизнесе при этом могут наступить «санкции», или обслуживание продлевается до нового значения T_C с новыми условиями, $(T_C - T_0)$ - максимальное дополнительное время на обслуживание (рис.6).

Очевидно, что при $T_C = T_0$ дополнительное время для продления тайм-аута не предусмотрено.

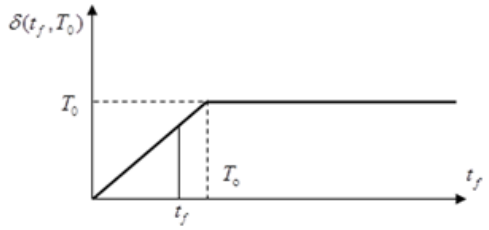


Рис.5. Ограничение времени обслуживания в ОТЭС

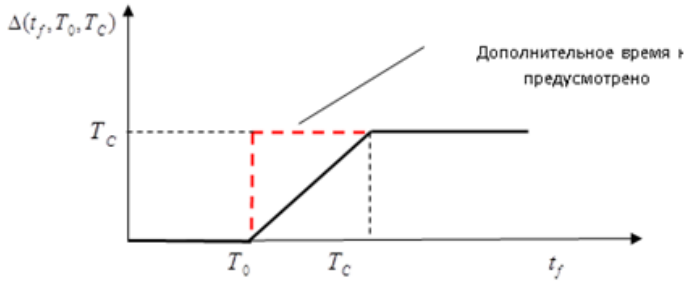


Рис. 6. Ограничение дополнительного времени обслуживания в ОТЭС

Стохастическое моделирование нелинейных функций $\delta(t_f, T_0)$ и $\Delta(t_f, T_0, T_C)$ должно опираться на законы распределения случайных величин t_f. При этом целесообразно ввести дополнительную фазовую координату $X_{n+1} = t_f$ вектора X_t. Тогда функции $\delta(X_{n+1}, T_0)$ и $\Delta(X_{n+1}, T_0, T_C)$ могут быть подвергнуты эквивалентной или статистической линеаризации общим, типовым, порядком.

Далее, нелинейные функции иметь характер типа «срыв процесса», показанный на рис.7, и присущий системам:

а) наблюдения за объектом, когда:

- линейное изменение функции в диапазоне $0 \le X < A$ означает безошибочную работу наблюдателя;
- при $A \le X < X_C$ новая информация от объекта не поступает, но связь с ним сохраняется;
- при $X = X_C$ происходит «потеря» объекта, что означает разрыв связи между объектом и наблюдателем;

б) массового обслуживания, когда:

- линейное изменение функции в диапазоне $0 \le X < A$ означает увеличение количества занятых каналов при росте количества заявок на обслуживание;

- при увеличении количества заявок в диапазоне $A \le X < X_C$ производительность обслуживания остается на одном уровне;
- при $X = X_C$ происходит остановка процессов обслуживания ввиду утраты производственных мощностей, либо отсутствия заявок со стороны заказчиков.

в) производства и продажи продукции, когда:

- линейное изменение функции означает наращивание темпов производства и продаж при росте требований X рынка;
- при $A \le X < X_C$ темпы производства и продаж поддерживаются на достигнутом уровне, удовлетворяющем рынок;
- при $X = X_C$ происходит «потеря» рынка, что означает остановку процессов производства и продаж, например, по причине невозможности дальнейшего удовлетворения потребностей X рынка свыше максимальных возможностей X_C.

В данном случае понятие «возможности X_C» применяется не только к темпам роста и объемам производства и продаж, но к качеству продукции, способности к модернизации и созданию новой продукции под тем же «брендом» и т.д, что определяет конкурентоспособность ОТЭС.

Применительно ко всем пунктам следует отметить, что величина X_C, как правило, является неопределенной, в отличие от технических систем, где она определяет заданный «угол поля зрения».

Возможны и другие трактовки функции, представленной на рис.7.

Вариантом нелинейности «срыв процесса» является «угасание процесса» между наблюдателем и объектом, представленный на рис.8. Очевидно, что такой тип может быть присущ системам того же вида, что и выше.

Можно дать дополнительное толкование этого термина. Например, по п.в):

- при $B \le X < X_C$ происходит постепенная утрата позиций на рынке;
- при $X = X_C$ происходит полная потеря рынка, что означает остановку процессов производства и продаж ввиду полной утраты конкурентоспособности на рынке финансов, товаров и услуг.

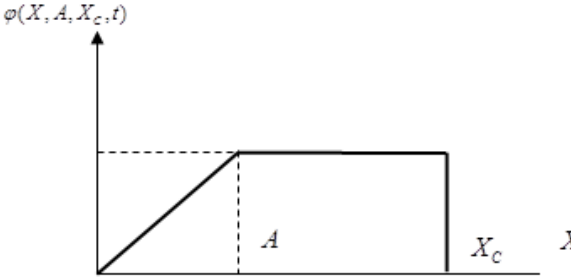


Рис. 7. Другие ограничения времени обслуживания

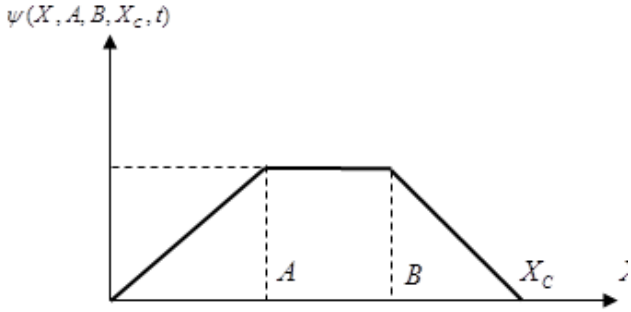


Рис. 8. Типовой вид функции «угасания процесса»

Учет подобных ограничений в моделях функционирования ОТЭС должен находить отражение и в соответствующих технологиях субоптимальной фильтрации помех в данных системах.

3. Аналитическое моделирование стохастических процессов ОТЭС

Требованием, которое должно соблюдаться в стохастических моделях ОТЭС, является обеспечение баланса процессов, выражаемого соотношением:

$$\sum_{i=1}^{n_x} X_{ji}(t) = N_j^{T_j}, \qquad (1)$$

где $N_j^{T_j}$ — общее количество ресурса (продукции) заданного типа j на промежутках времени T_j между моментами пополнения; $X_{ji}(t)$ — количество ресурса (продукции) типа j, находящегося в состоянии «i».

Пуассоновские потоки, как известно, образуют в системе марковские процессы. В [8, 9] показано, что модель ОТЭС, включающая детерминированную и стохастическую составляющие, описывается стохастическим дифференциальным уравнением Ито, которое с учетом помех имеет вид:

$$dX_t = \Phi(X_t, t)\,dt + \int_{R_0^v} S(v)\,P(dt, dv) + \psi(X_t, t)\,dW \,, \tag{2}$$

где второе слагаемое является *математической моделью графа* состояний (рис.2) и отражает структуру и описание основных параметров стохастических потоков и скачкообразных процессов ОТЭС. Этот интеграл существует в силу ограниченности 2-го момента общего векторного пуассоновского процесса $P(t)$, поскольку величина его скачков всегда ограничена по смыслу прикладных задач.

Приведем основные обозначения в (2) и их содержание:

- $\Phi(X_t, t)$ — непрерывная, детерминированная, в общем случае нелинейная векторная функция объекта, описывающая в модели ОТЭС, в частности, непрерывные текущие значения терминальных показателей эффективности управления (стоимости и качества процессов и продукции);
- $S(v)$ — $(n_x \times n_g)$-мерная структурная матрица объекта, описывающая структуру пуассоновских потоков ресурсов, продукции объемами v, отраженных на графе состояний ;
- $S_u(v) = [s_{uk1}(v_{uk}) \ldots s_{uk n_g}(v_{uk})]$ — u –я строка матрицы $S(v)$; (3)
- $s_{uki}(v_{uk})$ - характеризуют величину и знак v_{uk} — составляющих вектора v ресурсов, продукции, переходящих из состояния u в состояние k (i - номер текущего столбца при фиксированных u, k; $i = 1, \ldots, n_g$, n_g - количество переходов в системе, т.е. количество стрелок на графе) определяются следующим образом:

$$s_{uki}(v_{uk}) = \begin{cases} -v_{uk} & \text{при} \quad i = u, \\ +v_{ku} & \text{при} \quad i = k, \\ 0 & \text{при} \quad i \neq u, i \neq k \end{cases} \tag{4}$$

– $P(dt, dv)$ — *векторная* пуассоновская мера размера $n_g \times 1$, равная при фиксированном t числу скачков за время dt попадающих в область dv;

– $$R_0^{q_v} = R_0^{12} \otimes R_0^{13} \otimes \ldots \otimes R_0^{uk} \otimes \ldots = \prod_{\substack{u,k=1 \\ u \neq k}}^{n_x} R_0^{uk} \,; \tag{5}$$

– пространство скачков вектора $X(t)$ как прямое произведение подпространств скачков скалярных процессов $X_u(t)$ в переходах $u \to k$; нижний индекс 0 означает запрет на нулевое значение величины скачков;

- v — вектор случайных скачков общего векторного пуассоновского процесса $P(t)$ с математическим ожиданием m_v;
- $W(t)$ — помеха, стохастический процесс с независимыми приращениями;
- $\psi(X_t, t)$ - известная матричная функция.

В этих условиях интеграл в уравнении (2) сводится к виду:

$$\int_{R_0^{q_v}} S(v)\,P(dt, dv) = S(m_v)\rho(X, t)\,dt + S(m_v)\,dP^0(t) \,, \tag{6}$$

где: $\rho(X_t, t) = \left[\rho_{12}(X_t, t) \quad \rho_{13}(X_t, t) \quad \ldots \quad \rho_{uk}(X_t, t) \quad \ldots\right]^T$ — ($n_g \times 1$) — вектор, составленный из интенсивностей $\rho_{uk}(X_t, t)$ простых скалярных пуассоновских процессов $P_{uk}(t)$ в порядке, согласованном со столбцами матрицы $S(v)$.

Если скачки пуассоновского процесса являются известными *параметрами*, или параметрами, требующими идентификации в процессе фильтрации, выражение (5) записывается в виде, который будем считать общим:

$$\int_{R_0^{q_*}} S(v)P(dt,dv)=S(v)\rho(X,t)dt+S(v)dP^0(t), \quad (7)$$

В этом случае система (2) описывается уравнением:

$$dX_t=[\Phi(X_t,t)+S(v)\rho(X_t,t)]dt+S(v)dP^0(t)+\psi(X_t,t)dW. \quad (8)$$

Векторный процесс $W(t)$ в данном уравнении может иметь типовую структуру в виде аддитивной смеси винеровской и пуассоновской составляющих:

$$W(t)=W_0(t)+\int_{R_0^{q_*}} C(\vartheta)P_2(t,d\vartheta), \quad (9)$$

где: $W_0(t)$ — $n_w\times 1$ — гауссовский винеровский процесс, порождающий центрированный «белый шум» с диагональной матрицей интенсивности $\nu_0(t)$ размера $n_w\times n_w$; $C(\vartheta)$ — структурная матрица, моделирующая пуассоновские переходы в *дополнительной системе* (типа рис.2) — матричная функция скачков ϑ; $P_2(t,d\vartheta)$ — внешняя помеха, при фиксированном t представляющий собой ($n_w\times 1$) — мерный векторный нецентрированный пуассоновский процесс интенсивности $\nu_{P2}(t)$, по отношению к $d\vartheta$ являющий пуассоновской мерой.

В [8],[9] для модели (8) и $\psi(X_t,t)=0$ приведены общие уравнения для математического ожидания и ковариационной матрицы вектора X_t:

$$\dot{m}=M[\Phi(X_t,t)+S(v)\rho(X_t,t)],$$
$$\dot{\theta}=M\{[\Phi(X_t,t)+S(v)\rho]X_t^{0T}+X_t^0[\Phi^T(X_t,t)+\rho^T S(v)^T]+S(v)(diag\,\rho)S(v)^T\} \quad (10)$$

где: $S(v)\bar{\rho}S(v)^T$ — интенсивность пуассоновского процесса $S(v)P^0(t)$; $\bar{\rho}=\mathrm{diag}\,\rho(X_t,t)$ - диагональная матрица, составленная из интенсивностей $\rho_{uk}(X_t,t)$; $M[\bullet]$ — оператор математического ожидания.

4. Общие положения

При современном уровне стохастического экономико-математического моделирования процессов ОТЭС [3,4] на повестку дня выходят новые задачи, связанные с учетом, классификацией, разработкой и применения мер противодействия помехам различной природы, снижающим экономическую эффективность систем, что, в частности, может приводить к повышению стоимости при возможном ухудшении качества их функционирования. В ряду этих задач на первом месте находятся соответствующие информационные технологии автоматического выявления этих помех и количественная оценка вреда, который они могут наносить.

Для решения задач подобного рода предложено использовать оптимальный, субоптимальный или условно оптимальный фильтр (в зависимости от решаемых задач), адаптированные к условиям применения в необычной предметной области, в частности, для алгоритмического обеспечения экономической безопасности проектов и процессов ОТЭС.

Возможно также использование расширенных фильтров Калмана [7]. При этом в основу методологии фильтрации организационно-технико-экономических процессов закладывается общее положение, заключающееся в том, что как на систему, так и на наблюдателя могут действовать непреднамеренные (ошибки персонала) или преднамеренные помехи, создаваемые какими-либо локальными источниками, либо системными — со стороны ОТЭС-П, организаций — постановщиков таких помех, имеющих собственные стохастические потоки ресурсов, продуктов и т.п.

В докладе в качестве тестовых примеров приведены результаты моделирования процессов в основных и дополнительных системах как в линейной, так и квазилинейной постановках.

Заключение

Сформулирована общая схема влияния на ОТЭС системной помехи, формируемой со

стороны ОТЭС-П, модель процессов которой может имитировать деятельность системы — объекта воздействия (рис.1).

Разработано описание непрерывно-дискретной стохастической модели динамики процессов ОТЭС, функционирующей в условиях помех, таких как непреднамеренные (ошибки персонала) и преднамеренные помехи, приводящие к повышенным непроизводительным затратам. Основой этой модели является предложенное в [3] векторное дифференциальное уравнение Ито, дополненное слагаемым, описывающим действие указанных видов помех, в виде процесса с независимыми приращениями, содержащего смесь винеровской и пуассоновской составляющих.

Дано описание различных проявлений стохастической ограниченности основных характеристик ОТЭС, моделируемых с помощью следующих типовых нелинейных функций вектора состояния и времени:

- производительность систем массового обслуживания, входящих в состав ОТЭС;
- очередь на обслуживание;
- время обслуживания;
- дополнительное время обслуживания.

Дано описание нового типа нелинейных характеристик ОТЭС — «срыв процесса» и «угасание процесса», имеющих особое значение при разработке моделей систем производства (обслуживания), а также наблюдения (сопровождения), являющихся основой задачи фильтрации. Кроме того, эти же характеристики могут лежать в основе модели позиционирования ОТЭС на рынке финансов, товаров и услуг.

Предложена вероятностная аналитическая модель системы ОТЭС-П на основе стохастического уравнения Ито, отдельные параметры и процессы которой могут в определенном смысле имитировать параметры и процессы ОТЭС– объекта воздействия.

Литературы

1. Синицын И.Н., Шаламов А.С. Базовые технологии управления стоимостью организационно-технико-экономических систем высокой доступности. Часть 1. Принципы и подходы // Системы высокой доступности, 2014. Т. 10. № 4. — С. 18–48.
2. Синицын И.Н., Шаламов А.С. Базовые технологии управления стоимостью организационно-технико-экономических систем высокой доступности. Часть 2. Проектирование интегрированной информационной среды // Системы высокой доступности, 2014. Т. 10. № 4. — С. 49–82.
3. Синицын И.Н., Шаламов А.С. Базовые технологии управления стоимостью организационно-технико-экономических систем высокой доступности. Часть 3. Методическое обеспечение технологий стохастического моделирования стоимости // Системы высокой доступности, 2015. Т. 11. № 1. — С. 23–60.
4. Синицын И.Н., Шаламов А.С. . Базовые технологии управления стоимостью организационно-технико-экономических систем высокой доступности. Часть 4. Стохастическое моделирование процессов на рынке финансов, товаров и услуг // Системы высокой доступности, 2015. Т. 11. № 1. — С. 61–84.
5. Синицын И.Н., Шаламов А.С. Белоусов В.В., Гумникова Т.С. . Базовые технологии управления стоимостью организационно-технико-экономических систем высокой доступности. Часть 5. Тестовый пример стохастического моделирования стоимости процессов обеспечения технической готовности парков воздушных судов ОТЭС авиаперевозок. стоимости // Системы высокой доступности, 2015. Т. 11. № 1. — С. 85–105.
6. Синицын И.Н., Шаламов А.С. Базовые технологии управления стоимостью организационно-технико-экономических систем высокой доступности. Часть 6. Микроэкономическое моделирование динамических процессов стоимости // Системы высокой доступности, 2015. Т. 11 (в печати).
7. Синицын И.Н. Фильтры Калмана и Пугачева. М.: Логос, 2007.
8. Шаламов А.С. Интегрированная логистическая поддержка наукоемкой продукции. — М.: Университетская книга, 2008.
9. Синицын И.Н., Шаламов А.С. Лекции по теории систем интегрированной логистической поддержки. М.: Торус Пресс, 2012.

Лугачев М.И.[1], Липунцов Ю.П.[2]

[1]МГУ им. М.В.Ломоносова, кафедра экономической информатики, mil@econ.msu.ru

[2]МГУ им. М.В.Ломоносова, кафедра экономической информатики, доцент, yuri@econ.msu.ru

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СТРАТЕГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Архитектура предприятия, стратегическое планирование, информационная система, информационное моделирование, ИТ-сервисы, ИТ в учебном процессе.

Введение

Для принятия стратегических решений о развитии информационной системы полезно попытаться создать самое общее представление о структуре и деятельности организации, в которой функционирует информационная система. Для этого можно воспользоваться архитектурным подходом.

Не следует забывать о том, что рассматриваемая система встраивается в реально существующую систему, ориентированную на предоставление услуг — архитектура системы находится внутри общей архитектуры организации, для описания которой следует предусмотреть следующие аспекты:

1) Стратегические цели деятельности;
2) Описание модели деятельности;
3) Структуру управления;
4) Информационное обеспечение;
5) Описание необходимых приложений и их сервисов;
6) Технологическое обеспечение;
7) Сопровождение работающей системы.

Такое целостное описание необходимо для синхронизации задач, ресурсов и организационных практик при планировании достижения стратегических целей. Синхронизация позволит определить комплементарные практики и ресурсы, избежать по возможности — субститутов и определить требования к параметрам информационной системы.

Стратегическое видение и модель деятельности

Взгляд с позиций специалиста предметной области, эксперта отражается в разделе стратегического видения и описания модели деятельности организации.

Стратегическое видение

Стратегическое видение для учебного заведения может быть описана достаточно компактно — подготовка высококвалифицированных специалистов; изменение структуры подготовки: увеличение доли магистерских и аспирантских программ при сокращении набора в бакалавриат; развитие сети иностранных филиалов.

Очень важно, чтобы объявленные цели обладали характеристикой детализации, доведения общих целей до уровня требований к определенным процессам и результатам деятельности. В нашем случае необходимо определить, что мы вкладываем в понятие «высококвалифицированный». МГУ — классический университет и его выпускник изначально предназначен для пополнения сообщества работников науки и образования, а затем уже — других отраслей. Поэтому в это понятие логично вкладывать такой смысл: высококвалифицированный выпускник экономического факультета МГУ может вести научные исследования и преподавание дисциплин на самом высоком профессиональном уровне. Этот уровень не в последнюю очередь определяется способностью выпускника использовать современные технологии в своей деятельности. Если сформулировать набор таких требований, то их наполнение послужит основой для планирования развития информационно-коммуникационных технологий факультета и оценки их состояния посредством набора показателей, характеризующих использование ИКТ в учебном процессе — его интенсивность и результативность.

Модель деятельности и возможности по ее информационному обеспечению

Модель деятельности факультета или вуза обычно базируется на основном процессе, каковым является учебный процесс, состоящий из нескольких видов деятельности*: довузовская*

подготовка, подготовка студентов в бакалавриате и магистратуре, подготовка аспирантов и докторантов, дополнительное профессиональное образование, иные программы.

При этом целесообразно выделить основной процесс, состоящий непосредственно в процессе обучения в аудитории и его методической подготовке: создание учебного плана и рабочих программ курсов, чтение лекций, проведение семинарских занятий, курсовые и дипломные работы — организация НИР студентов, зачеты и экзамены. В осуществлении этой основной деятельности — особое место занимает информационная поддержка: работа по составлению учебных планов для программ обучения и проведения отдельных занятий, которая выполняется человеком, использующим для осуществления своей деятельности программные продукты.

Для проведения аудиторных занятий преподаватели самостоятельно определяют их содержание, подготавливая собственные или используя готовые модули ресурсов отдельных содержательных тем: по демографии, финансам, налогам, бухучету, но также и оптимизации, статистике, межотраслевому балансу и т.д. Очевидно, что деятельность по использованию многократно используемых информационных ресурсов по отдельным тематикам нуждается в координации и стимулировании на факультетском уровне — активность энтузиастов требует организационной и материальной поддержки.

Обратим внимание на то, что обеспечение ИТ-сервисами основного процесса обучения носит *индивидуальный характер*: все виды деятельности по созданию рабочей программы курса *персонифицированы* — здесь есть стандарты и регламенты, касающиеся формы представления документов (шаблоны описания программ, состав УМКД и т.д.), но представление контента остается за автором. Поэтому используемые в учебном процессе занятия, обеспеченные современной информационной поддержкой, по большей части — авторские, их проведение сторонним преподавателем — сложное дело.

Другое дело, когда информационные системы и технологии используются в организации педагогического процесса и способствуют выполнению вспомогательных процессов, поддерживающих обучение: техническое обеспечение процесса обучения (создание информационной среды взаимодействия и индивидуальной работы преподавателей и студентов), контроль качества подготовки студентов и работы преподавателей (организация тестирования), подготовка отчетной документации. Эти системы и отдельные их компоненты могут быть примером использования технологий на практике, и студенты, являясь участниками этого процесса, могут на себе почувствовать разницу между двумя типами занятий: с использованием технологий и без их использования. Такие примеры можно демонстрировать не только по автоматизации операционной деятельности, но и управленческих процессов в виде автоматизации составления и изменения расписания и обеспечение его исполнения.

Отметим, что применяемые для поддержки всех упомянутых видов вспомогательной деятельности приложения — носят стандартный *общедоступный характер*. Примерами систем такого класса на экономическом факультете МГУ могут система составления расписания, Личный кабинет с возможностями проверки работ через сервисы Антиплагиат и т.д.

Дополнительным вариантом представления модели деятельности является шаблон Остервальдера [1], предусматривающий описание 9 аспектов бизнеса. Рассмотрим их для образовательного учреждения.

Потребительские сегменты

Получателями образовательных услуг являются выпускники школ и вузов, планирующие получить высшее образование или повысить уровень своей квалификации.

Ценностное предложение.

Для экономического факультета МГУ предложение можно сформулировать как предоставление экономического образование высшей квалификации и качества.

Ключевые партнеры.

Ключевыми партнерами образовательного учреждения являются организации, предоставляющие возможность осуществлять связь образования с практикой, потенциальные работодатели, в том числе вузы и академия наук.

Ключевые виды деятельности.

Основными видами деятельности образовательного учреждения являются довузовская подготовка, подготовка студентов в бакалавриате и магистратуре, подготовка аспирантов и докторантов, дополнительное профессиональное образование, иные программы.

Ключевые ресурсы.

Ключевыми ресурсами факультета является высококвалифицированный преподавательский состав, современное технологическое оборудование и методическое обеспечение лабораторий, качественный новый аудиторный фонд факультета.

Связь с клиентами.

Информация о предложении образовательных услуг активно востребована абитуриентами во многом благодаря марке МГУ, хотя внимательные соискатели объективно оценивают и фактическое конкурентное преимущество экономического образования именно на экономическом факультете МГУ.

Трудоустройство выпускников. (каналы сбыта)

Презентация компаний, учебная практика.

Структура издержек.

Зарплата сотрудникам, стипендия учащимся, закупки оборудования, информации, программного обеспечения.

Потоки поступления доходов.

Госбюджет, плата за образовательные услуги, гранты, контракты, пожертвования...

Даже довольно простое описание бизнес модели позволяет нам увидеть проблемные места и связи между ними в реализации стратегической цели факультета (они помечены подчеркиванием). «Высшая квалификация и качество» предоставляемых образовательных услуг предполагает, что факультет гарантирует наличие ключевых ресурсов: «Современное технологическое оборудование и методическое обеспечение лабораторий». Причем эти ресурсы обеспечивают не только текущее конкурентное состояние факультета, но и позволяют осуществить его развитие и предоставление новых актуальных и современных образовательных услуг. Термин «современные» касается не в последнюю очередь информационно-технологического обеспечения учебного процесса, которое должно вестись с учетом обязательного лага между формулировкой задачи создания новой образовательной услуги и ее внедрением в учебный процесс. Чтобы внедрить новый курс через три года, его разработку в современной технологической среде надо вести сегодня. Если такого технологического и методического опережения не будет, невозможно планировать прогресс в учебном процессе. Примером может служить современное дистанционное (Distant) и смешанное (Blended) обучение, которые являются необходимыми инструментами развития сети иностранных филиалов. Отсутствие необходимого оборудования не позволяет реализовать новые принципы обучения и — не менее важно — лишает возможности создания методической базы для такого обучения. Даже гипотетическое наличие идеальной технологической основы не дает мгновенного дидактического результата: создание методической базы для использования новых информационных средств требует времени для обучения специалистов и создания учебников и пособий. Величину этого лага можно оценить в несколько лет. Отсталое технологическое состояние, легко объясняемое финансовыми проблемами, гарантирует сначала стагнацию, а затем — безнадежную потерю конкурентного преимущества. Этот аспект необходимо иметь в виду при определении объемов и структуры закупок оборудования для учебного процесса, предусматриваемых в описании структуры издержек бизнес модели.

Информационное и программное обеспечение

Информационное обеспечение

Основой для создания информационной среды управления образовательным учреждением является информационное обеспечение.

На экономическом факультете МГУ реализован сбор данных из отдельных систем, производится сопоставление данных и отслеживается история изменений отдельных объектов учета. Ядро системы отражает собственное видение предметной области и транслирует правила деятельности реального мира в логику базы данных. Базовые информационные объекты Ядра системы приведены на рис.1.

Рис. 1. Базовые информационные объекты базы данных СИ (см. [2])

В модели отражаются программы обучения, отдельные дисциплины, из которых формируется учебный план, персоны, выступающие в роли преподавателей, студентов или администрации.

Состав приложений

Для обмена данными между системами, используемыми на экономическом факультете МГУ создана Среда интеграции (СИ), которая реализует взаимодействие систем ОнЭкон (LMS), АСУ Учебный процесс (CDS), 1С/Кадры, службой каталогов Active Directory и с сервисами Антиплагиат. На базе сервисов СИ реализованы Личные кабинеты студента, преподавателя, сотрудников учебных частей, секретарей ученых советов, соискателей. В настоящий момент используется порядка 10 ролей, количество пользователей — студентов, преподавателей, слушателей и соискателей — составляет около 4000. Наиболее востребованным ресурсом является ОнЭкон — среднее количество действий составляет более 20 000 за день, примерно 800 уникальных пользователей. Сервисы Личного кабинета наиболее востребованы при проверке работ на антиплагиат, а также в период закрытия электронных ведомостей преподавателями. Состав компонент СИ представлен на Рис.2.

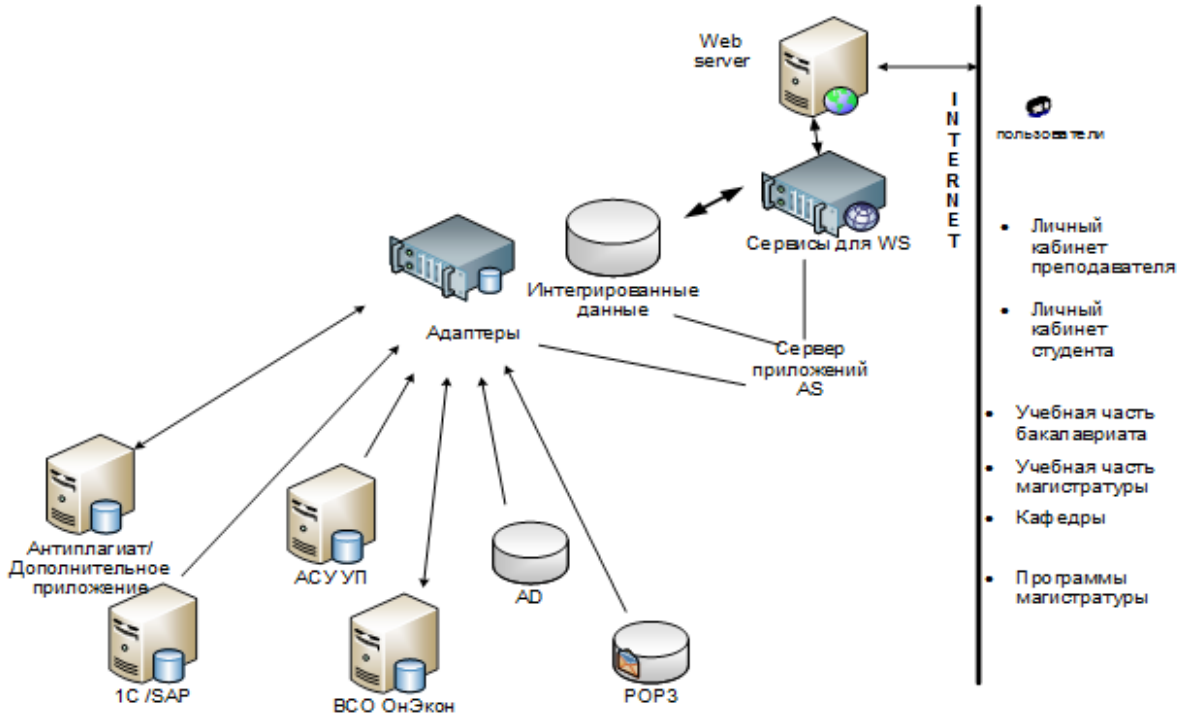


Рис. 2. Текущая схема взаимодействия компонент и предоставления сервисов пользователям

Текущая архитектура СИ включает Адаптеры, Сервера Приложений (СП) и Веб Сервера

(ВС). Логику деятельности обеспечивает СП, а презентационной частью занимается ВС. СП выполняет функции поставки данных из сопредельных систем в базу данных СИ и передачу данных в сопредельные системы, а также поставку данных для ВС.

Следует выделить ИТ-сервисы для поддержки учебного процесса и ИТ-сервисы — как предмет изучения в учебном процессе. К поддерживающим ИТ-сервисам относятся приложения: обеспечивающие информационные процессы составления и изменения расписания CACS, среда взаимодействия студентов и преподавателей ONECON и личный кабинеты студентов, преподавателей и представителей администрации. Существует также внешний сервис контроля самостоятельных работ — АНТИПЛАГИАТ.

Технологическое обеспечение и сопровождение

Технологическая инфраструктура

Доступ к ИС осуществляется с рабочих мест студентов (360) и сотрудников (370), а также с мобильных ресурсов пользователей. Локальная сеть представляет собой комбинацию проводной и беспроводной связи с сетевыми ресурсами. В качестве компьютерной платформы используются 14 серверов.

Структура сопровождения

При любой действующей модели организационная структура будет содержать организационные единицы для управления учебным процессом: деканат, учебные части, методические и диссертационные советы и т.д. Важным элементом организации являются модели взаимодействия вспомогательных и управленческих бизнес-процессов ИТ-службы, кадровых и учебно-вспомогательных структур с институтами, обеспечивающими основную деятельность: деканатом, кафедрами, преподавательским составом. Интеграция функциональных приложений, исторически обеспеченных информационной поддержкой систем разного происхождения, сталкивается не только и не столько с технологическими проблемами: внешне очевидная обязательность подчиненности вспомогательных и управленческих служб институтам основной деятельности соблюдается в формальных регламентах, но на деле не всегда имеет место. Однако именно здесь — в организации эффективного взаимодействия бизнес-процессов разного уровня — кроется основной ресурс управления качеством учебного процесса.

Выводы

Информационное обеспечение стратегического развития образовательного учреждения создается, прежде всего, с учетом и для достижения сформулированных целевых положений организации. Собственно технологические вопросы перспективной архитектуры решаются после формирования новой оргструктуры, фиксации набора необходимых приложений и ИТ-сервисов, а также — определения нужных информационных потоков. Именно архитектурный подход позволяет вести работу перспективного планирования развития информационной среды вуза или факультета с единых позиций, учитывающих всю полноту внутренних взаимосвязей информационных процессов разного уровня — от формирования стратегии до оперативной поддержки аудиторных занятий.

Литература

1. Остервальдер А., Пинье И. Построение бизнес-моделей. Альпина Паблишер, М., 2011.
2. Липунцов Ю.П. Прикладные программные продукты для экономистов. Проспект, М.,2014
3. Липунцов Ю. П., Лугачев М.И. Повышение качества обучения студентов с использованием дистанционных средств. В сборнике «Исследования по экономике информационных систем», М., 2015 г.

Возмитель И.Г.

Учреждение образования Федерации профсоюзов Беларуси «Международный университет «МИТСО», г. Минск, доцент кафедры информационных технологий и высшей математики, i.vozmitel@yandex.ru

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕНЕДЖМЕНТЕ: ЭКСКУРС В ПРОШЛОЕ И БУДУЩЕЕ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Информационные технологии, менеджмент, виртуализация взаимодействия, образовательный интерфейс, технологизация, система, систематизация, МИТСО.

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются вопросы эволюционного развития информационных технологий применительно к истории развития менеджмента, обоснована. необходимость практической реализации интернет-технологий в учебном процессе, приведены примеры, актуализированные автором.

Информационная деятельность — неотъемлемая часть умственного труда, которая заключается в восприятии, хранении, переработке и выдаче информации. Информационная деятельность целесообразна. В качестве ее целей выступают: получение нового знания, сообщение другим о познанном, управление поведением других людей. Достижение этих целей осуществляется тогда, когда субъект занимается либо познавательной, либо коммуникационной деятельностью. Таким образом, информационная деятельность включает в себя понятия познавательной и коммуникационной деятельности и является результатом информационного подхода к умственному труду.

Процессы, которые в настоящее время происходят в информационном обществе, являются во многом происходящими и наблюдаемыми впервые за историю развития человечества.

Постоянно растущие объемы массивов данных, а также сложность данных очень сильно осложняют процесс обработки и понимание данных. Наука о данных занимается извлечением знаний и значимой информации из крупных и сложных массивов данных, на основании этого выводятся определенные закономерности, закономерности, спрятанные в данных, что позволяет делать определенные выводы, выстраивать стратегию и тактику будущего. Наука о данных (здесь подразумевается, конечно, тот раздел, который называется DataMining) соединяет знания с реальностью. Именно анализ данных позволяет выстроить стратегии бизнеса, эволюционно развивать технологии и т.д.

Данные, которые создаются с помощью ИТ-технологий (например, данные социальных сетей и т.п.) крайне динамичны и масштабны, их нельзя визуализировать, чтобы увидеть, как данные перемещаются между пользователями. Одно из решений этой проблемы — пытаться обобщить данные.

Новый тренд современности — «интернет вещей». С помощью «интернета вещей» можно собирать данные из разных отраслей. Можно собирать данные из электрических сетей. И на этой основе анализировать поведение пользователей. Можно интернетизировать что угодно из физического мира в виртуальный. В этой области может быть масса проблем. И здесь обработка больших массивов данных и «интернет вещей», т.е. DataMining, чрезвычайно важен, потому что с помощью знаний, полученных из данных, можно оптимизировать организацию информации, извлекать из данных важнейшие знания и повышать качество жизни, создавать новые продукты.

Но есть проблема информационного общества, которая начинает осознаваться, и, соответственно, будет когда-нибудь решена. Проблема в следующем: действующая система образования готовит специалистов для работы прошлого, работы, которой уже не существует, обеспечивает теми интеллектуальными инструментами, которые давно неэффективны. Поэтому сейчас необходимо кардинально пересматривать учебные программы, причем не только по естественным наукам, которые имеют непосредственное отношение к технологиям будущего, но и по наукам социальным, общественным, поскольку изменения происходят во всех сферах жизни.

Сейчас, чтобы стать хорошим специалистом, нужно нарабатывать базу знаний и

приобретать опыт. В будущем, чтобы добиться реального успеха, нужно развивать креативность, воображение, инициативу, лидерские качества. Общество постепенно переходит от товарной экономики к интеллектуально-творческой.

Самообразование, онлайн-обучение развивается и совершенствуется. Образование перестанет ограничиваться какими-либо временными и пространственными рамками. Соответственно, университеты становятся поставщиками услуг, которые сами эти услуги не оценивают. В США, Канаде, Японии, Европе очень популярна система портфолио, когда за время учебы человек накапливает дипломы, свидетельства, сертификаты и предоставляет их работодателю. В будущем накопленный интеллектуальный багаж станет одним из ключевых элементов системы образования, а информационные технологии сделают заслуги человека доступными и прозрачными [1].

Меняется сама среда, в которой люди живут, и интерфейсы, которые с ними взаимодействуют. Города будущего, наполненные информационно-коммуникационными решениями, станут сами по себе активными участниками новой образовательной среды.

Информация, информационное общество и развитие экономики

Ф. Махлупа и Т. Умесао одновременно в США и Японии в начале 1960-х годов ввели в научный оборот термин "информационное общество". Теория "информационного общества" была развита такими известными авторами, как М. Порат, Й. Масуда, Т. Стоуньер, Р. Кац и другими.

В мировом сообществе, где производство и оборот информации стали центральным звеном большинства процессов, главными ресурсами становятся информация, интеллектуальная собственность, человеческий фактор, управленческие структуры социальных систем. Все они тесно связаны с информационными технологиями.

В информационной экономике хозяйственная деятельность заключается главным образом в производстве и применении информационных технологий и накопленной информации с целью сделать все другие формы производства более эффективными и тем самым обеспечить новое качество экономического роста.

Технологизация общества и автоматизация управленческих, производственных и информационных процессов призваны не только обеспечивать потребности этого общества в товарах и услугах, включая информационные, но и более эффективно использовать энергию, природные и материальные ресурсы (сырье, финансы, оборудование, информация знания), а главное — экономить социальное время, необходимое для реализации этих потребностей [2].

Общество развивается и начинает приобретать черты информационного общества, если:

- любой член общества, группа лиц, предприятие или организация в любой точке и в любое время могут получить на основе систем связи и анонимного ли авторизованного доступа бесплатно или за соответствующую плату любую информацию и знания, необходимые для их жизнедеятельности и решения личных и социально значимых задач;
- в обществе производится, функционирует и доступна для использования любым его членом, группой или организацией современная информационная технология;
- имеются развитые инфраструктуры, обеспечивающие создание личных, корпоративных, региональных и национальных информационных ресурсов в объеме, необходимом для поддержания жизнедеятельности в рамках постоянно убыстряющегося научно-технологического и социально-исторического прогресса;
- происходит процесс ускоренной автоматизации, роботизации и информатизации решающих сфер и отраслей производства и управления;
- происходят радикальные изменения социальных структур, следствием которых оказывается расширение сферы информационной деятельности и услуг и развитие общества в целом;
- информационная структура общества является предпосылкой расширения прав личности, свободы, демократии и самоуправления и обеспечивает плавный переход от постиндустриального периода развития к глобальной информатизации общества.

Здесь следует выделить и некоторые негативные черты, явно проявляющиеся уже в переходном периоде — это и все усиливающееся давление информационной среды на личность [3], и отношение личности к знаниям, которые в условиях информационного общества становятся аналогом богатства.

Последнее, как известно, имеет свойство концентрироваться в руках небольшой группы

лиц (закон В. Парето).

Таким образом, не только уровень знания, но и характер отношения к информации становится основанием нового социального неравенства в информационном обществе.

Текущий этап развития информационных технологий характеризуется развитием как глобальных всемирных сетей для хранения и обмена информацией, доступных любой организации и каждому члену общества, так и систем искусственного интеллекта.

Это приводит к переопределению задач, которые должны исполняться с помощью информации, к переопределению целей и перспектив деятельности, и далее — к переопределению институтов, исполняющих эти задачи.

Итак, базисом информационного общества являются информационные технологии (ИТ). ИТ — это комплекс взаимосвязанных научных, технологических, инженерных дисциплин, изучающих методы эффективной организации труда людей, занятых обработкой и хранением информации; вычислительная техника и методы организации и взаимодействия с людьми и производственным оборудованием, их практические приложения, а также связанные со всем этим социальные, экономические и культурные проблемы (определение, принятое ЮНЕСКО).

ИТ требуют сложной подготовки, больших первоначальных затрат и наукоемкой техники.

Начало развития ИТ — с 1960-х годов, вместе с появлением и развитием первых информационных систем (ИС). Отметим, что инвестиции в инфраструктуру и сервисы интернета вызвали бурный рост отрасли ИТ в конце 1990-х годов, который продолжается и в настоящее время.

Отличительная черта нынешнего развития мировой экономики — колоссальные успехи и достижения в области техники и технологии, развитие наукоемких производств. Высокие темпы развития науки и технологий, масштабы и темпы их внедрения в производство и общественную жизнь превратили научно-техническую революцию в естественный процесс. Благодаря всепланетному масштабу коммуникаций и росту уровня образования сейчас практически сразу изобретения становятся общечеловеческим достоянием. [2]

В условиях динамичного развития рынка, усложнения его инфраструктуры информация становится таким же стратегическим ресурсом, как и традиционные материальные и энергетические. Современные технологии, позволяющие создавать, хранить, перерабатывать и обеспечивать эффективные способы представления информации, стали важным фактором конкурентоспособности и средством повышения эффективности управления всеми сферами общественной жизнедеятельности. Уровень информатизации является сегодня одним из главных факторов успешного развития всякого предприятия. [2]

Менеджер любого уровня, принимая решения, основывается лишь на доступной ему информации о предмете управления, поэтому от качественных характеристик этой информации, таких, как адекватность, полнота, достоверность, своевременность, непротиворечивость и т. п., непосредственно зависит эффективность его работы. В современных условиях информационные системы играют и будут играть все большую роль и в достижении стратегических целей компаний.

Применяемые на предприятии ИТ поддерживают реализацию тех или иных решений менеджеров. Однако, в свою очередь, новые системы и технологии диктуют свои специфические условия ведения бизнеса, изменяют компании. Но принимает решение лично менеджер. Именно поэтому он обязан обладать достаточными знаниями для того, чтобы осуществлять общее руководство процессом применения и развития информационных технологий в компании и понимать, когда требуются дополнительные затраты ресурсов в этой области или помощь сторонних специалистов.[2]

Менеджер на производстве работает с особой информацией — экономической.

Экономическая информация — это совокупность сведений, отражающих общественно-экономические процессы и служащих для управления этими процессами, а также коллективами людей в производственной и непроизводственной сфере, а также сведения экономического характера, которыми обмениваются между собой различные системы управления [2, 4].

Далее уточним характеристики информации, которые важны для воспитания образовательного кругозора, своего рода образовательного чувствознания, которое позволит специалисту «отделить зерна от плевел», отделить корректную актуальную информацию от заведомо ложной.

Характеристики экономической информации:

- большие объемы;

- многократное повторение циклов ее получения и преобразования в установленные временные периоды (месяц, квартал, год и т.д.);
- многообразие источников и потребителей;
- значительный удельный вес рутинных процедур при ее обработке.

Наиболее важными характеристиками экономической информации являются:

- корректность;
- полезность;
- оперативность;
- точность;
- достоверность;
- устойчивость;
- достаточность.

Корректность — обеспечивает ее однозначное восприятие всеми потребителями

Ценность (полезность) — проявляется в том случае, если она способствует достижению стоящей перед потребителем цели (Относительность ценности — новая информация может быть более ценной)

Оперативность — отражает актуальность информации для необходимых расчетов и принятия решений в изменившихся условиях

Точность — определяет допустимый уровень искажения информации

Достоверность — определяется свойством информации отражать реально существующие объекты и процессы с необходимой точностью

Устойчивость — отражает способность реагировать на изменения без нарушения необходимой точности. Устойчивость определяется выбранной методикой ее отбора и формирования

Достаточность (полнота) — содержит минимально необходимый объем сведений для принятия правильного решения. Неполная информация снижает эффективность принятия решений. Избыточность обычно снижает оперативность и затрудняет принятие решения, но зато делает информацию более устойчивой.

Определим далее следующие понятия:

Система — это некоторая целостность, состоящая из взаимозависимых частей, каждая из которых вносит свой вклад в характеристики целого. Под системой управления понимается совокупность взаимосвязанных элементов, предназначенных для целенаправленного воздействия управляющего органа на управляемый объект.[4]

Информационная система, ИС (Information System — IS) — система, предназначенная для реализации и ведения информационной модели какой — либо области человеческой деятельности. Эта система должна обеспечивать следующие средства для протекания информационных процессов:

- сбор информации;
- преобразование и обработка;
- анализ;
- хранение и защита;
- передача для использования человеку.

Экономическая информационная система (ЭИС) — совокупность информационных потоков, экономико-математических методов и моделей, технических, программных, технологических средств (а также специалистов), предназначенная для обработки экономической информации и принятия управленческих решений.

Следует отметить, что отличительной особенностью ЭИС является обязательное присутствие в системе лица, принимающего решение.

И здесь опять необходимо отметить особую информационную подготовку специалиста, принимающего решение.

Информационные системы могут быть классифицированы по множеству признаков в зависимости от потребностей их изучения. [4]

Открытые и закрытые системы. Существует два основных типа систем: закрытые и открытые. Закрытая система имеет жесткие фиксированные границы, ее действия относительно независимы от среды, окружающей систему. Открытая система характеризуется взаимодействием с внешней средой. Энергия, информация, материалы — это объекты обмена с внешней средой

через проницаемые границы системы. Такая система не является самообеспечивающейся, она зависит от энергии, информации и материалов, поступающих извне. Кроме того, открытая система имеет способность приспосабливаться к изменениям во внешней среде и должна делать это для того, чтобы продолжить свое функционирование.

Информационные системы можно классифицировать также по характеру использования информации, по характеру обрабатываемых данных, по признаку структурированности задач.

Отметим особо классификацию по характеру обрабатываемых данных:

- информационно-справочные системы (ИСС) и
- системы обработки данных (СОД).

ИСС выполняют поиск информации без ее обработки. [2,4]

СОД осуществляют как поиск, так и обработку информации. К СОД относятся:

Ориентированные на оперативную обработку данных (транзакций) (onLine Transaction Processing — OLTP);

Ориентированные на статическую аналитическую обработку данных; (Decision Support System — DSS);

Ориентированные на аналитическую оперативную обработку данных (OnLine Analytical Processing — OLAP).

Роль и место информационных технологий в управлении

Информационные технологии управления неуклонно развиваются в соответствии с требованиями системы, применяемыми методами управления, прогрессом в области информатики и вычислительной техники.

В системах управления предприятиями применяют различные методы управления, основанные на конкретных алгоритмах подготовки и принятия управленческих решений с использованием информационных технологий.

Методы управления формализованы в виде стандартов управления, которые являются основой разработки функциональной структуры ИС (организационно-экономической подсистемы):

- Планирование потребности в материалах.
- Планирование потребности в производственных мощностях.
- Замкнутый цикл планирования материальных ресурсов.
- Планирование ресурсов производства.
- Производство на мировом уровне.
- Планирование ресурсов предприятия.
- Оптимизации управления ресурсами.
- Менеджмент как сотрудничество и др.

Тенденции развития

Подытоживая полученные на данный момент в индустрии компьютерных информационных систем результаты, можно представить следующие тенденции развития:

- компьютерная информационная система будущего — это распределенная по виртуальной сети, интегрированная с системой Internet — система, которая функционирует на основе стандартных интерфейсов, которые соединяют как программные продукты для бизнеса, так и их отдельные компоненты, которые назначаются для автономной работы без связи с глобальной сетью;
- системы управления большими компаниями, холдингами и корпорациями будут основаны на возможности построения виртуальных предприятий путем объединения бизнесов-систем и компонентов, которые функционируют в филиалах и отдельных предприятиях под руководством системы управление логистическими цепями;
- системы управления средними компаниями будут базироваться на возможности гибкого управления заказами, поддержке полного жизненного цикла товаров (услуг), которые вырабатываются, и на возможности интеграции в качестве компонента в более виртуальные предприятия.

Заключение

Главным направлением перестройки менеджмента и его радикального усовершенствования, приспособления к современным условиям стало массовое использование новейшей компьютерной и телекоммуникационной техники, формирование на её основе высокоэффективных информационно-управленческих технологий. Новые технологии,

основанные на компьютерной технике, требуют радикальных изменений организационных структур менеджмента, его регламента, кадрового потенциала, системы документации, фиксирования и передачи информации. Интерактивный обмен информацией стал доминирующей формой человеческого общения, не только в нашей частной жизни, но и в профессиональных диалогах сотрудников предприятий и организаций, в педагогических ситуациях, таких как диалог между профессиональными преподавателями и студентами. Интерактивное общение и технологии передачи информации используются на всех уровнях сначала обучения, а затем — в деловой активности.

Особое значение имеет внедрение информационного менеджмента, значительно расширяющее возможности использования компаниями информационных ресурсов. Развитие информационного менеджмента связано с организацией системы обработки данных и знаний, последовательного их развития до уровня интегрированных автоматизированных систем управления, охватывающих по вертикали и горизонтали все уровни и звенья производства и сбыта.

Таким образом, подготовка специалистов с развитыми навыками работы с большими объемами постоянно изменяющейся информации — одна из основных задач ВУЗов.

Решение этой задачи — применять в учебном процессе интернет-технологии для обучения владению интернет-инструментами на профессиональном уровне, широко использовать задания для самостоятельной работы студента, причем в алгоритм выполнения задания обязательно включать работу с интернет-источниками, создание мультимедийных файлов и т.д. Взаимодействие преподавателя и студента в образовательном виртуальном пространстве есть естественно-необходимое условие, гарантирующее подготовку высококвалифицированного специалиста информационного общества [5].

Соответствовать самым высоким мировым стандартам в образовании — основополагающий принцип Учреждения образования Федерации профсоюзов Беларуси «Международный университет «МИТСО». Реализация данного принципа осуществляется оперативным реагированием на инновационные вызовы современности. Стратегия технологически насыщенного обучения, реализуемая в Международном университете «МИТСО», позволяет студентам этого вуза выработать в виртуальной образовательной среде необходимые навыки работы с интернет-инструментами.

Активно используются не только внутренняя корпоративная сеть вуза, но также внешние интернет-сервисы обучения, предлагающие образовательные услуги свободного доступа (например, Интернет-Университет Intuit.ru). Как показала практика, студенты не только совершенствуют навыки работы в интернете, но и получают для своего «портфолио» весомые квалификационные свидетельства, которые будут отличной характеристикой молодого специалиста.

Работа с курсами, предлагаемыми Национальным открытым интернет-университетом «ИНТУИТ», проводится автором также и на втором уровне высшего образования. Магистранты Международного университета «МИТСО» также получают дипломы и сертификаты online. Более того, результаты работы с учебной дисциплиной «Основы информационных технологий» экономисты и юристы размещают на своем личном сайте-визитке, который конструируется с использованием возможностей, предоставляемых инструментами Google: создание документов на «облачных» сервисах, совместная работа с документами online, обработка данных и т.д. Варианты заданий и инструкций для студентов и магистрантов представлены на сайте автора [5].

Прозрачность идеологии и привычность интерфейса социальных сетей для большой части интернет-пользователей позволяет сэкономить учебное время и сразу же начать взаимодействие преподавателя и студента в новом виртуальном коммуникативном пространстве. Решается вопрос самостоятельной внеаудиторной учебной работы студентов, обеспечивается непрерывность, системность и последовательность учебного процесса. И, далее, отметим также рациональность применения так называемых «облачных» технологий в образовательном процессе, которые делают возможным доступ к внешним источникам информации (аутсорсинг). Чтобы в полной мере воспользоваться предоставляющимися возможностями, необходимы изменения в традициях поддержки и использования информационно-коммуникационных технологий для целей исследования, обучения, преподавания (не только в высшей школе) и управления университетами. Обращение к источникам в «облаке» является одним из путей удовлетворения спроса на вычисления и отдельные приложения, или же потребностей в более широком и долгосрочном использовании услуг по поддержке и обработке информации

Таким образом, университет включается все больше и больше в единое виртуальное образовательное пространство, соответствуя одному из основных метатрендов последнего десятилетия, выделенных в одном из докладов ЮНЕСКО:

«Люди хотят работать, учиться, общаться и играть, когда и где они хотят».

Важность новых образовательных технологий подчеркивается и в действующей «Национальной программе ускоренного развития услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий на 2011–2015 годы» [6]. Одна из 9-ти подпрограмм — «Электронное обучение и развитие человеческого капитала».

Отметим, что использование учебных материалов в электронном виде и включение интернет-технологий в учебный процесс стало уже показателем высокой профессиональной компетенции преподавателя ВУЗа. [7]

Основная цель образования человека в целом — это выявление и достижение им своей миссии в реальном мире. Поскольку реальный мир сейчас включает в себя виртуальное пространство, создание виртуальной образовательной среды для разных уровней образовательных учреждений является естественно-необходимой и жизненно важной задачей.

Некоторые важные замечания

1) Поскольку информационные технологии — пожалуй, наиболее стремительно развивающаяся и изменяющаяся дисциплина, жизненно важно и необходимо изучать публикации на электронных ресурсах интернета.

Например, на данный момент актуальны и релевантны следующие источники Internet:
http://www.osp.ru,
http://www.pcweek.ru,
http://www.itm.finestreet.ru,
http://www.connect.ru,
http://www.cfin.ru,
http://www.sql.ru,
http://www.iso.ru;www.ict.edu.ru/;
www.oracle.com/technology/pub/articles/matjaz_bpel1.html
и др.

Список журналов:

- Информационные технологии
- Информационные технологии и вычислительные сети
- Системный администратор
- Директор информационной службы
- Хакер
- Windows IT Pro
- Linux Format
- Chip
- Информационные технологии моделирования и управления
- Русикон
- Вычислительные технологии
- Мир компьютерной автоматизации
- Информационные процессы
- Корпоративные СУБД
- "IT Security"
- "Computer"
- "CNews"
- "CIO"
- "European Communications"
- "Информ Курьер Связь"

2) Наглядное отображение трендов ближайших 5-10 лет (рис.1) :

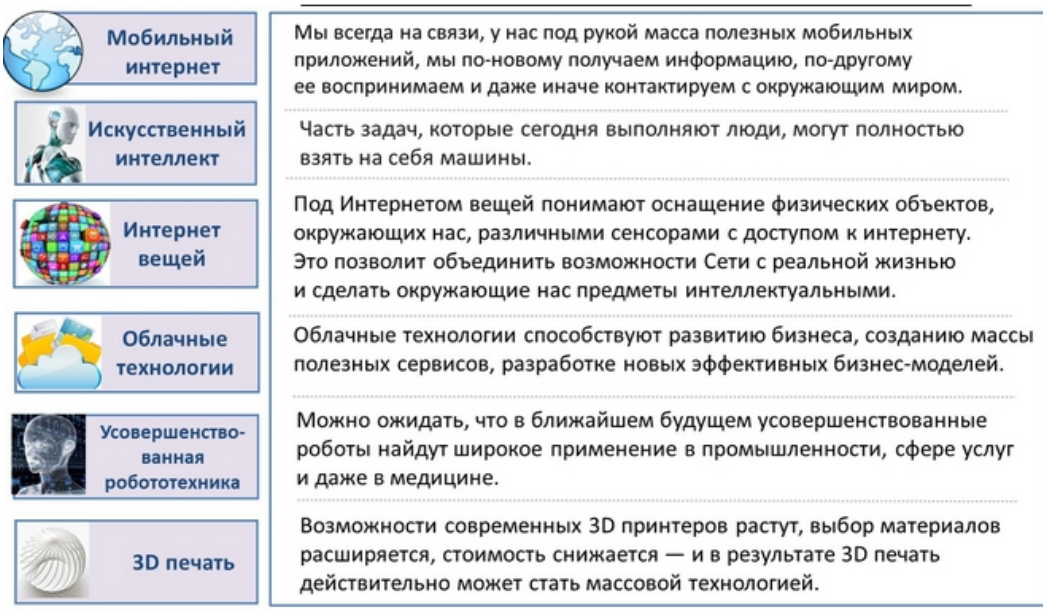


Рис.1. Направления развития информатизации общества

Литература

1. Каку М. Учеба уже не будет базироваться на запоминании [Электронный ресурс] / Митио Каку // Портал DSNEWS. — 2015г. — URL: http://www.dsnews.ua/society/mitio-kaku-ucheba-uzhe-ne-budet-bazirovatsya-na-zapominanii-28082014231600. — Дата доступа: 28.09.2015.
2. Головицына М. Информационные технологии в экономике [Электронный ресурс] / М. Головицына // Национальный открытый университет «Интуит.ру» — 2012 г. — URL: http://www.intuit.ru/studies/courses/3735/977/lecture/14669. — Дата доступа: 30.09.2015.
3. Лем С. Сумма технологии. // Станислав Лем. — Москва: Гослитиздат, 1968.
4. Граничин О., Кияев В. Информационные технологии в управлении [Электронный ресурс] / О. Граничин, В. Кияев // Национальный открытый университет «Интуит.ру» — 2008 г. — URL: http://www.intuit.ru/studies/courses/1055/271/lecture/6864. — Дата доступа: 30.09.2015.
5. Информационные технологии в МИТСО [Электронный ресурс]. — URL: https://www.webuniver.by. – Дата доступа: 28.09.2015.
6. Об утверждении Национальной программы ускоренного развития услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий на 2011–2015 годы: Постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 28.03.2011, №384. // [Электронный ресурс]. — URL: http://www.government.by/ru/solutions/1616. — Дата доступа: 25.09.2015.
7. Возмитель И.Г. Некоторые особенности образования в изменяющемся социуме / И.Г. Возмитель // Европейская конференция по устойчивому развитию: сб. тезисов науч. статей, Минск, 15-18 мая 2013г. — Минск: Евразийский центр развития интеллектуальных ресурсов, 2013. — С.50-54.

Брускин С.Н.

РЭУ им. Г.В. Плеханова, старший преподаватель кафедры информатики, sergey.n.bruskin@gmail.com

СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В КОРПОРАТИВНОМ ПЛАНИРОВАНИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННОЙ БИЗНЕС-АНАЛИТИКИ: ПРАКТИКА И ПЕРСПЕКТИВЫ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Система поддержки принятия решений (СППР), корпоративное планирование, управление результативностью, Business Analytics, Business Intelligence, Cloud computing, OLAP.

АННОТАЦИЯ

В статье исследуется проблематика «информационного разрыва» между стратегическим и оперативным планированием корпорации в условиях новой экономики. Рассматриваются перспективы развития систем поддержки принятия решений (СППР) в области корпоративного планирования с использованием инструментов бизнес-аналитики (business analytics). Предлагаются информационные модели авторской разработки на основе OLAP-технологий для улучшения качества планирования и прогнозирования.

Новая экономика — новые вызовы для корпоративного управления

Наступившая «цифровая революция» в сочетании с глобализацией бизнеса последнего десятилетия кардинально изменила информационную и деловую среду, в которой существуют современные компании [2,4]. Так называемая «новая экономика» характеризуется взрывным ростом объемов поступающей информации, высокой волатильностью, новыми проявлениями взаимного влияния субъектов рынка и, соответственно, новыми управленческими рисками. Например, по данным корпорации IBM, ежедневный прирост новых данных на глобальном корпоративном рынке к 2015 году составил 2,5 миллиарда гигабайт информации[17]. В сочетании с возросшей неопределенностью и высокой динамикой изменений внешней среды подобные характеристики новой экономики являются безусловным вызовом для успешного развития большинства компаний — участников рынка [5].

В связи с этим одной из важнейших задач современной компании можно считать совершенствование ее корпоративного управления: как с точки зрения модернизации функций и процедур управления, так и с точки зрения их информационно-аналитической поддержки. Как известно, классическая система управления корпорацией хорошо описывается трехуровневой пирамидой и восходит к модели американского исследователя Т. Парсонса (1902-1979), в которой выделяются институциональный, управленческий и технический уровни управления. Институциональный (стратегический) уровень ориентирован на разработку стратегии развития и бизнес-планирование, управленческий (оперативный) — на оперативное планирование и контроль исполнения, технический уровень — на исполнение текущих операций. Указанная модель достаточно эффективно работала на мировом корпоративном рынке XX века, однако в новой экономике стал проявляться и нарастать эффект информационного разрыва между стратегическим и оперативным уровнями управления — в силу описанных выше кардинальных изменений внешней экономической среды.

В деловой практике информационный разрыв между Уровнем 1 и Уровнем 2 классической пирамиды корпоративного планирования (Рис.1) связан с нарастающим противоречием между унаследованной с прошлого века «медленной» системой принятия управленческих решений на стратегическом уровне и современными требованиями к качеству и скорости планирования основной деятельности корпорации на оперативном уровне.

В результате «информационного разрыва» в корпорации происходит дезинтеграция стратегического и тактического уровней управления, снижается точность и оперативность планирования и прогнозирования, а внутрифирменный ретро-анализ исполнения планов и

17 По материалам ежегодной конференции IBM SolutionsConnect, Москва, 4 декабря 2014 года.

бюджетов все чаще именуется, как «посмертный анализ». Целевые показатели результативности (KPIs), призванные быть «мостиком» между стратегией и ее реализацией [1], становятся декларативными и все менее обоснованными, а их корректировка не поспевает за динамикой оперативных изменений рынка. В этом случае, стратегические планы откладываются в сторону, а компания, чтобы не потерять устойчивость, переходит в режим ситуационного управления, которое в России иногда называют «ручным управлением».

Рис.1. Классическая пирамида корпоративного планирования

Весьма существенным барьером в развитии, усугубляющим описанный «информационный разрыв», является традиционное информационное обеспечение управления рассмотренной пирамиды. Во многих компаниях по сей день основными компонентами корпоративной информационной системы (КИС) для задач финансового планирования являются классические системы бюджетирования и управленческого учета на основе ERP-систем, поддерживающие ретро-анализ «План-Факт» и ориентированные на учетные периоды и регламенты формирования отчетности. Для задач контроля исполнения годового, квартального и месячного бюджета подобные компоненты КИС работают адекватно. Для задач оперативного прогнозирования бизнес-результатов в новых условиях нужны другие управленческие подходы и другие информационные решения.

Информационная бизнес-аналитика — направления развития

В настоящее время по оценкам аналитической группы Gartner одним из перспективных и весьма востребованных ИТ-направлений для поддержки глобального бизнеса является направление развития платформ, приложений и технологий, объединенных понятием «бизнес-аналитика» (Business Analytics[18]). Бизнес-аналитика предлагает корпоративному рынку новые подходы и инструменты для обработки больших данных (Big Data), предиктивного моделирования (Predictive simulation), интеллектуального поиска данных (Data mining), бизнес-интеллекта (Business Intelligence), мобильной аналитики (Mobile analytics). Все более значимыми становятся инструменты бизнес-аналитики на основе облачных вычислений (cloud computing) и их интеграция с ресурсами социальных медиа (SMM, Social media marketing).

Многообещающим примером перспективных разработок по бизнес-аналитике является проект корпорации IBM по созданию облачной платформы IBM Bluemix[19], которая предлагает сервисы для разработки и развертывания web-, мобильных и интеграционных приложений, а также предоставляет широкий набор инструментов когнитивной аналитики (Watson), аналитики больших данных, интернета вещей (Internet of Things) и т.д. В этом же направлении работают

18 http://blogs.gartner.com/it-glossary/analytic-applications/
19 https://console.ng.bluemix.net/

другие глобальные ИТ-компании, например, Microsoft (облачная платформа Microsoft Azure). На рынке «платформа как сервис» (PaaS) для корпоративных приложений заметны такие игроки, как Salesforce.com (облачный CRM), а также SAP, Oracle, Google, и другие.

Применительно к задачам корпоративного планирования несомненный интерес вызывают решения быстрорастущей международной компании Anaplan[20]. Anaplan предлагает облачную платформу для финансового и операционного планирования и моделирования бизнес процессов на основе технологий Living Blueprint и HyperBlock, которые совмещают возможности реляционных, вертикальных и OLAP баз данных с вычислениями и хранением данных в оперативной памяти. Новые подходы к проектированию баз данных, разработанные компаниями Anaplan, IBM, SAP и другими поставщиками высокотехнологичных облачных платформ позволяют многократно ускорять обработку больших объемов информации, а также создавать сложные управленческие модели для корпоративного управления, приближающие моделирование к режиму реального времени.

Таким образом, уже сегодня глобальный ИТ-рынок активно предлагает платформы и сервисы для разработки принципиально новых систем поддержки принятия решений (СППР) — информационную бизнес-аналитику (ИБА) широкого спектра корпоративного применения на основе облачных вычислений. ИБА нового поколения, безусловно, приближает режим реального времени (Real time enterprise system) для поддерживаемых бизнес-процессов. Однако остается открытым следующий вопрос: Достаточно ли инструментов ИБА для ликвидации «информационного разрыва», с которого мы начали разговор?

Основные аспекты внедрения ИБА — барьеры в ликвидации информационного разрыва»

Как было рассмотрено выше, на современном ИТ-рынке имеется серьезное предложение для корпораций — это платформы и приложения ИБА, способные оперативно обрабатывать большие объемы оперативной информации и приблизить работу лиц, принимающих решения (ЛПР), к режиму реального времени. Несмотря на это, проблема «информационного разрыва» между стратегией и тактикой пока системно не решена в абсолютном большинстве компаний корпоративного рынка.

Исходя из 20-летнего проектного опыта внедрения КИС разного класса в крупных международных и отечественных компаниях, а также с учетом результатов исследований корпорации IBM [4] автор выделяет 3 аспекта, принципиально влияющие на ликвидацию «информационного разрыва»: управленческий, информационный и методологический (табл.1).

Табл.1 Основные аспекты внедрения ИБА в систему корпоративного планирования

	Аспекты	Описание	Решение
1	Управленческий	Для эффективной работы ИБА необходима реорганизация системы управления корпорацией.	Трансформация классической пирамиды управления в более «плоскую» структуру, пересмотр функций подразделений, системы мотивации, регламентов и процедур планирования, анализа и контроля, кадровое обеспечение.
2	Информационный	Для «бесшовной интеграции» ИБА с КИС необходима глубокая модернизация информационного обеспечения корпоративного управления.	Разработка единой КИС, работающей в режиме реального времени, синхронизация ИБА с внешними источниками данных, модернизация компонентов КИС, с которыми интегрируется ИБА.
3	Методологический	Для успешного применения ИБА в корпоративном управлении необходимо методологическое обеспечение расчетных моделей и алгоритмов всех значимых функций полного цикла управления корпорацией.	Разработка методик и прототипов информационных моделей, поддерживающих в режиме реального времени основные задачи планирования, прогнозирования, анализа и контроля с использованием ИБА.

20 http://www.anaplan.com/

Таким образом, наличие перспективной платформы ИБА является необходимым, но недостаточным условием для создания системы корпоративного управления, успешно работающей в парадигме реального времени и адаптивного планирования. Всем участникам корпоративного рынка предстоит большая работа по реорганизации внутрифирменной системы управления, модернизации корпоративной информационной системы управления и методологическому обеспечению СППР с использованием математических и инструментальных методов моделирования.

Подходы к разработке СППР в области корпоративного планирования

Рассмотрим возможные подходы к разработке СППР в области корпоративного планирования с использованием ИБА на примере корпоративного планирования сбытовой деятельности крупной российской торговой компании. Типовой процесс планирования доходов, как правило, включает прогнозирование доходов на основе исторических данных прошлых периодов, формирование плана доходов текущего и будущего периодов и корректировку плана доходов (рис.2).

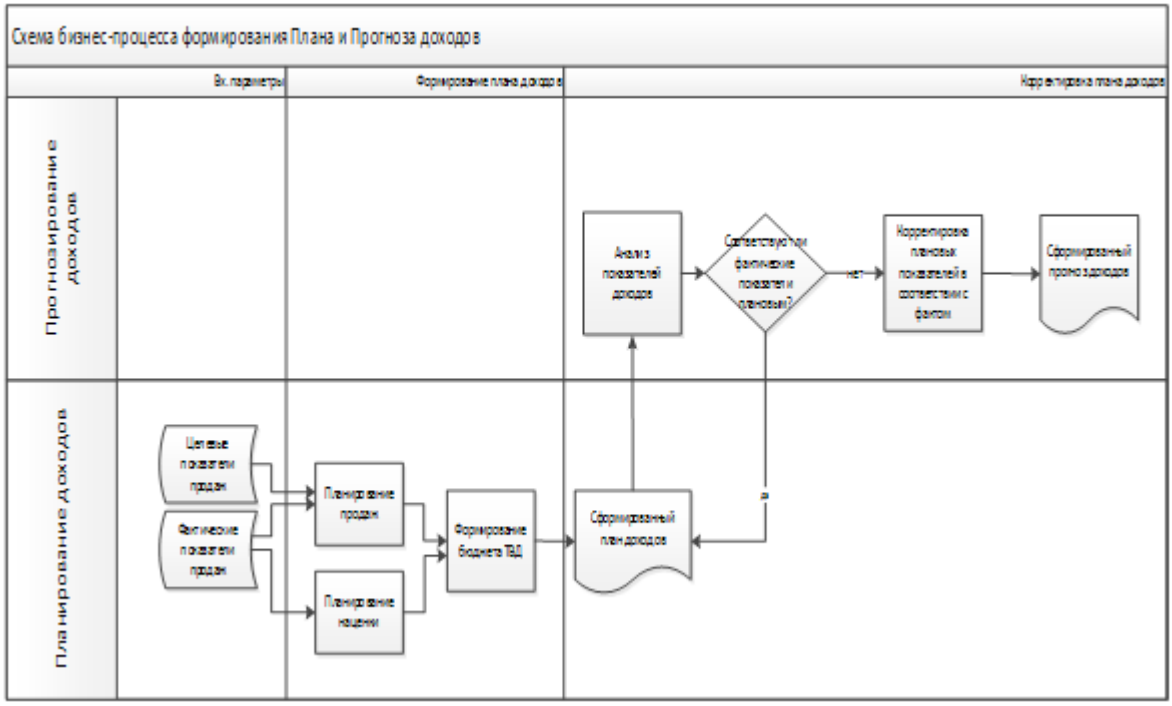


Рис.2. Типовой бизнес-процесс формирования плана и прогноза доходов корпорации (макро-уровень)

Как видно из рисунка, на схеме можно выделить три зоны, влияющие на качество результата:

- Зона 1 — зона формирования показателей продаж (планирование доходов);
- Зона 2 — зона формирования плана доходов (планирование доходов);
- Зона 3 — корректировка плана доходов (прогнозирование доходов).

Зона 1 снижает качество планирования сбыта за счет формирования недостаточно обоснованных значений целевых показателей продаж, а также за счет использования несвоевременных и неточных данных о фактических показателях продаж.

Зона 2 дополнительно снижает качество планирования сбыта за счет использования в расчетах недостаточно обоснованных показателей наценки, получаемых экспертным путем, и показателей продаж, основанных на интуитивных предварительных расчетах «от достигнутого». Таким образом, в бюджете товарно-валового дохода (ТВД) уже заложены систематические погрешности планирования со стороны ЛПР.

Зона 3 рассматриваемого бизнес-процесса предназначена для оперативной корректировки сформированного плана доходов на основании анализа «План-Факт», однако улучшение качества планирования в Зоне 3 возможно только в случае достижения высокого качества прогнозирования, которое, в свою очередь, зависит как от применяемых методов, так и от шага прогнозирования. Традиционно применяемое компаниями корпоративного сектора экономики

скользящее бюджетное планирование сбытовой деятельности с шагом 1 месяц данную задачу решает со средним значением отклонения «Факта» от «Плана» 20-30%.

Для обеспечения требуемого качества скользящего планирования сбытовой деятельности корпорации, автором была разработана и апробирована информационно-аналитическая система поддержки принятия решений на основе многомерных динамических объектов (OLAP-кубов) системы ИБА, а также поддерживающие расчетные алгоритмы и методика OLAP-моделирования (рис.3).

Рис.3. Укрупненная блок-схема алгоритма работы СППР в области планирования сбыта корпорации с использованием OLAP-моделирования

На приведенном рисунке показаны основные шаги и укрупненные алгоритмы OLAP-моделирования прогнозных показателей сбыта для скользящего планирования с горизонтом 2 года (730 дней) и шагом 1 день.

В модели абсолютный прирост выручки (Y) является функцией времени. Линейный тренд (T), рассчитывается методом наименьших квадратов (МНК) с учетом сглаживания на основе «правила трех сигм». В расчетах использовались дневная (Sд) и месячная (Sм) сезонные компоненты, а также коэффициенты корректировки плановых и фактических аномалий K_{plan} и K_{fact}, которые были получены экспертным путем.

По результатам шагов 3-4 рассчитывался базовый бюджет товарно-валового дохода — ТВД (выручка, себестоимость, прибыль, наценка) и предварительный прогноз выручки планового года на k-ый день нарастающим итогом, с учетом аномалий ($R1_k$).

При OLAP-моделировании в качестве основных факторных и результирующих показателей используются выручка, себестоимость, наценка. Под «фактом» текущего года подразумевался ежедневный результат сбытовой деятельности, который использовался для пересчета прогноза ТВД на шаге 8.

Формирование планового бюджета ТВД на шаге 9 предоставляет ЛПР дополнительную возможность сравнения и корректировки показателей утверждённой версии Плана (TVD_{plan}) с учетом Прогноза ($TVD_{accepted}$) и Факта (TVD_{fact}).

Таким образом, на основании текущего «факта» по выручке ежедневно производился полный пересчет временного ряда на глубину 730 дней и реализовывался скользящий прогноз, исходя из допущения, что наблюдаемая тенденция сохранится на протяжении оставшихся месяцев года [3].

Предложенные автором OLAP-модели скользящего прогнозирования сбытовой деятельности корпорации в составе разработанной СППР на платформе IBM Cognos TM1 прошли успешную апробацию в компаниях отечественного корпоративного сектора[21] и показали значительное преимущество перед типовой системой корпоративного планирования для крупных торговых корпораций:

- по критерию оперативности — улучшение более чем на порядок при годовом горизонте планирования за счет сокращения шага планирования с 1 месяца до 1 дня;
- по критерию точности — значительное улучшение за счет снижения среднего значения ошибки прогнозирования (MAPE) с 15% до 5%;
- по критерию адаптивности — улучшение более чем в 5 раз за счет кардинального сокращения времени на формирование скользящего прогноза и времени на корректировку корпоративных планов сбытовой деятельности соответственно.

Управленческие эффекты от применения ИБА — практика и перспективы

Очевидным управленческим преимуществом использования представленных инструментов бизнес-аналитики является, в первую очередь, не высокая скорость обработки оперативных данных, рекламируемая ИТ-компаниями, а недоступное ранее качество поддержки корпоративного управления в части планирования, прогнозирования и анализа, отвечающее реалиям новой экономики. Скорость обработки данных важна, но только в той мере, в какой эта скорость синхронизирована со скоростью и качеством принятия решений со стороны ЛПР. Почему? Просто потому что оперативность принимаемых решений является одним из результатов работы сложной человеко-машинной системы, в которой к «слабым звеньям» можно уверенно отнести качество обрабатываемых данных и «правила игры» стремительно постаревшей системы корпоративного управления. Построение СППР на основе бизнес-аналитики открывает совершенно новые возможности для повышения уровня оперативности, точности и адаптивности системы корпоративного управления.

При успешном преодолении рассмотренных управленческих, информационных и методологических барьеров корпоративные руководители всех уровней управления получают принципиально новые инструменты для обоснованного прогнозирования показателей результативности, качественного сценарного анализа, а самое главное — возможности принимать управленческие решения с учетом динамики внешней среды. Способность корпорации к адаптивному управлению в новой экономике становится основой не только ее успешного развития, но также одним из главных условий выживания.

Литература

1. Абдикеев Н.М., Брускин С.Н., Китова О.В. и др. Системы управления эффективностью бизнеса (Под науч. ред. Абдикеева Н.М. и Китовой О.В.): коллективная монография//М.: ИНФРА-М, 2014. — 280с.
2. Брускин С.Н. Информационно-аналитические подходы к созданию систем корпоративного планирования в условиях новой экономики//Материалы III международной научно-практической конференции «Ценности и интересы современного общества». Современные парадигмы информационных технологий в развитии общества. Часть 3 МЭСИ — М., 2015. — с.31-35.
3. Брускин С.Н. Решения в области управления финансовой эффективностью на базе многомерных аналитических моделей в задачах прогнозирования сбытовой деятельности многопрофильного холдинга// Менеджмент и бизнес-администрирование, №3, 2015. — с.3-6.
4. Исследование IBM: Переход от командного управления к сотрудничеству. [Электронный ресурс] // Центр гуманитарных технологий. — 2012.05.24. URL: http://gtmarket.ru/news/2012/05/24/4418
5. PricewaterhouseCoopers: Прогноз развития мировой экономики с 2015 до 2050 года. [Электронный ресурс] // Центр гуманитарных технологий. — 2015.02.11. URL: http://gtmarket.ru/news/2015/02/11/7089

21 Брускин С.Н. Моделирование показателей деятельности организации: от годового бюджета к скользящему прогнозу// Доклад на IV Ежегодном форуме финансовых директоров Российской Федерации «IBM Cognos Live Forum» (Москва, 25 сентября 2014 г.)

Фёдоров И.Г.

Российский Экономический Университет им. Г.И. Плеханова, кт.н., доцент кафедры экономических информационных систем и информационной безопасности, IFedorov@mesi.ru

НАПРАВЛЕНИЯ ТРАНСФОРМАЦИИ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ ПРИ ПЕРЕХОДЕ К ПРОЦЕССНОМУ УПРАВЛЕНИЮ[22]

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Процессное управление, функциональное управление, информационный менеджмент.

АННОТАЦИЯ

В статье обсуждается вопрос изменения организационной структуры предприятия при переходе к процессному управлению. Делается предположение, что успех внедрения процессного подхода на предприятии неразрывно связан с изменением организационной структуры предприятия.

Функциональный подход к работе предприятия

Мы много говорим о недостатках функционального подхода к организации деятельности предприятия и необходимости перехода к процессному управления, однако, никто не определил, что есть функциональный подход к организации деятельности компании. Часто путают функциональное организационное деление, иерархическое управление и бюрократический способ организации работ. Каждый по отдельности является основополагающим для современного организационного строительства, вместе они образуют гремучую смесь.

Деление организации на функциональные подразделения предполагает группировку сотрудников, выполняющих сходные по сути работы, в рамках одного структурного подразделения. Такое организационное строение является гибким и эффективным. Современные предприятия будут и впредь широко его применять, комбинируя с другими способами организационных группировок, сформулированными Г. Минцбергом [2]. Принцип иерархического управления организацией так же является основополагающим при современном организационном строительстве. Он определяет пирамиду разделения полномочий между участниками.

Концепция рациональной бюрократии, сформулированная М. Вебером [3], сохраняет актуальность и поныне. Бюрократический способ организации работ предполагает единоначалие, без которого, кажется, не может обойтись сегодня ни одна организация. Сотрудник получает все указания только от непосредственного руководителя, а если поручение будет дано через голову прямого начальника, последний не сможет его контролировать и отвечать за результат. Как следствие, если сотрудник захочет передать работу на один шаг следующему участнику, он делает это через своего руководителя. А если следующий участник работает в другом подразделении, приходится подниматься на такой уровень иерархии, где у обоих подразделений есть общий начальник. В результате, чтобы осуществить передачу задания на один шаг, приходится делать дополнительно несколько шагов: вверх — эскалация и вниз — делегирование (см. Рисунок 1). Эти дополнительные шаги не увеличивают ценность, но добавляют стоимость, поэтому могут быть исключены. Поскольку начальник поручает работу подчиненному и контролирует её выполнение, он оказывается одновременно потребителем результата. Он рассматривает этот результат с позиций интересов подчиненного ему подразделения, а не с позиций интересов потребителя, который оплачивает товар или услугу, на что обращали внимание М. Хаммер и Дж. Чампи [4].

Подобную систему управления можно называть организационно-распорядительной или организационно-административной [5]. Иностранный термин «бюрократический» достаточно точно соответствует русскому слову «приказный» или «директивный». Существующий сегодня т.н. директивный документооборот означает в узком смысле учет движения документов, а в широком — концепцию управления, когда задания передаются исполнителю только через его начальника. Именно директивный документооборот в широком смысле мы подразумеваем, когда говорим о функциональном управлении.

22 Работа выполнена при поддержке Минобрнауки России, в рамках базовой части государственного задания № 2014/122 шифр 2966

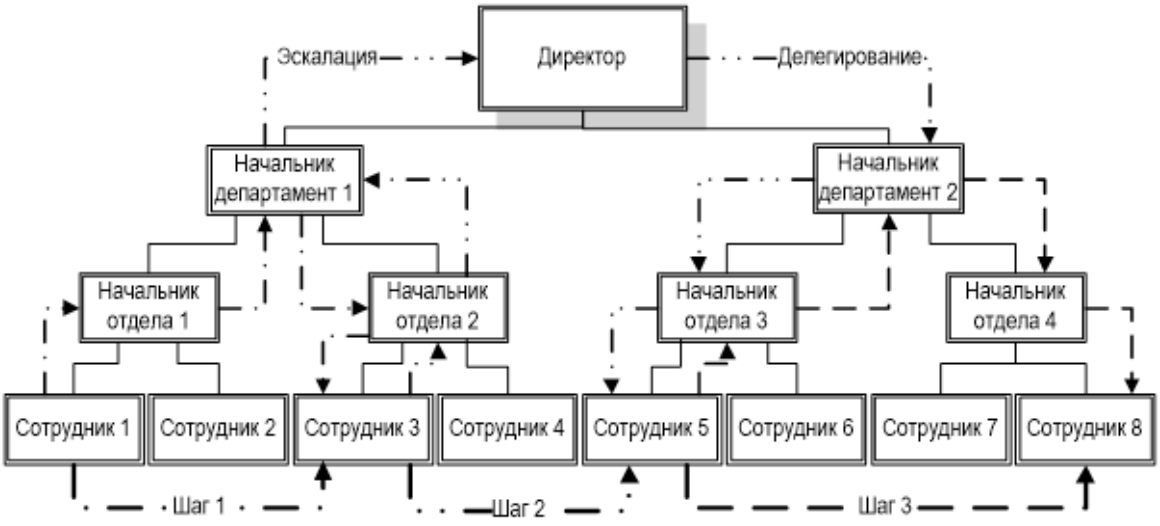


Рисунок 1. Потоки управления в бюрократической организации

Проведенный анализ позволяет сделать следующие важные выводы. Способ управления, который мы привыкли называть термином функциональное управление, на самом деле является соединением функционального способа структуризации организационных подразделений компании и бюрократического способа организации работ. Оба способа являются основополагающими для современного организационного строительства. Результатом такого объединения являются многочисленные информационные потоки вверх и вниз структурной иерархии компании. Очевидно, что усилия, направленные на обеспечение этих потоков, увеличивают стоимость, он не увеличивают ценность, следовательно, необходимо предпринять меры, для сокращения усилий на поддержание этих потоков, при этом, необходимо предпринять меры, чтобы менеджмент предприятия не потерял возможности контроля рычагов и управления компанией.

Производительности труда и информационный менеджмент

Дж. Гейлбрайт [1] связал производительность труда предприятия с его способностью предприятия обрабатывать внутренние информационные потоки. Он утверждает, чтобы добиться повышения производительность труда нужно стремиться к сокращению внутренних информационные потоков, которые связывают сотрудников организации, и увеличивать способность этих сотрудников обрабатывать эти потоки. Гейлбрайт показал, чем лучше формализовано производственное задание, тем меньше времени тратиться на его выполнение, в результате чего производительность труда увеличивается. Мы используем данный подход, чтобы выявить факторы повышения производительности труда с позиции информационного менеджмента. В настоящее время широко применяются функциональный и процессный подходы к управлению предприятием, однако вопрос об изменении информационных протоков в результате перехода к процессному управлению остается не исследованным. Сравним функциональный и процессный подходы к управлению предприятием с позиций информационного менеджмента.

Как считает Г. Гейлбрайт, существует несколько подходов, направленных, чтобы помочь функциональной организации справиться с возникающими информационными потоками. Чтобы сокращать внутренние информационные потоки, он предложил использовать резервирование ресурсов и создавать т.н. автономные производственные задания. Чтобы увеличивать способность предприятия обрабатывать эти потоки, следует внедрять т.н. «вертикальные ИС», автоматизирующие информационный обмен между сотрудниками на разных уровнях организационной иерархии, и развивать «горизонтальные связи между исполнителями на одном уровне иерархии [1]. Рассмотрим эти предложения подробнее.

Резервирование предполагает использование большего количества ресурсов (людских, производственных и финансовых), чем это необходимо для выполнения стандартного задания. Оно осуществляется на случай возникновения непредвиденной повышенной входной нагрузки или изменения ситуации на рынке [6]. Резервируемые ресурсы могут быть немедленно доступными для использования (например, свободные работники), восстанавливаемыми

(например, накладные расходы) или потенциальными (например, способность заимствовать средства на развитие). Влияние резервируемых ресурсов на эффективность работы компании является предметом научных споров [7]. С одной стороны, резервируемые ресурсы можно рассматривать как избыточные, увеличивающие затраты и снижающие эффективность работы предприятия. С другой стороны, резервируемый ресурс обеспечивает предприятие потенциалом для немедленного реагирования на изменение внешних условий бизнеса. Согласно неоклассической микроэкономической теории, цель фирмы заключается в максимизации прибыли, так что менеджеры, действуя в интересах владельцев, стремиться к сокращению расходов. Исходя из этой цели, предприятие должно минимизировать затраты и работать на максимальном уровне эффективности. При таком подходе резервирование считается недопустимым и является синонимом слова «расточительность». Однако признано, что большинство организаций поддерживают некоторый запас неиспользуемых или недостаточно задействованных ресурсов, что означает, что по какой-то причине, эти организации не работают с максимальной эффективностью, причем уровень резервирования приблизительно одинаков в разных странах и различных отраслях [8]. Современная экономическая наука признает существование резервируемых ресурсов. Как показал Г. Лейбенстайн за исключением отдельных высоко конкурентных рынков, фирмы не стремятся быть максимально эффективным [9], таким образом, резервирование ресурсов признается поведенческой нормой. При этом, вопрос выбора необходимого объема резервирования остается открытым. Мы вернемся к рассмотрению этой проблемы ниже в части резервирование людских ресурсов исполнителей процесса.

Автономность задачи означает, что исполнитель имеет в наличии всё необходимое для ее выполнения: исходные материалы и комплектующие, инструменты и принадлежности, исполнитель знает, как выполнить эту работу. Д. Гейлбрайт рассматривает два способа повысить автономность задания. Во-первых, задание должно быть полностью понятно исполнителю, в противном случае, его выполнение потребует изучения и освоения новых трудовых навыков. Для этого предполагается разделять производственные задания на стандартные, хорошо формализованные, которые могут быть сгруппированы в единый бизнес-процесс и не стандартные, число последних следует минимизировать. Во-вторых, он предлагает перегруппировать сотрудников организации, вместо исходной группировки по функциям, он предлагает объединение по продуктам или услугам, таким образом, чтобы каждая группа имела собственный набор необходимых ресурсов. Это, по его мнению, уменьшает избыточные информационные потоки вверх и вниз иерархии, ограничивая их пределами образованной организационной группы.

Вертикальные информационные системы связывают исполнителей на разных уровнях управленческой иерархии, помогают собирать информацию из низовых звеньев, аккумулировать и обрабатывать её, чтобы упростить принятие управленческих решений на верхнем уровне. С их помощью руководство узнает о всех исключительных ситуациях, возникающих в ходе выполнения производственного задания.

Горизонтальными называются связи между смежниками — исполнителями, выполняющими взаимосвязанные работы. Поскольку эти сотрудники принадлежат разным подразделениям, которые принято рассматривать как функционально обособленные структурные единицы, каждая со своими локальными интересами, принято вводить т.н. координирующие или связующие позиции. Роль координатора заключается в контроле за движением производственного задания, чтобы своевременно выявлять все отклонения в его ходе исполнения, и оперативно оповещать всех заинтересованных участников. Обратим внимание, что координирующая роль не наделена правами разрешать конфликты, но только эскалировать проблему ответственным функциональным менеджерам, таким образом, объем информационных потоков не уменьшается.

Критики реинжиниринга замечают, что узкая специализация исполнителей и разделение труда приводят к уменьшению размера каждого производственного задания и, как следствие, увеличению числа исполнителей. При этом, как справедливо указывает М. Желены [10], увеличиваются затраты на координацию отдельных работ процесса, возникает особый слой работников, которые сами производственной деятельностью не занимаются, но нацелены на координацию работ. Из практики известно, при бесконтрольном росте числа исполнителей, затраты на координацию, сперва, становятся соизмеримы с затратами на производственные операции, а потом начинают превышать их. Поэтому М. Желены считает, что реинжиниринг означает реинтеграцию процесса «отчасти спонтанное реагирование на крайности специализации

и разделения труда». Он считает, что реинтеграция должна осуществляется в трех основных направлениях: реинтеграция работ объединяет подзадачи в более крупные интегрированные блоки и комплексы; реинтеграция рабочей силы позволяет исполнителям самим выполнять и координировать большие части процесса; реинтеграция знаний — отказ от узкой специализации означает, что возникает потребность в специалистах широкого профиля. С данным утверждением можно согласиться, если считать, что переход на процессное управление осуществляется организационными методами. В случае перехода на процессное управление с помощью СУБП последние берут на себя значительную часть забот по координации отдельных исполнителей. Благодаря этому удается организовать совместную работу большого числа исполнителей, не внося дополнительных накладных расходов на их координацию. Таким образом, процессное управление в среде СУБП позволяет сократить накладные расходы на координацию.

Как отмечает Г. Минцберг, способ координации работ, влияет на норму управляемости и размер структурного подразделения [2]. Поскольку выполнение сложных задач трудно контролировать, вместо усиления прямого контроля чаще используется взаимное согласование, при этом работники вынуждены тесно общаться, однако подобные коммуникации могут быть эффективными только в небольшой рабочей единице. В тех случаях, когда предприятие заменяет прямой контроль на стандартизацию, норма управляемости увеличивается, что подтверждается примерами промышленных предприятий, где менеджеры в состоянии управлять крупными производственными участками. Промышленные предприятия начинали со стандартизация выпуска, устанавливая жесткие требования к результатам работы, что потребовало стандартизация квалификации исполнителей, в конечном счете, они пришли к стандартизация рабочих процессов. Переход к процессному управлению предполагает использование тех же форм стандартизации, что позволит отказаться от прямого контроля. В результате, норма управляемости процессного предприятия может быть увеличена, что позволит менеджерам в непромышленной сфере управлять большим числом исполнителей.

Процессное управление

Внедрение процессного управления с использованием СУБП позволяет уменьшить влияние перечисленных факторов. Переход на процессное управление позволяет максимально точно рассчитать потребность предприятия в требуемых трудовых ресурсах, локализовать узкие места процесса, вычислить запас прочности, который имеет существующий процесс при существующем штатном расписании относительно возможного изменения входящей нагрузки. Тем самым сокращается потребность в резервировании трудовых ресурсов. Бизнес-процессы состоят из последовательности хорошо формализованных простых заданий, так что логика исполнения каждого может быть легко понята каждым работникам. Бизнес-процесс связывает исполнителей из разных подразделений в обход их непосредственных руководителей. Это позволяет исключить избыточные информационные потоки, выполняемые вверх и вниз по штатной иерархии. С целью сокращения излишних информационных потоков, направленных вдоль иерархии управления, следует предусмотреть набор условий, при выполнении которых, сотрудник может передать производственное задание непосредственно своему смежнику, вдоль процесса, минуя согласование с непосредственным начальником. «Виртуальный» канал, связывающий смежников по исполнению общего производственного задания, будем называть бизнес-процессом. Таким образом, стандартизация рабочих процессов позволяет сократить потребности в прямом контроле и увеличить норму управляемости. Однако таким путем могут перемещаться только те задания, которые соответствуют четко определенным требованиям. А если задание не соответствует установленным нормативам, оно будет передаваться обычным способом, включая все эскалации и делегирования. При таком способе выполнения работ руководитель не теряет рычагов управления, поскольку уверен, что будет оперативно и вовремя оповещен обо всех ситуациях, когда процесс отклонился от норматива, например, отстал от расписания.

Часто бизнес-процесс смешивают с движением документа. Различие между процессом и документооборотом в следующем: жизненный цикл процесса шире, чем у одного документа, обычно он покрывает несколько документов. Например, процесс «от заказа до отгрузки» подразумевает работу с несколькими документами: «заявкой» — содержащей пожелания клиента; «сметой» — описывающей экономическую сущность заказа; «заданием» — являющимся инструкцией по изготовлению заказа; «счетом» — который является платежным документом; наконец «накладной» — сопровождающей отгрузку товара или услуги. На разных этапах исполнения процесса соответствующий документ становится объектом управления, определяя

статус исполнения всего процесса.

В рамках распорядительного документооборота, все документы рассматриваются по отдельности. Для контроля исполнения отдельных поручений, возникающих в рамках работы с документом, компании ведут разнообразные журналы регистрации документов, фиксируют резолюции, связанные с документами, что, в конечном счете, позволяет определить текущее состояния обработки, оперативно получать агрегированную информацию о состоянии исполнения документов. В рамках бизнес-процесса все документы рассматриваются во взаимосвязи, большое внимание уделяется и переносу информации из одного документа в другой. Компании, внедряющие электронный документооборот, сталкиваются с ситуацией, когда приемы и методы работы, хорошо зарекомендовавшие себя с «бумажным» документом, оказываются малопригодными, если прямолинейно переносятся в электронную форму. Кажется, все так просто, достаточно сформировать пакет, содержащий текстовые или отсканированные документы, и пересылать его между участниками, повторяя маршрут бумажного документа. Однако такой электронный документооборот не приносит ожидаемых выгод или работает даже хуже, чем бумажный. Известно, что внедрение электронного документооборота не сокращает объема бумажных документов, но существенно увеличивает его [11]. Участники многократно распечатывают документы. Можно сколько угодно говорить о поддержке версионности документов в электронном хранилище, но как только пользователь распечатывает документы, контроль за версионностью теряется. Не следует сводить СУБП к электронной почте, когда пользователь совершенно произвольно выбирает следующего участника и может послать пакет с документами любому сотруднику организации. В этом случае теряется преимущество оперативного контроля за исполнением экземпляра процесса. В результате, работать становится менее удобно, чем в электронной почте, а преимущества управления бизнес-процессами теряются.

Надлежит более подробно, чем в случае бумажного документооборота, описывать процесс. Например, пока обрабатывались бумажные документы, работа шла последовательно, т.к. в любой момент времени документы могли физически находиться только в одном месте. Когда документы перевели в электронную форму, возникло естественное желание распараллелить обработку. При этом следует продумывать логику параллельной обработки: если в одной из параллельных ветвей исполнитель вернул документы инициатору для уточнения, следует предусмотреть действия исполнителей в параллельных ветвях. Аналогично следует продумать действия участников в случае, когда инициатор отзывает пакет документов

Что бы электронный документооборот оказался эффективным, позволил сократить время обработки и объем потребляемой офисом бумаги, следует подробно описывать предметную область в терминах СУБП, детализировать операции участников процесса до уровня элементарных действий, определяя какие поля в каких документах смотрит каждый участник, с чем сравнивает, как принимает решения. Следует избегать ситуаций, когда все сущности предметной области процесса, вынесены в документы-приложения и не описаны в терминах СУБП, т.е. последний играет роль транспорта, переносящего пакет с прилагаемыми документами между участниками. В этом случае нельзя проверить полноту и правильность заполнения прилагаемых документов, и рутинная обязанность контролировать качество работы ложится на исполнителя. Кроме того, если одна сущность описана в разных документах-приложениях, пользователям удобнее работать с распечатками, чем с экраном.

Можно сделать вывод, что не рекомендуется переносить процессы «бумажного» документооборота в электронную форму без изменения и реинжиниринга. Можно вспомнить слова журналиста-аналитика CNews С. Макарова — «под разговоры об эффективности, бизнес воспроизводит командно-административный стиль управления, заимствованный из госсектора» [12].

Изменение организационной структуры предприятия при переходе к процессному управлению

Выскажем предположение, что переход предприятия к процессному управлению не ограничивается изменением организационных отношений между непосредственными участниками взаимодействия, но требует радикального изменения всей структуры управления компанией.

Трансформация структуры управления может проходить в нескольких направлениях. Во-первых, организация может сконцентрировать свое внимание на стандартизации и формализации производственных заданий, ввести нормативы на их выполнение. Однако стандартизация не гарантирует, что задания выполняются правильно и вовремя, поэтому организация «усиливает»

горизонтальные связи между исполнителями, вводит роли владельца или координатора процесса. Такая форма называется функциональной структурой управления с горизонтальной надстройкой (см. Рисунок 2.2). Обратим внимание, что владелец процесса не может обратиться напрямую к исполнителю, должен это сделать через соответствующего функционального руководителя, что существенно затрудняет управление и увеличивает накладные расходы. Во-вторых, владелец не управляет ресурсами, он не может самостоятельно принять решение, касающегося исполнителя, но только совместно с функциональным руководителем. Роль владельца оказывается вырожденной, сводится к координации, он не имеет реальных рычагов влияния на исполнителя. Поскольку обращения, осуществляемые через функциональную иерархию, недостаточно эффективны, организация переходит к матричной организационной структуре (см. Рисунок 2).

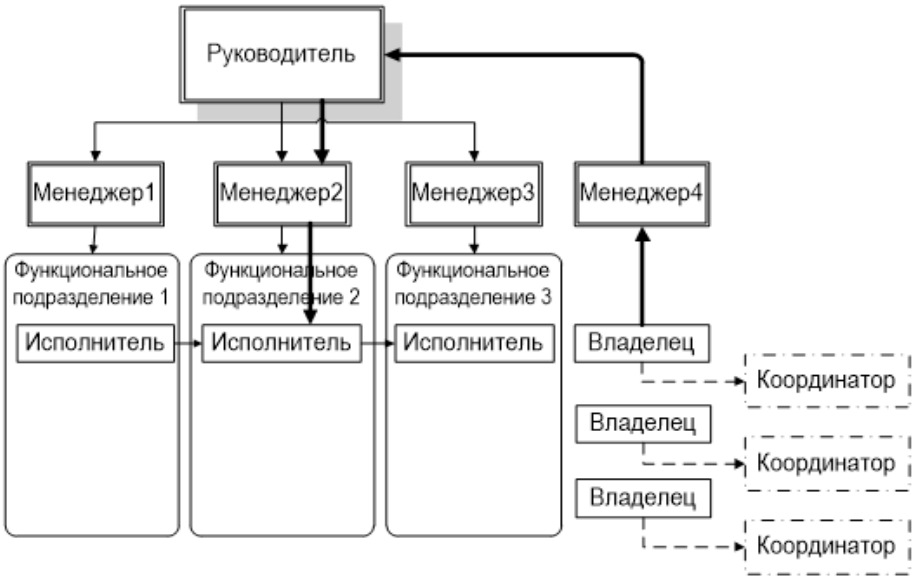


Рисунок 2. Функциональная структура с горизонтальной надстройкой

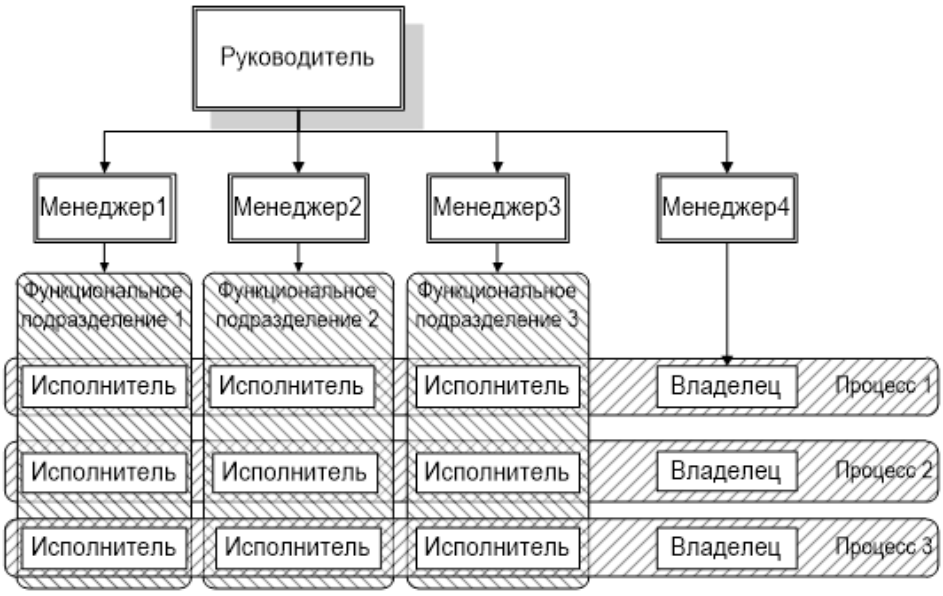


Рисунок 3. Матричная организационная структура

В матричной организационной структуре (см. Рисунок 3)исполнитель оказывается в двойном подчинении, во-первых, по всем текущим вопросам выполнения оперативной деятельности в рамках процесса он рапортует непосредственно владельцу процесса, во-вторых, по прочим вопросам он отчитывается своему непосредственному руководителю. Владелец процесса наделен правом поощрять и наказывать исполнителя, поэтому он имеет рычаги управления процессом. Тут важно соблюсти баланс между двумя ветвями власти. Принято разделять

отношения подчинения и координации, первые изображаются на оргаграмме сплошными линиями, а вторые — пунктирными. В матричной структуре работник находится в подчинении функционального менеджера и координирует свои работу с владельцем процесса, что и обуславливает недостатки матричной системы управления.

Процессы, чаще всего дифференцируются по выпускаемому продукту, поэтому горизонтальные рабочие группы строятся по продуктовому принципу. Одновременно организация может использовать территориальный принцип разделения своей деятельности, в этом случае, матричная структура оказывается трехмерной, ее создание и управление усложняются. Недостатком такой структуры является сложность разделения полномочий между двумя ветвями власти и, как следствие» возможные конфликты.

Чтобы избавиться от двойственного подчинения предприятия переходят к процессной организационной структуре (см. Рисунок 4). В процессной организации вся деятельность построена вокруг бизнес-процессов компании. Во-первых, выделены основные процессы, компании, над каждым назначен выделенный владелец, который располагает достаточными ресурсами, чтобы управлять всеми исполнителями. Все исполнители находятся в его непосредственном подчинении, что устраняет всякую двусмысленность отношений. Чтобы объединить отдельные процессы в единую систему, в компании создается процессный комитет, в который входят владельцы отдельных процессов, они отвечают за координацию исполнения отдельных процессов. С каждым процессом связан центр компетенции, его задачами являются: постоянное улучшение процессов и формализация способов выполнения работ. Например, если предприятие столкнется с необходимостью впервые решить новую задачу, то может потребоваться разработка нового бизнес-процесса. В компании могут сохраниться функциональные обеспечивающие подразделения, но только для решения общекорпоративных задач, например, для управления персоналом, расчета заработной платы, предоставления ИТ услуг, последние рассматриваются как сервисы, предоставляемые операционным подразделениям.

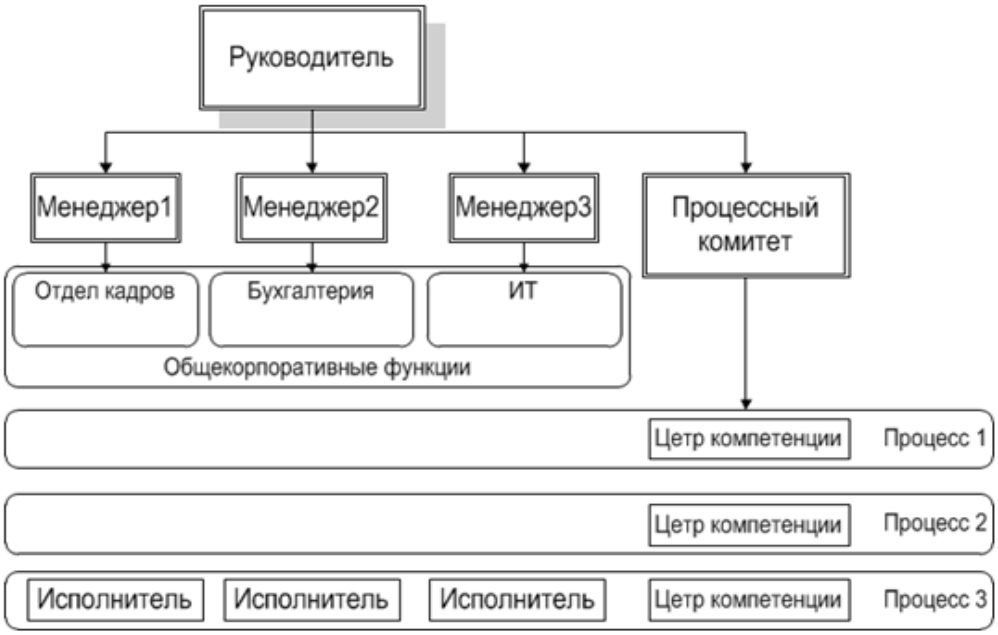


Рисунок 4. Процессная организационная структура

Рассмотрим подробнее процессную организацию (см.Рисунок 5), вся ее деятельность разделена по направлениям, по каждому выделены основные производственные процессы. Для согласования основных процессов компании нужен процессный комитет, который объединяет владельцев всех процессов. Изменения процессов и их взаимодействия проводится при участии архитектора процессов компании. Для каждого направления деятельности создан свой центр процессной компетенции, куда, помимо владельца, включены: технолог, который отвечает за правильность исполнения производственного процесса, аналитик, который отвечает за моделирование процессов и исполнители процессов. Недостатком чисто процессной организационной структуры является потеря связей между сотрудниками, выполняющими сходную функцию в разных структурных подразделениях предприятия. Поэтому, можно

предусмотреть роли функциональных руководителей, которые координируют работу специалистов со сходными функциями, но в разных процессах предприятия, на рисунке связь изображена пунктирной линией. Такую структуру принято называть процессной организацией с функциональной надстройкой.

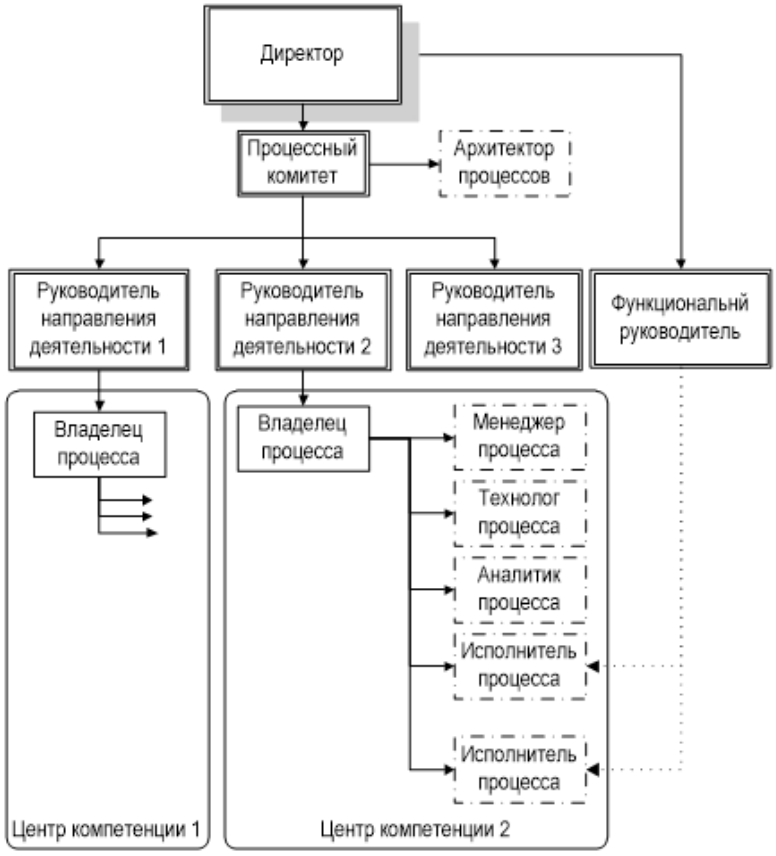


Рисунок 5 Процессная организация

Выводы

Сделаем вывод, что задача повышения производительности труда предприятий непромышленной сферы требует целостного подхода к реорганизации всего комплекса организационно-экономических отношений предприятий, включая их переход к поточным методам организации производства, структуризации всей деятельности предприятий вокруг их бизнес-процессов, перестройки структуры управления предприятий в соответствии с выбранными формами организации труда на данном предприятии, внедрения новых информационных систем, направленных на поддержку возникших новых организационно-экономических отношений.

Проведенный анализ показал потребность комплексного изменения организационно экономических отношений на предприятии, как необходимого условия повышения производительности и эффективности труда. Реинжиниринг, структуризация и улучшение системы бизнес-процессов являются необходимыми, но недостаточными условиями перехода к процессному управлению. Для реализации всех преимуществ процессного управления необходимы переход к поточным методам производства и смена структуры управления предприятием. В рамках функциональной структуры процессное управление затруднено из-за конфликта интересов разных структурных подразделений и невозможности для владельца процесса напрямую распоряжаться необходимыми ресурсами, что, возможно, является причиной провалов проектов по реинжинирингу бизнес-процессов. Организационная структура должна трансформироваться таким образом, чтобы она объективно отражала отношения управления, складывающиеся в рамках данной производственной системы.

Можно отметить, что существует потребность в новых современных ИТ средствах, связывающих сотрудников на одном уровне иерархии, обеспечивающих для менеджмента

контроль за ходом исполнения производственных заданий. Для поддержки процессного управления на предприятии предложен новый класс «горизонтальных» информационных систем, в задачу которых входить автоматизация рабочих потоков производственных заданий. Такие системы выполняют транспортную и координирующую функции: переносят задания между участниками строго в соответствии с разработанным регламентом, оповещая менеджмент обо всех нарушениях, отклонениях и исключительных ситуациях. Они не должны автоматизировать существующие неэффективные информационные потоки, но должны быть направлены на поддержание новых форм производственных отношений внутри предприятия.

Работа выполнена при поддержке Минобрнауки России, в рамках базовой части государственного задания № 2014/122 шифр 2966.

Литература

1. Galbraith J., Lavin M., «Information processing as a function of task predictability and interdependence,» Alfred P. Sloan school of management, MIT, Cambridge, Massachusetts 02139, Working Paper 1970.
2. Минцберг Г., «Структура в кулаке: создание эффективной организации». Издательский дом «Питер», 2004.
3. Вебер М., «Хозяйство и общество».- М.: РОССПЭН, 2004.
4. Хаммер М., Чампи Д., «Реинжиниринг корпорации. Манифест революции в бизнесе,» Манн, Иванов и Фербер, -М.:, 2011.
5. Драчева Е.Л., Юликов Л.И. «Менеджмент,» -М.: Мастерство, 2002.
6. Oviatt B.M., «Agency and Transaction Cost Perspectives on the Manager–Shareholder Relationship: Incentives for Congruent Interests,» Academy of Management Review, No. 13, 1988. с. 214–225.
7. March J.G., Simon H.A. «Organizations,» NY: John Wiley and Sons, 1958.
8. Penrose E.T., «The Theory of the Growth of the Firm,» NY: Wiley, 1959.
9. Leibenstein H., «Allocative Efficiency vs. X-Efficiency,» American Economic Review, Vol. 56, 1966. с. 392–415.
10. Желены М., «Информационные технологии в бизнесе,» СПб.: : Питер, 2002. 1120 pp.
11. Sellen A. Hellen K., «The Myth of the Paperless Office,» MIT Press, 2003.
12. Воронина Ю. «Компании не хотят автоматизировать свою работу» // Российская Газета (Карьера и менеджмент). Апрель, 15 2014. No. 943.

Березовская Е.А.[1], Крюков С.В.[2]

[1] Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, к.э.н., доцент кафедры экономической кибернетики, berezovskaya@sfedu.ru

[2] Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, д.э.н., зав. кафедрой экономической кибернетики, svkrukov@sfedu.ru

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «БИЗНЕС-ИНФОРМАТИКА» В ЮЖНОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Бизнес-информатика, бизнес-аналитика, подготовка бакалавров, программные средства для бизнес-аналитики

АННОТАЦИЯ

В статье обсуждается процесс подготовки бакалавров по направлению «бизнес-информатика» (профиль «бизнес-аналитика» в Южном федеральном университете. Рассматривается рынок программного обеспечения для бизнес-аналитики, и особенности применения системы бизнес-аналитики QlikView в процессе подготовки бакалавров по направлению «бизнес-информатика» в Южном федеральном университете

Кафедра экономической кибернетики Южного федерального университета (ЮФУ) в течение 45 лет (с 1970) г. успешно осуществляла подготовку и выпуск востребованных специалистов в области применение математических методов в экономике. После массового перехода высшей школы России на систему подготовки кадров «бакалавр-магистр» в 2011 г. на кафедре экономической кибернетики был осуществлен первый набор на программу подготовки бакалавров по направлению «бизнес-информатика». Для сохранения традиций сформировавшейся на кафедре школы подготовки кадров для экономики с сильной аналитической подготовкой в рамках направления «бизнес-информатика» был открыт профиль «бизнес-аналитика».

До последнего времени учиться на бизнес-аналитика приходилось в два этапа. Поскольку такой специальности не было ни в одном вузе, сначала нужно было получить высшее образование по другой специальности, а затем пройти программу профессиональной переподготовки в области бизнес-аналитики.

Но, узкий специалист в области информационных технологий или специалист в определенной сфере экономики или менеджмента не сможет сразу справиться с задачами, которые должен выполнять бизнес-аналитик в любой организации. Тот, кто занимает данную должность, должен полностью ориентироваться в том, как увеличить производительность, снизить издержки и соблюсти все нормы с учетом позиций бизнеса и необходимости внедрения информационных технологий. Он должен уметь взглянуть на любую проблему с точки зрения всей организации, чтобы определить позитивные и негативные последствия любых предлагаемых изменений.

В любой организации, как бизнес-системе, можно выделить следующие подсистемы: производство (основной вид деятельности), финансы, персонал, маркетинг, логистика, информационные технологии и др. При возникновении проблем в любой из подсистем для их решения необходимо объединить усилия, как минимум, трех сторон: (1) сотрудников, занятых в данной подсистеме (2) руководства компании (менеджеров высшего уровня); (3) сотрудников ИТ-подразделений (рис.1).

Часто бизнес-аналитик является единственным звеном в организации, которое может помочь увязать все противоречивые интересы сторон в ходе реализации конкретного проекта. Вот почему место бизнес-аналитика — в центре организационной структуры. Бизнес-аналитик должен уметь объективно оценить возникшую бизнес-проблему, грамотно сформулировать задачу перед ИТ-командой, а затем суметь проверить, как результаты реализации проекта помогли решить начальную бизнес-проблему, и какую пользу это принесло организации в целом.

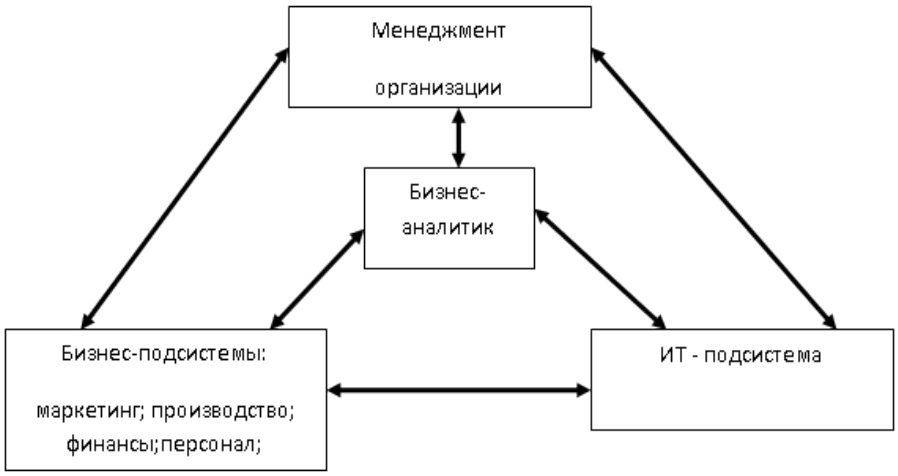


Рис.1. Место бизнес-аналитика в структуре организации

Именно поэтому целесообразно начинать подготовку бизнес-аналитиков в высшей школе с уровня бакалавриата. Получая начальное высшее образование в другой, даже близкой сфере, выпускник бакалавриата должен будет в будущем затратить немало усилий на то, чтобы в достаточной мере овладеть смежными профессиональными областями, которые необходимы в работе бизнес-аналитика.

Профессия бизнес-аналитика уже сейчас является достаточно востребованной среди зарубежных и отечественных работодателей. По данным крупных рекрутинговых агентств в российских компаниях зарплата бизнес-аналитика варьируется от 40 до 90 тыс. руб. в месяц. Столь сильный разброс обусловлен спецификой отдельных отраслей. В зарубежных компаниях, работающих в России, зарплата бизнес-аналитика колеблется от 60 до 150 тыс. руб. Бизнес-аналитики наиболее востребованы в промышленных компаниях, банковской сфере, консалтинге, фирмах, связанных с информационно-коммуникационными технологиями. Они работают по таким направлениям, как логистика, маркетинг, продажи, финансы, информационные технологии. Аналитики портала superjob.ru прогнозируют в 2015 г. и последующие годы стабильный спрос на бизнес-аналитиков [1].

Одна из главных задач бизнес-аналитика в любой организации — помочь руководству внедрить и освоить современные специализированные программные средства. Рынок специализированных инструментов для бизнес-аналитики остается одним из самых быстрорастущих рынков программного обеспечения. В 2013 г. рынок инструментов для бизнес-аналитики вырос на 9% и по прогнозам специалистов будет расти примерно с темпом 8,7% в год до 2018 г. [2].

Рынок программных продуктов для бизнес-аналитики переживает в настоящее время фундаментальные изменения. В течение последних десяти-пятнадцати лет большинство инвестиций в этой сфере шли в создание крупномасштабных систем формирования разнообразной отчетности (производственной, финансовой, экономической и т.п.). Такие системы являются, как правило, жестко регулируемыми и централизованными. В настоящее время спрос сдвигается в сторону инструментов, которые могут удовлетворить потребности широкого круга бизнес-пользователей, не обладающих специальными навыками в области проектирования и внедрения ИТ-технологий или проведения специфического анализа данных, в интерактивном доступе к возможностям расширенной аналитики.

Пока потребность в системах формирования отчетов по-прежнему существует, но происходят значительные изменения в том, как многие компании удовлетворяют эту потребность. Они все больше смещаются от использования традиционных централизованных ИТ-платформ, к более децентрализованным инструментам анализа данных, которые могут быть использованы не столько в рамках ИТ-подразделения, сколько в различных бизнес-подразделениях компании. Происходит переход к инструментам, которые могут быть быстро внедрены и могут быть достаточно быстро освоены любым бизнес-пользователем внутри организации.

Одна из крупнейших исследовательских и консалтинговых компаний, специализирующаяся на рынках информационных технологий, компания Gartner выделяет следующие 13 основных характеристик, которым должна соответствовать современная система бизнес-аналитики.

Система должна включать:

- различные возможности работы бизнес-пользователя с данными. «Перетаскивание» данных, комбинация данных из различных источников, включая мультиструктурированные, группировка данных, формирование иерархии, введение пользовательских критериев и др.

- общую внутреннюю идеологию. Общий внешний вид, модуль инсталляции, модуль запросов, используемые метаданные.

- возможности администрирования. Это — возможности для безопасного администрирования пользователей, масштабирования платформы, оптимизации результативности и обеспечения высокого уровня доступности и аварийного восстановления. Эти возможности должны быть общими для всех компонентов платформы.

- возможности управления метаданными. Это — инструменты, позволяющие пользователям использовать одинаковые семантические модели и метаданные.

- возможности использование облачных сервисов.

- возможности развития и интеграции. Система должна предоставлять набор программных и визуальных инструментов для построения отчетов, формирования информационных панелей, формулирования запросов и проведения анализа. Должна быть обеспечена возможность встраивания компонентов системы бизнес-аналитики в бизнес-процесс, бизнес-приложение или Интернет-портал.

Система должна обеспечивать:

- различные виды и формы представления данных. Пользователь должен иметь возможность использовать разные виды графиков и диаграмм, менять цвет, яркость, размер, форму и способ анимации визуальных объектов.

- интерактивные аналитические инструментальные панели;

- интерактивные, форматированные, готовые к печати отчеты;

- традиционные формы аналитики. OLAP, имитационное моделирование, анализ «что если».

Система должна использоваться:

- на мобильных устройствах;

- для сотрудничества и социальной интеграции. Должны быть средства для распространения информации, организации дискуссии, использовании чата и т.п.

- в качестве встроенного средства бизнес-анализа.

Для анализа ситуации на рынках информационных технологий компания Gartner использует такой инструмент, как «Магический квадрант» [3]. «Магический квадрант» представляет собой двумерную модель, в основе которой лежат две экспертные шкалы: «полнота видения» и «способность к реализации».

Для оценки конкретной фирмы-поставщика (вендора) по шкале «полнота видения» эксперты используют критерии, характеризующие качество разработанных стратегий: маркетинга, продаж, доставки продукта, вертикальной и географической интеграции. Для оценки конкретной фирмы-поставщика по шкале «способность к реализации» эксперты используют следующие критерии: конкурентоспособность продукта; общее финансовое здоровье компании, ценовая политика, своевременный отклик на изменения рынка, поддержка своих клиентов.

Сочетание полученных от экспертов оценок по каждой шкале позволяет отнести конкретную фирму-поставщика БИА-платформ к одному из 4 классов: лидеры, претенденты, провидцы и нишевые игроки [4].

Лидеры — это поставщики, которые могут обеспечить сочетание хорошего видения перспектив развития данного сегмента ПО и одновременно демонстрирующие высокие способности к реализации на практике конкретных БИА-платформ. В этот квадрант могут попасть не только крупные компании, но и небольшие поставщики, которые не могут обеспечить вертикальной или географической интеграции, но являются лидерами из-за своих успехов в понимании современных тенденций рынка и выборе маркетинговой стратегии.

Претенденты — это достаточно успешные на рынке компании на данный момент, которые не имеют пока достаточно развитого видения перспектив развития данного сегмента рынка информационных технологий.

Провидцы — это компании, которые имеют хорошее видение будущего БИА-платформ. Они являются лидерами в области анализа рынка и инноваций, но пока им не хватает достижений в области реализации разработанных решений.

Нишевые игроки — компании, которые хороши только в отдельных сегментах рынка БИА-

платформ.

На рисунке 2 представлены основные мировые поставщики программных решений в области бизнес-анализа по состоянию на конец 2014 г.

Среди лидеров данной отрасли находится компания QlikTech. Она была основана в Швеции в 1993 году. У основателей компании Бьорна Берга и Стаффана Гестрелиуса возникла идея создать принципиально новое программное средство, использующее те же принципы, по которым работает мозг человека, и обеспечивающее настолько интуитивный пользовательский опыт, насколько это возможно. Таким инструментом стал программный продукт под названием QuikView. Слово Quik в названии программы означало «качество, понимание, взаимодействие, знания» (Quality, Understanding, Interaction, Knowledge). В 1996 году приложение переименовали в QlikView, чтобы сделать акцент на возможности пользователя выполнять подробнейший анализ данных буквально одним щелчком мыши (click).

Программа QuikView разрабатывалась для того, чтобы за счет доступа к информации стандартных приложений баз данных и ассоциативного отображения этих данных обеспечить понимание разных сторон бизнеса.

Рис.2. Магический квадрант для БА-платформ (конец 2014 г.)

С помощью системы QlikView бизнес-пользователь может:

- обнаруживать скрытые тенденции и совершать открытия, позволяющие принимать нестандартные решения;
- задавать вопросы и находить ответы в одиночку или совместно с коллегами — оперативно, буквально на ходу;
- выполнять поиск по всем доступным данным для получения полной информационной картины — просто набирая нужное слово или набор слов в любом порядке в окне поиска QlikView, чтобы сразу же увидеть ассоциативные результаты, отображающие взаимосвязи между вашими данными;

- самостоятельно выполнять бизнес-анализ, не обращаясь к ИТ-специалистам или аналитикам с просьбой о разработке запросов или отчетов [5].

В современной быстро меняющейся международной среде, где важное место занимает работа с данными, подготовку студентов к успешной профессиональной деятельности необходимо осуществлять по самым высоким стандартам. Чтобы не отставать от стремительных изменений и более оперативно принимать оптимальные решения, учащиеся должны обладать исключительно эффективными аналитическими навыками и инструментами. Фирма QlikTech предлагает бесплатную Программу академического обучения, разработанную таким образом, что позволяет студентам развить все необходимые навыки и обеспечивает их инструментами для достижения успеха, гарантируя при этом использование преподавателями в учебном процессе самых современных платформ бизнес-аналитики и визуализации данных.

Академическая программа Qlik предусматривает:

- бесплатные лицензии на QlikView для использования в учебном процессе;
- бесплатное обучение;
- бесплатные ресурсы Qlik.

В программе академического обучения Qlik смогут принять участие аккредитованные государственные и частные учебные заведения университетского уровня.

Программа предусматривает следующие условия получения гранта:

- профессора или преподаватели, официально связанные с аккредитованным учебным заведением и планирующие использовать решения Qlik в официальном учебном плане курса;
- использование решений Qlik для научно-исследовательских и образовательных целей, в том числе для обучения преподавательского состава и реализации студенческих проектов. Студенты могут использовать решения Qlik для реализации проекта только под руководством соответствующего преподавателя.

В 2014-15 учебном году студенты, обучающиеся на кафедре экономической кибернетики ЮФУ по программе бакалавриата по направлению «бизнес-информатика» (профиль «бизнес-аналитика»), в рамках изучения дисциплины «Методы и инструменты бизнес-анализа» успешно освоили работу с системой бизнес-аналитики «QlikView». Несколько выпускников бакалавриата по направлению «бизнес-информатика» (профиль «бизнес-аналитика») использовали систему бизнес-аналитики «QlikView» при подготовке выпускной квалификационной работы. Также были получены положительные отзывы от ряда работодателей, которых познакомили с возможностями применения системы бизнес-аналитики «QlikView» студенты во время прохождения производственной практики.

Литература

1. Бизнес-аналитик. Url:http://www.superjob.ru/research/articles/110902/biznes-analitik
2. Url:http://www.qlik.com/kr/explore/resources/analyst-reports/gartner-magic-quadrant-business-intelligence-bi-platform).
3. Url:https://www.gartner.com/doc/2989518?ref=SiteSearch&sthkw=Magic%20Quadrant%20for%20Business%20Intelligence%20and%20Analytics%20Platforms&fnl=search&srcId=1-3478922254.
4. Крюков С.В. Пути развития современного программного обеспечения для бизнес-анализа / Математические и инструментальные методы в инноватике и бизнес-аналитике. Материалы Международной научно-практической Интернет-конференции. — Ростов н/Д.: ПРОФПРЕСС, 2013. С. 96-104.
5. Платформа QlikView. Url: http://global.qlik.com/ru/explore/products/qlikview.

Попова О.В.

ФГБОУ ВПО МГТУ «СТАНКИН», г. Москва, к.э.н., доцент кафедры экономики и управления предприятием, Olga.V.Popova@mail.ru

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МОДЕЛИРОВАНИЯ БИЗНЕСА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОЦЕССНОГО ПОДХОДА К УПРАВЛЕНИЮ ОРГАНИЗАЦИЕЙ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Процессный подход к управлению, моделирование деятельности организаций, структурный анализ, CASE средства.

АННОТАЦИЯ

Рассматривается тенденция использования прогрессивного процессного подхода к управлению организацией как дополнение к традиционному функциональному подходу. Обсуждается необходимость моделирования различных подсистем организации для решения задач управления в рамках процессного подхода. Рассматриваются возможности современных информационных технологий в области моделирования деятельности организаций. Обсуждается подход к моделированию, обеспечивающий разработку, ведение и анализ различных организационных моделей как единой системы. Предложена оценка эффективности применения специализированных ИТ средств для моделирования деятельности организаций.

Рассмотрим организацию как совокупность двух подсистем: управляемой материально-обеспечивающей подсистемы, перерабатывающей поступающие ресурсы в товары и услуги, и управляющей подсистемы, задача которой состоит в руководстве деятельностью организации на всех контурах управления. Текущая задача модернизации экономики России и связанные с нею процессы ставят перед современными предприятиями задачи, требующими не только совершенствования материально-обеспечивающей подсистемы, но и повышения эффективности управляющей подсистемы.

С тех пор как в конце XIX века Ф.У. Тейлор предложил основные принципы организации труда и управления предприятием, включающие, в том числе, принцип специализации работ, функциональный подход к исполнению стал основой эффективности деятельности. Если говорить о системе управления организацией на операционном контуре, то она традиционным образом строилась, повторяя структуру исполнительского уровня, т.е. основываясь на функциональном подходе к управлению, который на протяжении долгого времени подтверждал свою эффективность. Однако в последние несколько десятилетий использование функционального подхода к операционному управлению как основного и единственного стало являться фактором, тормозящим развитие эффективности системы операционного управления организацией. Проблема заключается в том, что цепочка создания любой ценности, существенной для организации, как правило, выполняется в различных функциональных подразделениях, не связанных между собой отношениями подчинения. При этом эффективность достижения результата каждого звена цепочки, в силу их взаимосвязанности и взаимозависимости, зависит результативности всех предыдущих (а иногда и последующих) звеньев. Таким образом, при каноническом использовании функционального подхода к управлению наблюдается топологический конфликт: управленческий поток направлен строго вертикально (относительно организационно-штатной структуры), а поток создания ценности направлен, в целом, горизонтально. Такой конфликт создает препятствия для дальнейшего повышения эффективности операционного управления, поскольку способствует заинтересованности исполнителя в удовлетворении интересов вышестоящего руководителя, а не фактического потребителя его результатов в той или иной цепочке создания ценности, а также порождает сложности горизонтального взаимодействия между подразделениями.

Процессный подход к управлению, в котором в качестве кванта управления рассматривается бизнес-процесс (понимая его как набор связанных между собой действий, выполнение которых осуществляется с целью создания значимого для организации результата), а

не функциональная область исполнения, снимает указанный топологический конфликт, что способствует повышению эффективности управления цепочкой создания важных для организации ценностей [1, 2]. Перспективность использования процессного подхода к управлению подтверждается на практике тем, что все больше успешных российских организаций используют этот подход. Практически все решения, разрабатываемые консалтинговыми компаниями, основаны на применении процессного подхода. Кроме того, процессный подход к ложится в основу ряда международных и российских стандартов в области управления (в частности, стандартов серии ИСО).

Тем не менее, справедливость требует отметить тот факт, что система операционного контура управления, построенная на основе процессного подхода, является более сложным механизмом по сравнению с традиционной, функциональной, версией. Сложность эта обусловлена несколькими причинами. Во-первых, необходимо сочетать процессный и функциональный подходы: канонический приоритет функциональной специализации на исполнительском уровне (и часто на нескольких низовых уровнях управления) чаще всего сохраняется неизменным. Во-вторых, на тех уровнях управления, где вектор управления совмещается с вектором создания ценности, структура управления неизбежно разводится со структурой исполнения. Поскольку приоритет исполнительской специализации редко позволяет полностью совместить организационно-штатную структуру организации и структуру ее бизнес-процессов, внедрение процессного подхода на практике часто приводит к сложностям совмещения административного и процессного подчинения. В ряде случаев возникает не просто матричное подчинение, но т.н. динамическая матрица, поскольку любой сотрудник организации неизбежно участвует в разных бизнес-процессах.

Отмеченная сложность системы процессного управления, на наш взгляд, не является ее недостатком, поскольку развитие любого механизма в целом влечет за собой его усложнение. При этом эксплуатация сложных механизмов, как правило, требует дополнительных усилий. В нашем случае сложность системы управления требует, как минимум, наличия ее описания: корректного и актуального даже в условиях высокой динамики изменений внешней и внутренней среды. Таким образом, встает вопрос о создании и поддержке согласованной и сбалансированной модели деятельности организации — а именно модели бизнес-процессов и их окружения.

При разработке моделей деятельности организации используются методы и средства структурного анализа, который является основным инструментом исследования крупных искусственных систем. Принимая во внимание системный взгляд на организацию, такая модель должна содержать набор взаимосвязанных и взаимодополняющих локальных моделей, которые в совокупности описывают деятельность организации в рамках требуемой области. Здесь под локальной моделью, в соответствии с терминологией структурного анализа, понимается совокупность графических символов, их атрибутов и связей между ними, которая адекватно описывает некоторые свойства рассматриваемой структуры или ее фрагмента. Для автоматизации моделирования деятельности организации используются специализированные инструментальные пакеты — CASE (Computer-Aided Software Engineering) — средства, реализующие применение ряда структурных методологий моделирования. Необходимо отметить, что стоимость указанных пакетов является довольно высокой, что обуславливает тот факт, что на начальных стадиях моделирования деятельности многие организации используют различные универсальные графические ИТ-пакеты.

Независимо от ИТ среды, поддерживающей создание, актуализацию и анализ модели деятельности организации, указанная модель должна соответствовать общим принципам моделирования деятельности, инвариантным относительно содержания модели и применяемой структурной методологии. К ним традиционно относятся следующие принципы: корректности, релевантности, соизмеримости затрат и выгод, прозрачности, сравнимости и систематизированной структуры [3]. В таблице ниже представлено сравнение специализированных CASE средств и универсальных графических средств с точки зрения соблюдения этих принципов при создании модели и ее актуализации.

Таблица 1. Факторы, влияющие на соответствие основным принципам моделирования деятельности организаций

Принципы моделирования	Специализированные CASE средства	Универсальные графические средства
Корректность (модель должна достоверно описать соответствующий аспект деятельности организации с учетом принятых допущений)	Степень корректности модели зависит от полноты используемой структурной методологи структурного анализа. В некоторых средствах реализована типовая методология, обеспечивающая корректность для решения большинства задач управления. В других средствах предложена расширенная методология с возможностью наложения методологического фильтра. Реализация выбранной методологии обеспечивается техническими средствами.	Возможен выбор любой структурной методологии. Реализация выбранной методологии обеспечивается организационными методами.
Релевантность (модель должна содержать только те элементы, которые соответствуют назначению модели, и не содержать информацию, в объеме большем, чем необходимо)	Релевантность обеспечивается за счет ограниченности поддерживаемой методологии или за счет технической возможности ограничения расширенной методологии в соответствии со спецификой каждой организации.	Релевантность обеспечивается за счет возможности ограничений использования графических символов (для некоторых сред) или организационными методами.
Соизмеримость затрат и выгод	Затраты на приобретение и поддержку высокие за счет высокой стоимости лицензий на ПО и необходимости специалистов со специальными компетенциями	Затраты на приобретение невысокие, поскольку используется уже имеющееся ПО. Однако при большом объеме и комплексности модели могут возникнуть дополнительные затраты за счет высокой трудоемкости поддержки модели в актуальном состоянии.
Прозрачность (модель должна быть понятна и удобна для прочтения)	Применяемые структурные методологии в большинстве поддерживают принцип прозрачности. Также прозрачности способствует использование метода последовательной декомпозиции, который имеет соответствующую техническую реализацию. Дополнительно прозрачность модели может быть поддержана организационными методами	Внешний вид локальных моделей, их состав и взаимосвязи регулируются, как правило, только организационными методами.
Сравнимость (все локальные модели в рамках единой модели деятельности организации должны	Поскольку CASE средство регламентирует язык моделирования, нарушить этот принцип практически невозможно.	Состав моделей, входящих в единую модель деятельности организации, поддерживается техническими средствами начального уровня (например, группировка моделей по

Принципы моделирования	Специализированные CASE средства	Универсальные графические средства
иметь единый язык моделирования)		папкам файловой структуры) и организационными методами
Систематизированная структура (взаимосвязи, существующие в реальности, должны быть реализованы в модели)	Разведение понятия «объект» и его изображение на локальной модели позволяет зафиксировать соответствующую взаимосвязь, находящуюся за пределами одной локальной модели. Вертикальные декомпозиционные взаимосвязи фиксируются на уровне программной среды. Для управления прочими взаимосвязями существуют специальные инструменты контроля и диагностики. Следовательно, системность моделирования реализуется в высокой степени.	Графическая среда по своей сути имеет возможность отразить только взаимосвязь объектов, находящихся на одной локальной модели, т.е. систематизация структуры может быть реализована только в рамках каждой локальной модели и никак — в рамках единой модели деятельности организации. Организационные методы для решения этой задачи практически не применимы.

Общепризнано, что системный подход к видению организации является основой для корректно решения большинства управленческих задач, а согласно общепринятым теориям системного анализа, поведение системы в большей степени зависит от характера взаимодействия ее элементов друг с другом, чем от характеристик каждого из элементов в отдельности [4, 5]. Кроме того систематизированная структура модели является решающим фактором, от которого зависит трудоемкость, а иногда и принципиальная возможность корректной актуализации модели. Исходя из этих причин, типологию взаимосвязей сущностей в модели деятельности организации и возможности реализации этих взаимосвязей при моделировании стоит рассмотреть отдельно. Поскольку систематизация структуры рассматриваемой модели в универсальных графических пакетах, практически не поддерживается, остановимся только на соответствующих возможностях CASE средств.

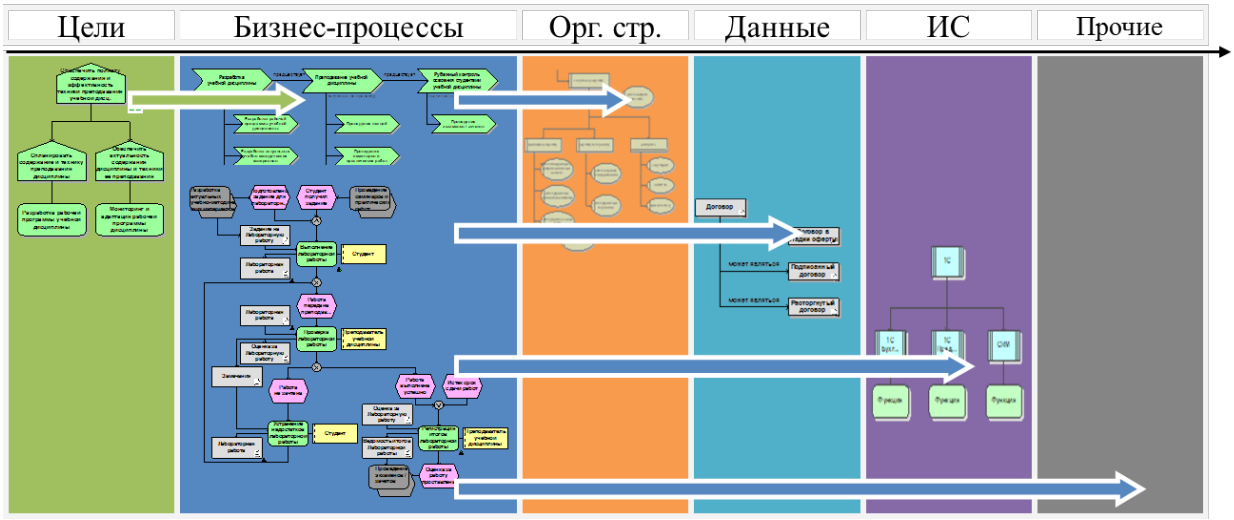


Рис.1. Взаимосвязь моделей различных предметных подсистем (на примере методологии ARIS)

Рассмотрим организацию как совокупность нескольких предметных подсистем (понимая предметную подсистему организации как некоторую ее часть, которая выделена по определенному признаку, обладает некоторой самостоятельностью и допускает разложение на элементы в рамках конкретного рассмотрения [6]), таких как подсистема целей, бизнес-процессов, организационных единиц, данных, информационных систем, технических ресурсов и пр. Несмотря на некоторую самостоятельность, подсистемы это в целом взаимосвязаны (Рис 1), что и должно отражаться в модели деятельности организации.

Горизонтальные взаимосвязи локальных моделей различных предметных подсистем реализуются путем использования на различных локальных моделях одних и тех же объектов (сущностей, отражающих определенный структурный элемент), свойства которых инвариантны

относительно моделей, на которых они располагаются. Пример реализации такого механизма в методологии ARIS приведен в таблице ниже.

Таблица 2. Пример использования общих объектов для реализации связей между предметными подсистемами организации в методологии ARIS

Первичная подсистема	Связанная подсистема	Типы объектов, используемые для фиксации взаимосвязи
Цели	Бизнес-процессы	Функция, цель
Бизнес-процессы	Организационные единицы	Организационный элемент
Бизнес-процессы	Данные	Носитель информации, технический термин
Бизнес-процессы	Информационные системы	Функция, тип прикладной системы

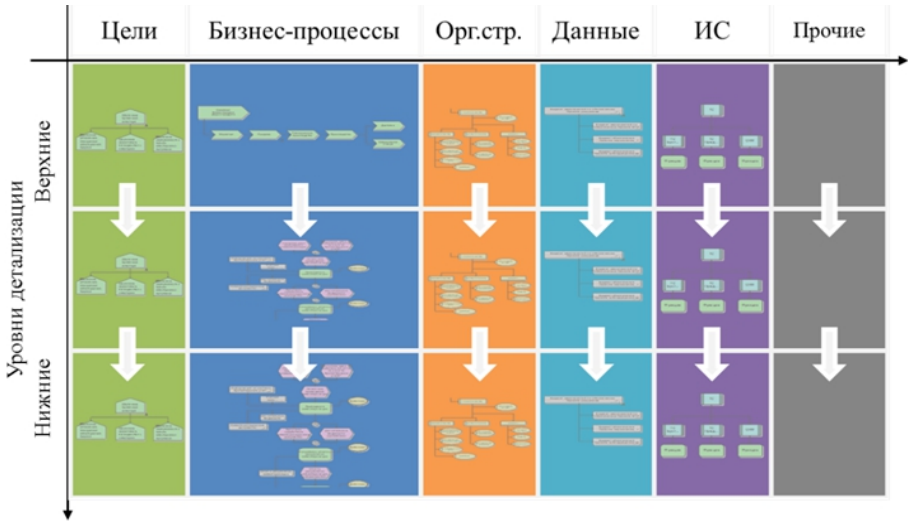


Рис.2. Взаимосвязь моделей различных уровней детализации (на примере методологии ARIS)

Для моделирования горизонтальных взаимосвязей в рамках одной и той же подсистемы используется тот же механизм использования общих объектов. В различных структурных методологиях конкретная реализация этого механизма может отличаться. Это может быть отражение на локальной модели бизнес-процесса другого бизнес-процесса в качестве интерфейсного объекта, или использование событийных границ бизнес-процессов для отражения их сетевой взаимосвязи.

Вертикальные взаимосвязи, возникающие в рамках одной подсистемы (Рис. 2), обуславливаются применением принципа последовательной декомпозиции, в целом характерного для структурного анализа.

CASE средства реализуют эти связи путем установления внутренней взаимосвязи между детализируемым объектом (независимо, на какой локальной модели он представлен) и детализирующей моделью.

Связи между сущностями, рассматриваемые в конкретном контексте изучения этих сущностей, реализуются путем установления взаимосвязей между представлениями объектов на моделях. При этом необходимо отметить, что современные CASE средства допускают возможность дополнительной типизации таких взаимосвязей (например, на модели бизнес-процесса связь между функцией и должностью может быть различна — «выполняет», «способствует при выполнении», «должен быть информирован о результатах выполнения» и пр.). При этом для обеспечения прозрачности моделирования конкретный тип связи может не быть отражен явно, но будет сохранен в модели и доступен при ее анализе или актуализации.

Для поддержки менее типизируемых взаимосвязей, выходящих за рамки приведенных выше, актуальных для конкретной модели деятельности организации, CASE средства располагают специальными инструментами контроля и диагностики, т.н. инструментами семантической проверки моделей. Такая проверка может выявить нарушение взаимосвязей, требуемых от определенной модели (например, каждый организационный элемент, появляющийся на локальных моделях бизнес-процессов, должен существовать на локальных моделях структуры

организационных единиц; каждый объект на любых локальных моделях должен иметь одну или более связей с другими объектами и др.) и представить отчет о выявленных нарушениях.

Таким образом, мы можем говорить, что CASE средства позволяют реализовать системный подход при разработке модели деятельности организации.

Тем не менее, создание и актуализация такой модели не является самоцелью — модель используется как инструмент, применяемый для решения тех или иных задач управления. В этом контексте важно рассмотреть вопрос ИТ поддержки использования модели деятельности организации для анализа и принятия решений. Универсальные графические средства, как правило, не представляют в этой части достаточного сервиса, часто ограничивая пользователя только возможностью визуального изучения данных. При этом современные CASE средства позволяют в автоматическом или полуавтоматическом режиме проводить анализ модели в различных формах и форматах. Это может быть, например, возможность выполнения ABC анализа или сравнение моделей «как есть» и «как должно быть». Существенно поднимает ценность модели деятельности организации как управленческого инструмента возможность трансформации содержащейся в ней информации в форму организационно-распорядительной документации, например в должностные инструкции, регламенты или положения о подразделениях. Кроме того, согласованная модель деятельности организации при достаточной степени ее детализации может служить основой внедрения прикладных информационных систем — как минимум, трансформируясь в функциональные требования к информационной системе, и как максимум, являясь инструментом настройки информационной системы. Например, один из модулей программного пакета ARIS обеспечивает синхронизацию процессов, описанных в модели деятельности организации, с функционалом SAP ERP.

Подводя итог вышесказанному, можно прийти к выводу, что при небольшом объеме модели, невысоких требованиях к ее прозрачности, моделировании на верхних уровнях детализации, когда взаимосвязи бизнес-процессов организованы не столь сложно, а также когда управленческая задача, для решения которой создается модель, не выставляет высоких требований к системности данных и возможности их анализа, применение универсальных графических средств для моделирования бизнеса может быть вполне оправдано. Однако во всех других ситуациях целесообразнее использовать специализированные CASE средства. Таким образом, коэффициент эффективности того или иного специализированного средства моделирования бизнеса (EQ_{CASE}), уникальный для каждой организации, может быть представлен следующим образом.

$$EQ_{CASE} = \varphi(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9, x_{10}) / \psi(y_1, y_2, y_3),$$

где

φ и ψ — функции, значение которых возрастает при возрастании любой их переменной,

x_1 — степень несовпадения структуры исполнения со структурой управления операционного контура,

x_2 — степень несовпадения структуры бизнес-процессов с организационно-штатной структурой организации,

x_3 — степень взаимосвязанности различных бизнес-процессов в организации,

x_4 — уровень формальных требований к повышению прозрачности управления (сертификация по ИСО, рекомендации и требования отраслевых регуляторов, требования акционеров и др.),

x_5 — уровень фактических требований к совершенствованию системы управления, связанных с задачами организационного развития (сокращение издержек, повышение качества продукции, контроль стоимости бизнес-процессов и др.),

x_6 — уровень требований к повышению ИТ поддержки деятельности (внедрение новых прикладных информационных систем, или совершенствование существующих, интеграция информационных систем),

x_7 — динамичность операционного контура управления,

x_8 — динамичность стратегии развития организации,

x_9 — динамичность размера организации,

x_{10} — динамичность внешней среды,

y_1 — расходы на приобретение лицензий и техническую поддержку CASE средства, и при необходимости, расходы на приобретение соответствующей ИТ инфраструктуры,

y_2 — затраты на создание модели деятельности организации (могут включать в себя расходы на услуги внешних подрядчиков, оказывающих соответствующие консультационные

услуги и / или расходы на оплату труда сотрудников предприятия, занятых в работах по созданию модели),

$у_3$ — затраты на актуализацию модели деятельности организации (включая расходы на обновление программного обеспечения и расходы на оплату труда сотрудников соответствующей квалификации, занятых в работах по поддержанию модели в актуальном состоянии и обеспечивающих использование модели деятельности организации для анализа и принятия решений).

Литература

1. Хаммер М., Чампи Д. Реинжиниринг корпорации. Манифест революции в бизнесе / Пер. с англ. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2011. — 288 с.
2. Харрингтон Дж., Эсселинг К.С., Ван Нимвеген Х. Оптимизация бизнес-процессов : документирование, анализ, управление, оптимизация / Пер. с англ. — СПб: Азбука-БМикро, 2002. — 311 с.
3. Шеер А.-В. Бизнес-процессы. Основные понятия. Теория. Методы. / Пер. с англ. — М.: Весть-МетаТехнология, 1999. — 152 с.
4. Акофф Р., Эмери Ф. О целеустремленных системах / Пер. с англ. — М.: ЛКИ, 2008 — 272с
5. Волкова В.Н. Теория систем: учебное пособие / В.Н. Волкова, А.А. Денисов. — М.: Высшая школа, 2006. — 511 с.
6. Каменнова М. . Громов А., Ферапонтов М., Шматалюк А. Моделирование бизнеса — М.: Весть-Метатехнология, 2001. — 327 с.

Курзаева Л.В.[1], Подкользина Л.В.[2], Махмутов Р.Р.[3]

[1] Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.Носова, г.Магнитогорск, к.п.н., доцент кафедры прикладной информатики

[2] Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, г.Санкт-Петербург, к.п.н., доцент кафедры высшей математики

[3] Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, г.Санкт-Петербург, студент института металлургии, машиностроения и транспорта

РЕИНЖИНИРИНГ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ПРЕДПРИЯТИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ ПРИКЛАДНОЙ ИНФОРМАТИКИ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Анализ предметной области, бизнес-процесс, реинжиниринг, нотации моделирования, ИТ-решения, профессиональная подготовка.

АННОТАЦИЯ

В статье обсуждается значимость применения различных нотаций моделирования в процессе реинжиниринга деятельности предприятия в рамках преподавания специальных дисциплин подготовки бакалавра прикладной информатики в университете. Рассматриваются возможности самых популярных средств моделирования бизнес-процессов предприятия.

1. Введение

Сложный и динамичный характер будущей профессиональной деятельности современного бакалавра прикладной информатики, использование на практике новейших информационных технологий, которые обусловливают объективную потребность в решении проблемы качественной профессиональной подготовки специалистов в области информационных технологий в университете, поясняют актуальность данной статьи [15, с. 639-643].

Подготовка бакалавра по направлению 230700 (09.03.03) «Прикладная информатика» по сравнению с другими направлениями высшего профессионального образования имеет свои особенности, которые отражены в системе компетенций и формируются на основе трех групп источников. В первую группу входят требования, предъявляемые к будущему специалисту внешней средой, под которой понимается развитие ИТ-индустрии и ИТ-бизнеса, и особенностями среды, в которой они функционируют. Вторая группа требований представлена действующей профессиональной средой, в которой требуется квалифицированный работник соответствующего уровня и профиля [13, с. 77-78]. Анализ этой группы требований позволил сформулировать основные характеристики ИТ-специалиста: должен знать теоретические основы и закономерности функционирования сферы информационных технологий; должен уметь выявлять проблемы информационного характера при анализе конкретных ситуаций; должен владеть навыками самостоятельного овладения новыми знаниями, используя современные образовательные технологии; должен решать организационно-управленческие, планово-экономические, проектные, аналитические, предпринимательские и другие профессиональные задачи; должен иметь соответствующий уровень образования; должен соответствовать компетенциям личности специалиста и т.п. Третья группа требований формируется на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования. Таким образом, будущему специалисту необходимо овладеть всеми общекультурными и профессиональными компетенциями. Именно на достижение этой цели и направлено предлагаемое исследование [19, с. 56-64].

В мире, где только перемены постоянны, существует необходимость в инструментах и методах, которые направлены на повышение эффективности предприятий. В рамках постоянной конкуренции существует потребность найти способы становления лидером или возможности догнать лидера, пока не слишком поздно. А для этого требуются механизмы, которые помогут

упростить слишком сложные вещи. В данном случае реинжиниринг бизнес-процессов несомненно, мощное средство, которое поможет достичь поставленных целей [2, с. 299-301].

Реинжиниринг бизнес-процессов (РБП), начиная с 1990 года, вызывает активный интерес специалистов в области менеджмента и информационных технологий. Сегодня методы РБП взяты на вооружение уже практически всеми ведущими компаниями мира, они знаменуют отход от базовых принципов построения предприятий и превращают конструирование бизнеса в инженерную деятельность. Такой подход обусловлен, в первую очередь, новейшими достижениями в области информационных технологий, специалисты которой начинают играть ведущую роль в конструировании бизнеса. РБП является научно-практическим направлением, возникшим на стыке двух дисциплин, и поэтому требует новых специфических средств представления и обработки проблемной информации — понятных и удобных как менеджерам, так и разработчикам информационных систем [3, 5-9].

Целью данного исследования является применение инновационных профессиональных технологий в преподавании специальных дисциплин в учебном процессе подготовки бакалавров прикладной информатики на примере задачи повышения качества ИТ-услуг, предоставляемых компанией за счет реинжиниринга бизнес-процессов на основе применения методов моделирования.

В разделе 2 рассматриваются понятие и методы реинжиниринга бизнес-процессов компании. В разделе 3 обсуждается применение методов моделирования ИТ-решений по реинжинирингу бизнес-процессов компании.

2. Реинжиниринг бизнес-процессов

РБП (Business Process Reengineering, BPR) — провозглашается многими как «новейший и потрясающий» метод в длинной цепи методов управления, как нечто, что делает ненужным все предыдущие шаги по улучшению управления. РБП появился на Западе в конце 80-х годов прошлого столетия. Основателями теории реинжиниринга являются Майкл Хаммер и Джеймс Чампи. Они определили реинжиниринг как «фундаментальное переосмысление и радикальное перепроектирование бизнес-процессов для достижения существенных улучшений в таких ключевых для современного бизнеса показателей результативности, как затраты, качество, уровень обслуживания и оперативность». РБП означает, по сути, решительную, стремительную и глубокую «прорывную» перестройку основной организации и управления внутри предприятия [4, 10, 18].

Основное, что дает РБП — это способ достичь тех целей, которые долгое время считались теоретически достижимыми, но на деле, у большинства организаций не доставало ни технологий, ни мужества использовать их. Тот интерес, который существует вокруг РБП сегодня, вытекает главным образом из утверждений, провозглашающих его способом достижения большей выгоды, и это, в самом деле, является назначением метода — достижение выгоды как с точки зрения лучшего удовлетворения заказчиков, так и с точки зрения улучшения результатов работы компании [11-13, 20].

Итак, РБП — это создание совершенно новых и более эффективных бизнес-процессов без учета того, что было раньше. РБП использует большое количество инструментов и методов внутри обычной структуры, но его фокус, прежде всего, направлен на объединение функций на макроорганизационном уровне. Это означает, что субпроцессы могут содержаться в рамках одной функции или подразделения, и к ним тоже можно применить РБП.

Можно выделить три типа компаний, для которых реинжиниринг необходим и целесообразен:

· компании, находящиеся на грани краха в связи с тем, что цены на товары заметно выше и (или) их качество (сервис) заметно ниже, чем у конкурентов. Если эти компании не предпримут решительных шагов, они неизбежно разорятся;

· компании, не имеющие в текущий момент затруднений, но предвидящие неизбежность возникновения трудноразрешимых проблем, связанных, например, с появлением новых конкурентов, изменением требований клиентов, изменением экономического окружения и пр.;

· компании, не имеющие проблем сейчас, не прогнозирующие их в обозримом будущем. Это компании-лидеры, проводящие агрессивную маркетинговую политику, не удовлетворяющиеся хорошим текущим состоянием и желающие с помощью реинжиниринга добиться лучшего [14, 20].

Проект реинжиниринга бизнес-процессов компании предполагает следующие этапы:

моделирование и анализ существующих бизнес-процессов; переосмысление и разработка принципиальных новых бизнес-процессов; внедрение новых бизнес-процессов [18].

В качестве предметной области исследования определим деятельность компании, предоставляющей охранные услуги, а также занимающейся проектированием и монтажом охранно-пожарной сигнализации и систем видеонаблюдения. Более подробно остановимся на процессах управления и предоставления ИТ-услуг охранным предприятием. Средствами анализа определяем методологии структурного анализа и проектирования SADT и ARIS. В рамках данных методологий основными инструментальными средствами являлись AllFusion Process Modeler BPwin (IDEF0, DFD), а также Case-средство MS Visio (EPS Diagram, Organization Chart Diagram — организационная диаграмма) [16-17].

Первый шаг РБП состоит в описании используемых в организации процессов. РБП можно использовать на разных уровнях, например, во всей организации, в отдельном подразделении, в группе подразделений, даже в отношении главной функции. Четкое решение о том, какие уровни будут задействованы, принимается в самом начале. Одним из результатов будет являться список бизнес-процессов, используемых в организации, проранжированный по их важности и текущей эффективности.

Следующий шаг — решение о том, над каким процессом начать работу в первую очередь. Это решение должно базироваться на оценке того, какой эффект даст серьезное улучшение процесса внешнему клиенту, стратегической важности данного процесса, особенно с точки зрения существующей работы конкурентов, эффекта от сильного влияния процесса на другие процессы в организации и текущего состояния процесса. Для этого строится матрица, вследствие чего предоставляется возможность сочетать стратегическую важность и текущую работу процесса. Число критических факторов успеха (КФУ), на которые влияет процесс, даст приблизительную и относительную оценку его важности. Процессы, влияющие на большое количество КФУ, будут, скорее всего, более критичными для деятельности организации, чем те, которые влияют на один или два фактора. Таким образом, таблица является полезным и практичным средством измерения важности процессов, что можно использовать при выборе процессов для реинжиниринга.

Необходимо дать оценку работы каждого процесса. Оценка работы процессов — нелегкая задача, поскольку могут отсутствовать объективные данные для того, чтобы произвести точную оценку работы каждого процесса. Рассматривая их все по очереди, необходимо поставить процессам согласованные оценки.

В зоне 1 находятся стратегически наиболее важные процессы, которые достаточно плохо работают сегодня. Эти процессы и их компоненты следует выбирать для реинжиниринга, если цель — достичь большого, быстрого положительного эффекта в работе организации.

В зоне 2 находятся процессы, дающие меньше возможностей повлиять на работу организации, но когда ресурсы освободятся после реинжиниринга процессов зоны 1, улучшение процессов в этой зоне значительно поможет достижению миссии.

В зоне 3 процессы оказывают минимальное влияние на работу организации или уже сегодня работают хорошо и оставляют мало возможностей для улучшений. За этими процессами следует наблюдать для того, чтобы они продолжали хорошо работать, улучшать их следует после того, как будет полностью закончена работа над процессами зоны 1 и зоны 2 [18].

После того как определена важность бизнес-процессов и принято решение с каких бизнес-процессов будет стартовать РБП проводится анализ выбранных бизнес-процессов, выявляются недостатки функционирования и принимается решение, как и за счет чего они будут устранены.

В соответствие с методологией функционального моделирования для описания документооборота бизнес-процессов диспетчерского отдела выбрана нотация DFD. Можно идентифицировать основные функции: ведение клиентской базы, ведение журнала заявок, информирование клиента о «сработке», контроль групп быстрого реагирования, составление рапорта (рис. 1).

Результаты анализа внешних и внутренних факторов, оказывающих непосредственное влияние на деятельность организации, позволили выделить несколько основных проблем, стоящих перед компанией. Исходя из которых, было определено, что проведение РБП даст возможность значительного скачка в повышении эффективности управляющих воздействий и поможет занять лидерские позиции на рынке охранных услуг [1, с. 51-54].

Следующим этапом является внедрение новых бизнес-процессов в деятельность предприятия. Применение РБП сопровождается такими же опасностями, как и другие методы, но в большинстве своем эти опасности известны и понятны. Тщательный выбор методов и умелое

управление процессом осуществления подобных проектов позволит любой организации использовать этот подход, воспользоваться его преимуществами и обеспечить свое выживание и процветание в будущем.

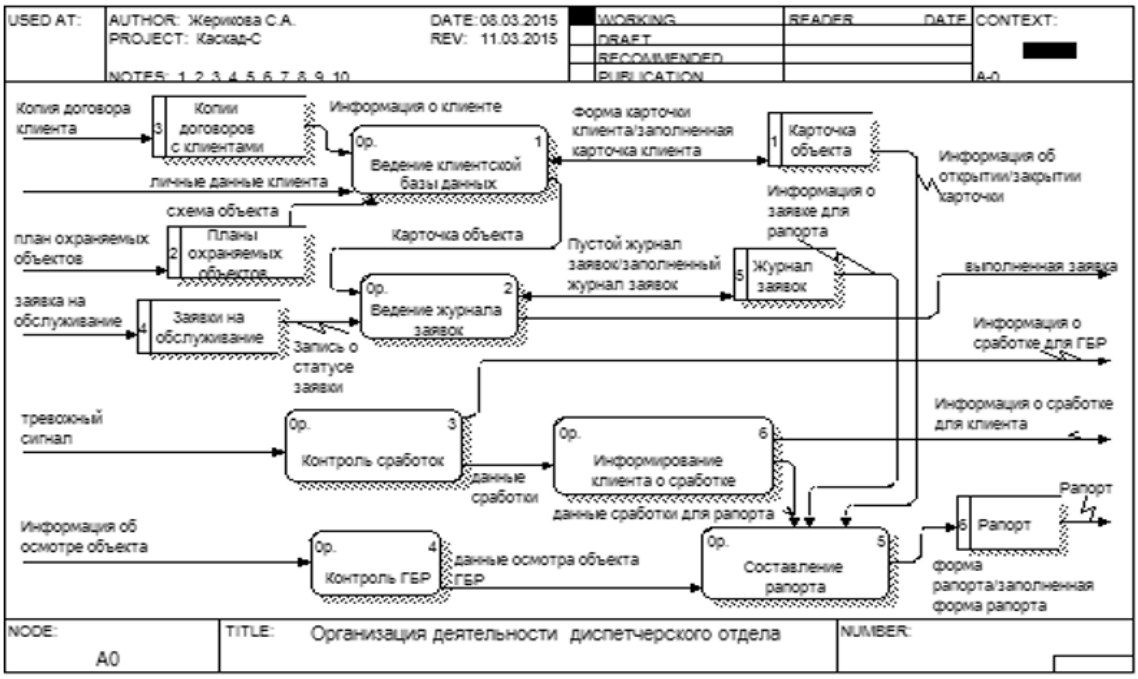


Рис.1 Диаграмма обработки информации бизнес-процесса «Организация деятельности диспетчерского отдела» в нотации DFD

3. Моделирование IT-решений по реинжинирингу бизнес-процессов компании

Согласно второму этапу РБП, а именно, переосмысление и разработка принципиально новых бизнес-процессов, основные принципы переосмысления и реинжиниринга бизнес-процессов для данного примера состоят в следующем:

· несколько работ объединяются в одну: интегрирование нескольких работ осуществляется в целях уменьшения интерфейсов между различными работами, сокращения времени на ожидания и другие неэффективные процедуры;

· исполнители самостоятельно принимают решения: этот принцип позволяет минимизировать количество вертикальных взаимодействий по процессу;

· работы по процессу выполняются в их естественном порядке: реинжиниринг стремится не накладывать на процесс дополнительных требований, например, связанных с организационной структурой или устоявшейся линейной технологией;

· работа выполняется там, где это наиболее целесообразно: распределение функций должно происходить от процесса и необходимости его эффективного исполнения, а не от некогда закрепленных обязанностей;

· процессы имеют разные варианты исполнения: вместо жестких и неадаптивных процессов внедряются процессы, ориентированные на максимальное число возможных случаев их реализации; каждый из вариантов процесса выполняется в зависимости от сложившейся ситуации;

· следует уменьшать количество входов в процессы: огромное количество времени тратится на сопоставление и сведение воедино разных форм представления одного и того же; чтобы усовершенствовать процесс, следует просто убирать те входы, которые нужно сопоставлять с другими входами;

· снижение доли согласований: требуется минимизировать эти работы путем сокращения точек внешнего (по отношению к процессу) контакта;

· сочетание централизованных и децентрализованных операций: современные информационные технологии позволяют регламентировать деятельность подразделений, одновременно централизовать и децентрализовать отдельные операции [20].

Руководством компании принято решение о внедрении автоматизированной системы управления охранным предприятием на базе готового специализированного программного

обеспечения. По итогам ранжирования бизнес-процессов предприятия был сделан вывод, что РБП необходимо осуществлять с бизнес-процессов главного звена предприятия — диспетчерского отела [1, с.470-473].

В качестве программного обеспечения рекомендованы к внедрению: модули CRM «Охранное предприятие» (база данных клиентов и журнал заявок, журнал событий) и другие. Внедрение предлагаемого специализированного решения позволит сократить трудовые, временные затраты за счет автоматизации запросов на необходимую информацию [4, с. 248], предоставление отчетности в различные отделы предприятия и сокращение запросов клиентов на получение информации о состоянии охраняемого объекта.

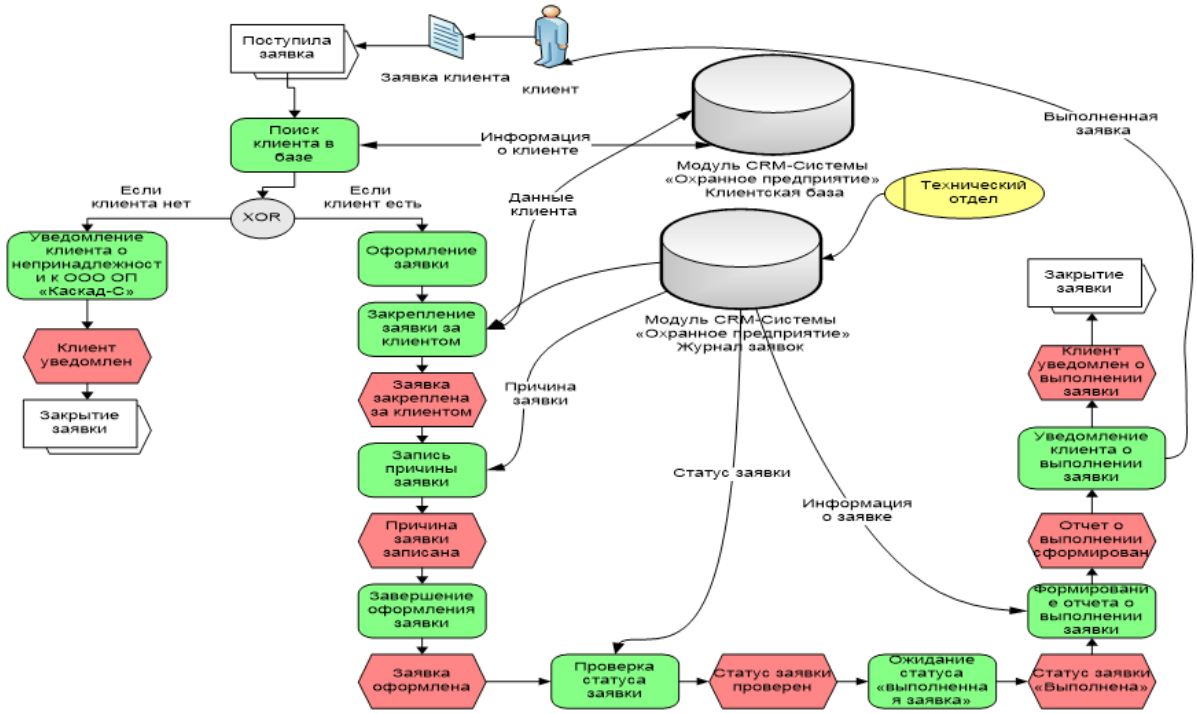


Рис.2- Диаграмма eEPC. Процесс «Ведение журнала заявок»

Смоделируем новые функции и потоки данных, которые появятся в результате внедрения программных продуктов, и опишем изменения в бизнес-процессах диспетчерского отдела. Для бизнес-процесса «Ведение журнала заявок» инициирующим процессом выступает «Поступление заявки», далее диспетчер производит поиск клиента в клиентской базе, которая ведется в модуле CRM-системы «Охранное предприятие». Диспетчер получает информацию о клиенте и его объекте, если клиента не оказывается в базе, то он перенаправляется в бухгалтерию для выяснения обстоятельств, если же клиент найден в базе, то происходит оформление заявки в журнале заявок. В свою очередь технический отдел, имея доступ к данному модулю, отмечает статус выполнения заявки. Диспетчер отслеживает статус выполнения заявки и, когда заявка получает статус выполненной, формирует отчет о заявке, а также информирует клиента о завершении работ. Отчет о заявке формируется в модуле «Журнал заявок». Результат моделирования процесса «Ведение журнала заявок» представлен на рис. 2.

Бизнес-процесс «Ведение клиентской базы» значительно упрощается при внедрении модуля «Клиентская база» CRM-системы «Охранное предприятие». Так, диспетчер из базы договоров получает информацию о клиенте, создает клиента в клиентской базе, посредством ввода данных клиента и формирования карточки объекта и закрепляет имеющийся договор за конкретным клиентом. Редактирование клиента заключается в изменении данных клиента в базе, соответственно и изменения карточки объекта. Удаление клиента производится только по информированию из бухгалтерии о расторжении договора с клиентом. Так, диспетчер находит клиента в базе и удаляет его данные, в том числе и карточку объекта. Результат моделирования процесса «Ведение клиентской базы» представлен на рис. 3.

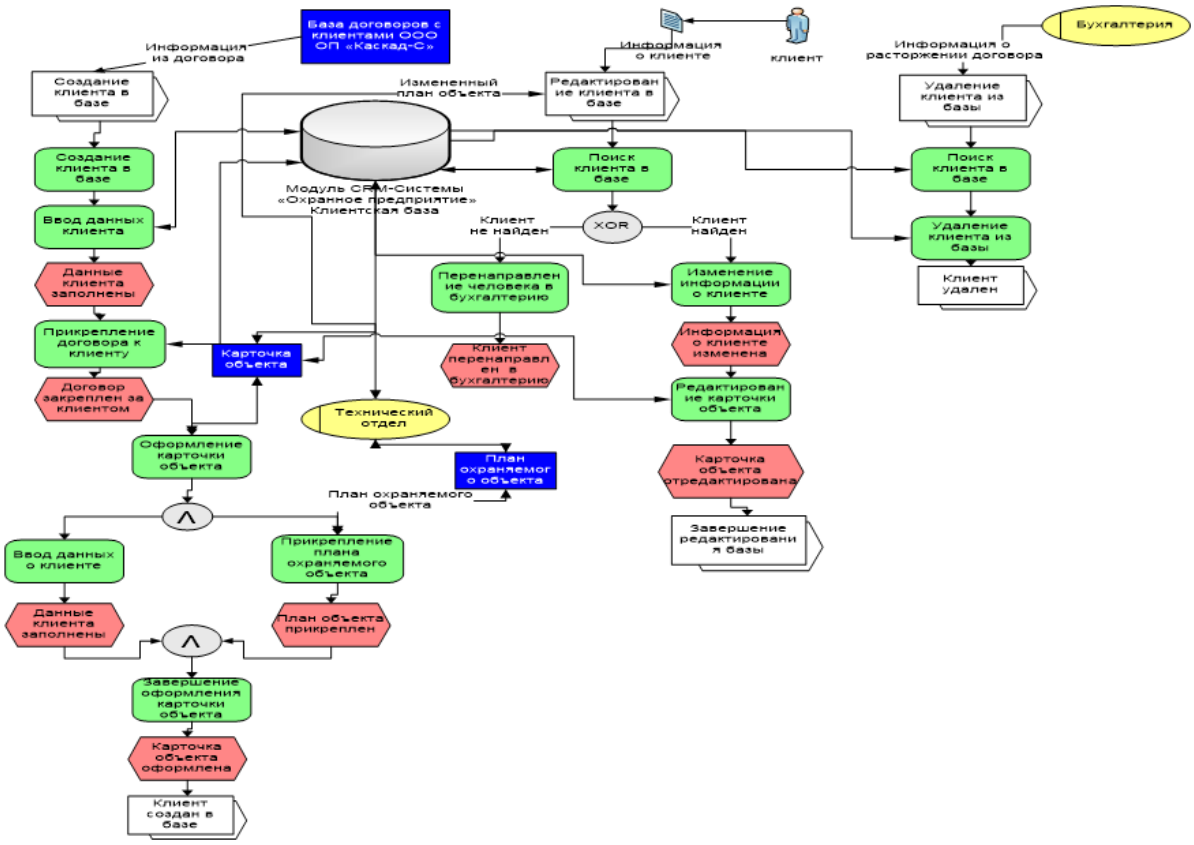


Рис. 3 Диаграмма eEPC. Процесс «Ведение клиентской базы»

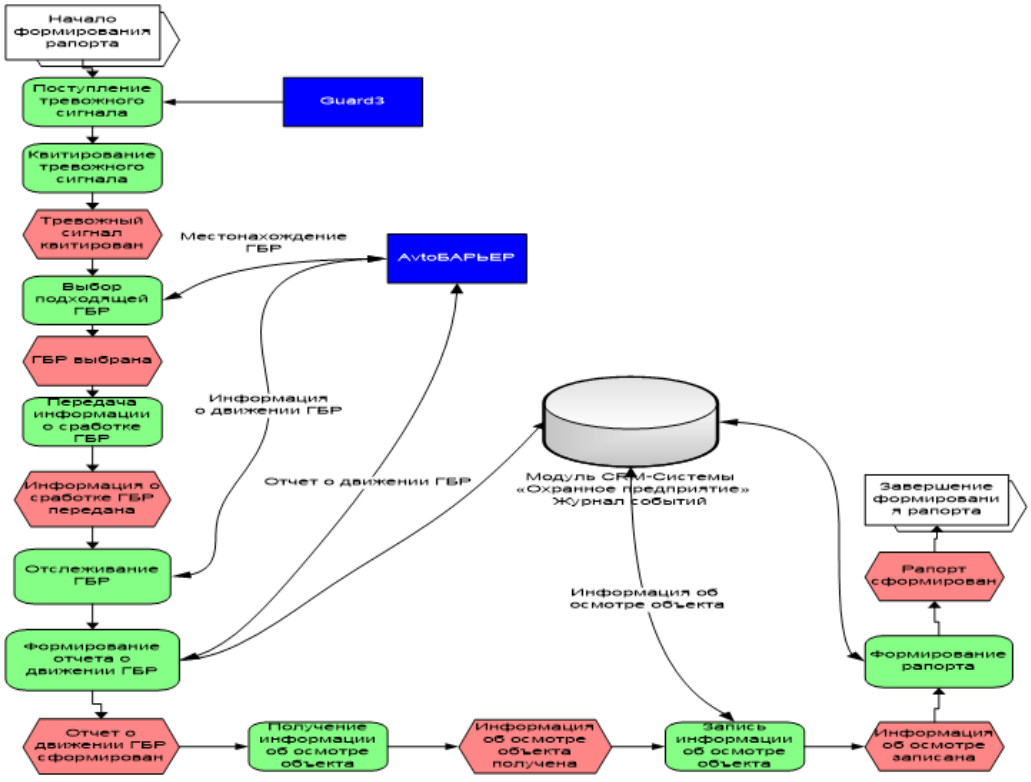


Рис. 4 Диаграмма eEPC. Процесс «Составление рапорта»

Бизнес-процесс «Составление рапорта». Рапорт включает в себя сведения о сработках, т.е.

время поступления тревожного сигнала, время прибытия групп быстрого реагирования на объект, информацию об осмотре объекта группой. Автоматизация этого процесса подразумевает внедрение программного обеспечения АвтоБАРЬЕР, а также модуля CRM-системы «Охранное предприятие» «Журнал событий». Таким образом, при поступлении тревожного сигнала диспетчер квитирует его, записывает время, далее формирует отчет в программе АвтоБАРЬЕР и записывает данные об осмотре объекта. Тем самым формируется рапорт события. Результат моделирования процесса «Составление рапорта» представлен на рис. 4.Внедрение приложения БарьерSMS позволит сократить время взаимодействия диспетчера с клиентами предприятия. Пользователи самостоятельно могут отслеживать состояние охраняемого объекта и лишь при необходимости связи с диспетчером напрямую, могут заказать звонок диспетчеру.

Итак, представленные результаты моделирования ИТ-решений реинжиниринга бизнес-процессов диспетчерской службы охранного предприятия позволят компании повысить эффективность деятельности диспетчерского отдела посредством автоматизации процессов сбора, обработки, хранения и выдачи информации, необходимой для выработки управляющих действий со стороны руководства, передачи команд (сигналов), решения расчетных и информационных задач, за счет внедрения организационно-технического комплекса электронных средств, специального математического и программного обеспечения.

4. Выводы

В ходе исследования было установлено, что для повышения качества подготовки бакалавра прикладной информатики в университете необходимо применять современные инновационные технологии исследования бизнес-процессов предприятия, используемые в ИТ-индустрии и ИТ-бизнесе, что предполагает расширение индивидуальной базы знаний будущего ИТ-специалиста, актуализацию поля личностного смысла его подготовки; построение его индивидуальной образовательной траектории.

Таким образом, в данном исследовании приведено уточнение содержания понятия реинжиниринга бизнес-процессов, описано из каких этапов состоит проект РБП и представлена характеристика каждого этапа.

В соответствие с первым этапом РБП дана характеристика предметной области, построена модель AS-IS деятельности диспетчерского отдела, выполнено ранжирование процессов по степени значимости для определения последовательности реализации проекта РБП. На основании полученных рекомендаций представлено обоснование решения о проведении реинжиниринга бизнес-процессов диспетчерского отдела компании. Согласно второму этапу РБП, а именно, переосмысление и разработка принципиально новых бизнес-процессов, представлены результаты моделирования ИТ-решений проекта реинжиниринга бизнес-процессов диспетчерского отдела компании, обоснована необходимость внедрения специализированного программного обеспечения.

Рассмотренный пример реинжиниринга бизнес-процессов предприятия на основе методов моделирования дает четкое понимание необходимости интеграции методов и технологий теоретического и практического обучения в вузе с профессиональными технологиями ИТ-индустрии и ИТ-бизнеса.

Литература

1. Kurzaeva L.V., Ovchinnikova I.G. International experience in quality management of education based on frameworks//«The scientific debate: questions of sociology, political science, philo-sophy, history»: the materials of VI International correspondence scientific and practical conference. Part II (17 October 2012). -Moscow: Publishing house «International Centre for Science and Education», 2012. Pp. 51-56.
2. Белоусова И.Д. Особенности информационно-технологического обеспечения вуза/И.Д. Белоусова//В книге: Новые информационные технологии в образовании Материалы VII международной научно-практической конференции. Российский государственный профессионально-педагогический университет. Екатеринбург, 2014. С. 299-302.
3. Веремеенко О.О., Ефимова И.Ю. Информационный менеджмент в образовании / В сборнике: Современное общество, образование и наука. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 31 марта 2015 г.: в 16 частях. Тамбов, 2015. С. 32-33.
4. Гаврилова И.В., Новикова Т.Б., Назарова О.Б., Петеляк В.Е., Агдавлетова А.М. Совершенствование методов построения причинно-следственных диаграмм для решения задач управления в организационных системах / И.В. Гаврилова, Т.Б. Новикова, О.Б. Назарова, В.Е. Петеляк, А.М. Агдавлетова. — Фундаментальные исследования, №8 (часть 2), 2015. — с. 247-251
5. Гайсина А.Д., Махмутова М.В. Проблемы обеспечения информационной безопасности автоматизированной системы предприятия / в сборнике: Современные инструментальные системы, информационные технологии и инновации / Сборник научных трудов XII-ой Международной научно-практической конференции. Ответственный редактор Горохов А.А. Курск, 2015. С. 290-293.

6. Давлеткиреева Л.З., Новикова Т.Б., Курзаева Л.В., Лактионова Ю.С., Подкользина Л.В. Управление технологической архитектурой организации на основе усовершенствованного метода EnterpriseArchitecturePlanning / Л.З. Давлеткиреева, Т.Б. Новикова, Л.В. Курзаева, Ю.С. Лактионова, Л.В. Подкользина. — Фундаментальные исследования, №8 (часть 2), 2015. — с. 252-256
7. Курзаева Л.В., Новикова Т.Б., Давлеткиреева Л.З., Назарова О.Б., Белоусова И.Д.. Совершенствование методики построения моделей событийно-управляемого процесса для постановки задач управления в социальных и экономических системах / Л.В. Курзаева, Т.Б. Новикова, Л.З. Давлеткиреева, О.Б. Назарова, И.Д. Белоусова. — Фундаментальные исследования, №8 (часть 2), 2015. — с. 297-302
8. Махмутова М.В. Интеграция традиционной и дистанционной технологий обучения в образовательной среде подготовки специалиста в университете / Электротехнические системы и комплексы. 2015. № 1 (26). С. 43-47.
9. Махмутова М.В., Васильев М.В. Моделирование решений по внедрению системы службы поддержки пользователей для компании «БАТ Россия» г. Магнитогорск / В сборнике: Современные инновации в науке и технике / Сборник научных трудов 4-ой Международной научно-практической конференции: в 4-х томах. Ответственный редактор Горохов А.А.. 2014. С. 98-102.
10. Махмутова М.В., Давлеткиреева Л.З. Инновационный подход к технологии подготовки ИТ-специалиста в университете / Вестник Московского университета. Серия 20: Педагогическое образование. 2013. № 2. С. 103-116.
11. Махмутова М.В., Махмутов Г.Р. Создание схемы данных для сервера Oracle с помощью Allfusion Erwin Data Modeler / Научные труды SWorld. 2010. Т. 3. № 2. С. 58а-61.
12. Махмутова М.В., Махмутов Р.Р. Разработка проектных решений по внедрению системы управления взаимоотношениями с клиентами VTIGER CRM | В сборнике: Современные инновации в науке и технике / Сборник научных трудов 4-ой Международной научно-практической конференции: в 4-х томах. Ответственный редактор Горохов А.А.. 2014. С. 94-98.
13. Мовчан И.Н. Некоторые аспекты использования современных технологий дистанционного обучения в вузе/И.Н. Мовчан//Сборник научных трудов Sworld. 2013. Т. 27. № 4. С. 77-80.
14. Назарова О.Б. Разработка региональной модели индивидуальной траектории профессионального развития бакалавров и магистров для реализации стадий создания автоматизированных систем как научная проблема// Современные информационные технологии и ИТ-образование: сб. избранных трудов IX Международн. науч.-практич. конф./ под ред. Проф. В.А. Сухомлина.- М.: ИНТУИТ.РУ, 2014. — 957 с. — 978-5-9556-0165-6. — С. 639-664.
15. Назарова О.Б., Масленникова О.Е. Роль и место проектной работы студентов в их профессиональном становлении//Новые информационные технологии в образовании: Материалы VII Международ. науч.-практ. конф. (Екатеринбург, 10-13 марта 2015 г.). Екатеринбург: ФГАОУ ВПО «Рос.гос.проф..-пед.ун-т», 2015. — С. 470-475. — Библиограф. с. 475.
16. Новикова Т.Б., Курзаева Л.В., Петеляк В.Е., Масленникова О.Е., Белоусова И.Д. Описание управления бизнес-процессами предприятия на основе методологии IDEF0: трудности разработки, рекомендации по совершенствованию построения диаграмм / Т.Б. Новикова, Л.В. Курзаева, В.Е. Петеляк, О.Е. Масленникова, И.Д. Белоусова. — Фундаментальные исследования, №8 (часть 2), 2015. — с. 318-322
17. Петеляк В.Е., Новикова Т.Б., Масленникова О.Е., Махмутова М.В., Агдавлетова А.М. Data Flow Diagramming: особенности построения моделей описания управления потоками данных в организационных системах / В.Е. Петеляк, Т.Б. Новикова, О.Е. Масленникова, М.В. Махмутова, А.М. Агдавлетова. — Фундаментальные исследования, №8 (часть 2), 2015. — с. 323-327
18. Практическое руководство по реинжинирингу бизнес-процессов. [Электронный ресурс] — Режим доступа: http://lib100.com /
19. Чусавитина Г.Н., Чусавитин М.О. и др. Повышение конкурентоспособности выпускников ИТ-специальностей вуза в условиях монопромышленного города. Монография. Под ред. Г.Н. Чусавитиной. -Магнитогорск: МаГУ, 2010. -158 с.
20. Яблочников Е.И., Молочник В.И., Фомина Ю.Н. Реинжиниринг бизнес- процессов проектирования и производства / Учебное пособие — СПб: СПбГУИТМО, 20014. — 152 с.

Калянов Г.Н.

Институт проблем управления РАН, д.т.н., профессор, E-mail: kalyanov@mail.ru

ФОРМАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ТЕОРИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Процесс, бизнес-процесс, модель, инжиниринг/реинжиниринг, верификация, требования по автоматизации.

АННОТАЦИЯ

Рассматриваются основные направления современной теории бизнес-процессов. По каждому из направлений приводится краткий обзор его основных моделей и методов.

Введение

Теория бизнес-процессов является одним из направлений теории процессов, в свою очередь, представляющей собой "раздел математической теории программирования, изучающий математические модели поведения динамических систем, называемых процессами" [1]. В [1] процесс определяется как "модель поведения, которое заключается в исполнении действий". Модели теории процессов хорошо подходят для изучения иерархических систем, включая организационные системы, их процессы и принято называть бизнес-процессами (БП).

Фактически в теории процессов процесс представлен диаграммой переходов состояний (state transition diagram — STD), включающей такие объекты как состояние, начальное состояние, переход, действие (но не включающей условия перехода между состояниями). Отличия от классической STD заключаются в наличие множества переменных процесса, начального условия процесса, использования операторов вместо действий (оператор — "схема действия, приобретающая вид конкретного действия лишь при конкретном выполнении этого оператора"). Теория обеспечивает формальное описание (а также анализ и верификацию) процессов с передачей сообщений, основанное на исчислении взаимодействующих систем Р.Милнера [2].

В качестве источников и предшественников теории процессов в [1] указываются следующие направления:

1. Теория взаимодействующих последовательных процессов Хоара [3, 4], в которой исследуется модель взаимодействия синхронных параллельных процессов, основанная на передаче сообщений.
2. Исчисление взаимодействующих систем Милнера [2], в котором введена денотационная семантика параллельных процессов, потоковый граф с синхронизированными портами, при этом использована модель взаимодействия параллельных процессов Хоара.
3. Алгебра взаимодействующих процессов [5] — теория первого порядка с равенством, в которой предметные переменные принимают значения в множестве процессов, используются формальные символы, соответствующие операциям над процессами.
4. Мобильные процессы (описывающие поведение распределенных систем, во время функционирования которых могут меняться связи между компонентами и структура самих компонентов), теория сетей Петри, теория частичных порядков, темпоральная логика, метрический подход (в котором исследуется понятие расстояния между процессами), синхронно и асинхронно взаимодействующие автоматы и др.

Основные направления теории бизнес-процессов

Формальный аппарат, лежащий в основе теории БП, базируется на следующих направлениях теории программирования:

- формальные грамматики и языки;
- параллельные процессы и методы распараллеливания;
- теория тестирования;
- методы оптимизации, верификации, анализа и оценки качества;
- теория баз данных и баз знаний;
- структурные методы анализа и проектирования.
- В докладе рассматриваются следующие разделы теории БП:
- типы и классы БП,

- модели БП (типы, виды, нотации),
- технологии моделирования,
- методы структурирования/декомпозиции,
- методы инжиниринга/реинжиниринга,
- методы анализа и верификации,
- методы перехода от моделей БП к требованиям по автоматизации БП.

Типы и классы БП

Имеется ряд классификаций БП (на основе их группирования по функциональному принципу, по назначению и т.д.), наиболее часто используемые из них приведены в [6, 7]. Однако, роль подобных классификаций сводится лишь к помощи при структурировании бизнес-модели (фактически, на их основе строятся различные методики структурирования).

В [8] выделен специальный класс БП — "конвейерные" процессы, который существенно шире множества «классических» конвейеров, и позволяет при этом вычислять основные характеристики процесса (в том числе и те, которые нельзя вычислить с помощью имитационного моделирования). Модель конвейерного процесса имеет следующие основные отличия от классической модели конвейера:

1. Процесс описывается не параллельно-последовательной схемой, а ациклическим ориентированным графом, вершинами которого могут быть функциональные операции или спусковые функции.
2. Числовые характеристики процесса определяются не аналитическими, а рекуррентными выражениями.

Разработана теория моделирования конвейерных бизнес-процессов, включающая в себя следующие основные компоненты:

1. Набор функциональных примитивов, позволяющих описывать конвейерные БП.
2. Формальное математическое описание модели в виде набора рекуррентных отношений, позволяющих однозначно описать основные характеристики процесса.
3. Набор характеристик, определяющий функционирование конвейера: производительность, время начала стационарного режима работы и т.п.
4. Структурный метод анализа модели, позволяющий в статике (без имитационного моделирования) вычислять основные характеристики процесса: производительность; время выхода в стационарный режим работы; характеристическую операцию конвейера, определяющую производительность конвейера.
5. Теорема, доказывающая, что на любом цикле работы конвейера его фаза изменяется по закону некоторого индуцированного им линейного конвейера.

Модели БП

Данный раздел теории БП опирается на структурный подход к моделированию БП. Концептуальная модель соответствующего структурного языка приведена в [6], она включает четыре базовых компонента — словарь языка, синтаксис языка, комплект абстрактных семантических правил/процедур, аспекты языковой прагматики.

Имеется три вида базовых моделей БП — функциональная, информационная, поведенческая (все три могут включать элементы оргструктурной модели). По типам модели БП разделяются на статические и динамические, по степени формализации — на слабо-формализованные и формальные.

В качестве формальной модели БП в работе [9] предложен смешанный граф. Нижний уровень модели содержит информационные объекты (ИО), представляемые с помощью кортежей D_i (a_i^1, a_i^2,..., a_i^n), где D_i – идентификатор i-го ИО, a_i^j – j-ый атрибут i-го ИО. Бизнес-операция моделируется парой $T_i\ D_j$ =(T_i, D_j), где T_i — тип операции с ИО. При этом $T_i\ D_j$ =($T_i\ a_j^1$, $T_i\ a_j^2$,..., $T_i\ a_j^k$), однако для ряда операций (например, операции редактирования) могут существовать такие индексы m, что $T_i\ a_j^m = a_j^m$, т.е. операция может применяться не ко всем атрибутам ИО. Бизнес-функция моделируется кортежом бизнес-операций I_m ((T_{1m}, D_{1l}),..., (T_{km}, D_{kl})), где I_m — код должности исполнителя, T_{1m},...,T_{km} — элементы множества {T_i}, D_{1l},...,D_{kl} — элементы множества {D_j}. При этом, не нарушая общности, можно считать, что внутри бизнес-функции бизнес-операции имеют естественный порядок исполнения.

Формальная модель бизнес-процесса представляет собой граф управления бизнес-функциями G (N, n_0, $n_ф$, E, M, EM, EN, R, ER), где

- N –множество узлов, каждый из которых соответствует бизнес-функции;

- n0 и nф — входной и завершающий узел, соответственно;
- E — множество управляющих ребер такое, что i, j∈N∪{ n0, nф}: (i, j)∈E, если возможна ситуация, когда за выполнением бизнес-функции i будет выполняться бизнес-функция j;
- M — множество узлов, соответствующих структурным подразделениям предприятия (M∩N=Ω, где Ω— пустое множество);
- EM — множество ребер подчиненности такое, что i, j∈M: (i, j)∈EM, если структурное подразделение j подчинено структурному подразделению i;
- EN — множество ребер исполнения бизнес-функции такое, что i∈M, j∈N: (i, j) ∈ EN, если бизнес-функция j может быть выполнена в подразделении i;
- R — множество ресурсов предприятия;
- ER — множество взвешенных ребер использования ресурсов такое, что i∈R, j∈N: (i, j)∈ER, если бизнес-функция j использует при своем выполнении ресурс i.

Технологии моделирования

Современные технологии моделирования БП базируются на следующих основных принципах:

•Интеграция моделей различных видов, например, DFD-технология [10, 11] (интегрирующая диаграммы DFD, CFD, ERD, STD и спецификации процессов в различных нотациях), схема Захмана [12] и развивающая ее модель “3D-предприятие” [13], онтологическая модель Бунге-Ванда-Вебера [14] и др.

•“Трансляция” статических моделей в динамические (прежде всего, в сети Петри [15, 16]), в качестве примеров коммерческих реализаций можно привести продукты Design/IDEF–Design/CPN, реализующие переход от IDEF0 к сети Петри, а также продукты CPN-AMI и INCOME , реализующие переход от DFD к сети Петри.

•“Трансляция” моделей простейших видов в более “развитые”, в частности, переход от IDEF0 или DFD к смешанному графу [9].

Среди формализованных технологий построения “правильной” модели следует отметить метод нормализации ERD с использованием нормальных форм Кодда [17], заключающейся в преобразовании схемы к наиболее простой 3НФ. Отметим, что на практике схемы 1НФ и 2НФ имеют тенденцию возникать при попытке описать несколько реальных сущностей в одной схеме (заказ и книга, проект и сотрудник). 3НФ является наиболее простым способом представления данных, отражающим здравый смысл. Построив 3НФ, мы фактически выделяем базовые сущности предметной области.

Методы структурирования/декомпозиции

Базовые принципы структурирования приведены в [6, 7].

В предложенном в [18] подходе процесс декомпозиции определяется как случайный процесс, доказывается возможность интерпретации процесса декомпозиции БП моделью ветвящегося процесса Гальтона-Ватсона [19], строится соответствующая вероятностная модель процесса декомпозиции, оценивается ожидаемое количество элементов функциональной модели БП, время проектирования сценариев (вариантов) БП, трудоемкость проектирования, глубина декомпозиции и т.п.

В [20] предложен метод построения модели БП, в котором в качестве необходимого условия разбиения сквозного БП на цепочку взаимодействующих подпроцессов рассматривается смена объекта управления процесса, а в качестве достаточного условия выступает перегруппировка потоков управления, доказано соответствие критериям “правильной” декомпозиции модели бизнес-процесса, разработанным на основе анализа онтологической модели Бунге-Ванда-Вебера.

В [9] введены метрики оценки качества декомпозиции, базирующиеся на общих свойствах “хорошей” системы — сцепление (механизм взаимодействия между компонентами БП) и связность (механизм внутренней структурной организации компоненты), предложено и ранжировано множество типов сцепления и связности (при этом статистические данные показывают, что более 70% реальных БП соответствуют введенным типам), разработан метод оценки качества, обеспечивающий для любого БП определение типа его сцепления и связности, а также проектирование БП с заданным типом сцепления и связности.

С практической позиции существенную помощь при структурировании БП обеспечивает комплекс методов разработки регламентов и методик БП, предложенный в [21, 22].

Методы инжиниринга/реинжиниринга

В [23] предложен подход к инжинирингу предприятий на основе применения интеллектуальных технологий. Представлена эволюция этого направления в аспектах реинжиниринга и управления БП с использованием динамических интеллектуальных систем, имитационного моделирования и систем управления знаниями. Показана интеграционная парадигма инжиниринга предприятий, использующая методы стратегического инжиниринга на основе когнитивного и интеллектуального анализа данных, развития сервисно-ориентированных архитектур предприятий с использованием многоагентных технологий и онтологического инжиниринга предприятий.

В [9] предлагается формализованная методология инжиниринга/реинжиниринга, интегрирующим ядром которой является вышеприведенная графовая модель БП. Центральное место в методологии занимает метод проектирования сценариев БП на основе аппарата формальных грамматик БП [24], позволяющий, с одной стороны, расширить число анализируемых сценариев выполнения бизнес-процесса вплоть до их полного перебора, с другой стороны, автоматически отсечь большую часть сценариев, неприемлемых по ряду объективных и субъективных критериев. Соответствующая грамматика является параллельной атрибутной порождающей грамматикой БП и представляет собой следующую упорядоченную девятку объектов: G = (VN, VT, V0, P, As, Ms, An, Mn, C), где

V_T — множество терминальных символов;

V_N — множество нетерминальных символов;

V_0 i$\subseteq V_N$ — множество начальных символов;

P — множество порождающих правил;

A_s — конечное множество синтезируемых атрибутов;

M_s — множество методов синтеза атрибутов;

A_n — конечное множество наследуемых атрибутов;

M_n — множество методов наследования атрибутов;

C — множество символов, определяющих параллелизм.

В настоящее время в рамках данного раздела теории БП ведутся работы по формализации свойств “хороших” (согласно [25]) процессов, таких как горизонтальное и вертикальное уплотнение, версионность и т.д.

Методы анализа и верификации

Данный раздел включает методы тестирования БП, методы статического анализа потоков данных, методы динамического анализа на базе сетей Петри, методы функционально-стоимостного анализа и методы оценки качества БП на базе метрик качества программного обеспечения.

В рамках метода тестирования [9, 26] предложена модель потоков данных БП, основанная на отношениях определения и использования информационных объектов при различных масках (определяющих, например, права доступа к данным). Предложенный метод тестирования позволяет:

- обеспечить обнаружение специфических для бизнес-процессов ошибок в потоках данных, связанных с их обработкой под различными масками, обеспечивающими регламенты доступа, не обнаруживаемых другими известными методами тестирования;
- обеспечить выявление всех тех ошибок, обнаружение которых может производится с помощью традиционных критериев, основанных на анализе графовых моделей объектов.

Метод статического анализа [27] обеспечивает автоматическое обнаружение ошибок в “статической семантике” БП.

Динамический анализ на базе сетей Петри [28] является наиболее развитым направлением в данном разделе теории БП. На практике обычно применяются сложные и развитые сети Петри. Модификации, как правило, касаются следующих трех моментов:

- введение иерархии (иерархические сети Петри);
- определение различий в маркерах, каждый из которых имеет свои уникальные характеристики (цветные/раскрашенные сети Петри);
- введение многоместных (содержащих несколько маркеров) позиций, как последовательных, так и параллельных (сети Петри с многоместными позициями).

Из исследований в данном направлении необходимо отметить работы [15, 29], позволяющие решать ряд дополнительных задач помимо решения традиционных задач в рамках классической теории сетей Петри (достижимость и т.д.).

Методы функционально-стоимостного анализа подробно описаны в [30].

Методы оценки качества БП на базе метрик качества программного обеспечения разработаны магистрантами МФТИ в рамках подготовки магистерских диссертаций. Их идея заключается в формировании комплексного метода оценки на основе объемных и топологических метрик (таких как меры Холстеда [31], цикломатическая мера сложности Мак-Кейба [32], узловая мера [33], меры Хенри-Кафуры [34] и др.) и процедур экспертного оценивания.

Методы перехода от моделей БП к требованиям по автоматизации БП

Одним из первых методов перехода от моделей БП к требованиям по их автоматизации являлся метод перехода от функциональной модели БП в виде иерархии DFD-диаграмм к структурным картам (моделям этапа проектирования системы автоматизации БП), предложенный в [35]. При этом исследования по оценке качества построенных моделей не проводились.

В [36] предложен метод формирования и анализа требований к системе автоматизации, основанный на модификации вышеприведенного графа БП. При этом исследование модели требований (редуцированного графа) и ее последующая оценка происходит по следующим направлениям: расчет метрик сцепления и связанности, оценка соответствия модели БП, оценка по ряду критериев качества моделирования.

Литература

1. Миронов А.М. Теория процессов // Переславль-Залесский: Университет г.Переславля, 2008.
2. R.Milner. A Calculus of Communicating Systems // Number 92 in Lecture Notice in Computer Science. Springer Verlag, 1980.
3. C.A.R. Hoare. Communicating Sequential Processes // CACM, 1978, 21(8), p.666-677.
4. C.A.R. Hoare. Communicating Sequential Processes // Prentice Hall, 1985.
5. J.A.Bergstra, J.W. Process Algebra for Synchronous Communicaition // Information and Control, 1984, 60(1/3), p.109-137.
6. Калянов Г.Н. Моделирование, анализ, реорганизация и автоматизация бизнес-процессов // М.: Финансы и статистика, 2006.
7. Калянов Г.Н. Консалтинг: от бизнес-стратегии к корпоративной информационно-управляющей системе // М.: Горячая линия — Телеком, 2011.
8. Куприянов Б.В. Моделирование конвейерных бизнес-процессов // Сборник трудов «Управление большими системами»/ М.: 2010, вып. 28, с.230-273.
9. Калянов Г.Н. Теория и практика реорганизации бизнес-процессов // М.: СИНТЕГ, 2000.
10. Gane C. Computer Aided Software Engineering: the Methodologies. N.J.: Prentice Hall, 1990.
11. Hatley D., Pirbhai I. Integrated Structured Analysis and Design. N.Y.: Dorset House, 1987.
12. Zachman J. A. A Framework for Information Systems Architecture // IBM Syst. J., 1987, vol. 26, №3, p. 276-292.
13. Зиндер Е.З. «3D-предприятие» — модель трансформирующейся системы // Директор ИС, 2000, № 4.
14. Wand Y., Weber R., An Ontological Model of an Information System // IEEE Transactions on Software Engineering, 1990, Vol. 16, № 11, p. 1282-1292.
15. Юдицкий С.А. Сценарный подход к моделированию поведения бизнес-систем // М.: СИНТЕГ, 2001.
16. Юдицкий С.А., Владиславлев П.Н. Основы предпроектного анализа организационных систем // М.: СИНТЕГ, 2005.
17. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных // М.: Вильямс, 2006.
18. Циперман Г.Н. Стохастическая модель процесса идентификации сервисов информационной системы // Труды ИСП РАН, 2014, т.26, вып.5, с.7-28.
19. Ватутин В.А. Ветвящиеся процессы и их применение // М.: МИАН, 2008.
20. Фёдоров И.Г. Методология создания исполняемой модели и системы управления бизнес-процессами // М.: МЭСИ, 2015.
21. Репин В.В., Елиферов В.Г. Процессный подход к управлению: моделирование бизнес-процессов // М.: РИА “Стандарты и качество”, 2004.
22. Елиферов В.Г., Репин В.В. Бизнес-процессы: регламенты и методики // М.: ИНФРА-М, 2005.
23. Тельнов Ю.Ф. Реинжиниринг бизнес-процессов: компонентная методология // М.: Финансы и статистика, 2004.
24. Калянов Г.Н. Формальные методы поддержки реорганизации бизнес-процессов // Экономика, статистика и информатика, 2013, №3, с.161-165.
25. Хаммер М., Чампи Д. Реинжиниринг корпорации: манифест революции в бизнесе // СПб.: С.-Петербургский ун-тет, 1997.
26. Калянов Г.Н. Тестирование информационных потоков // Труды 13-й Российской научно-практической конференции “Реинжиниринг бизнес-процессов на основе современных информационных технологий. Системы управления процессами и знаниями”. М.: 2010, с.146-151
27. Калянов Г.Н. Формальные методы инжиниринга и верификации бизнес-процессов // Труды 16-й научно-практической конференции “Инжиниринг предприятий и управление знаниями”. М.: 2013, с.144-149
28. Питерсон Д. Теория сетей Петри и моделирование систем // М.: Мир, 1984.
29. Mendling J., Reijers H., Van der Aalst W. Seven Process Modeling Guidelines // Information and Software Technology, 2010, Vol. 52, № 2, p. 127–136.
30. Ивлев В.А., Попова Т.В. ABC/ABM/ABB — методы и системы // М.: ООО “1С-Паблишинг”, 2004.
31. Холстед М.Х. Начала науки о программах // М.: Финансы и статистика, 1981.
32. McCabe T.J. A Complexity Measure // IEEE Transactions on Software Engineering, 1976, Vol. SE-2, № 4, p. 308–320.
33. Woodword M.R. and etc. A Measure of Control Flow Complexity in Program Text // IEEE Transactions on Software Engineering, 1979, Vol. SE-5, № 1, p. 45–50.
34. Henry S., Kafura D. Software Structure Metrics Based on Information Flow // IEEE Transactions on Software Engineering, 1981, Vol. SE-7, № 5, p. 510–518.
35. Гейн К., Сарсон Т. Системный структурный анализ: средства и методы // М.: Эйтекс, 1992.
36. Калянов Г.Н. Системный анализ требований к КИС // Труды 15-й Российской научно-практической конференции “Реинжиниринг бизнес-процессов на основе современных информационных технологий. Системы управления знаниями”. М.: 2012, с.96-98.

Латыпова О.Ю.[1], Чалей И.В.[2], Разумова А.С.[3]

[1] Открытое акционерное общество «Сургутнефтегаз»,г. Сургут' первый заместитель начальника управления, управление информационных технологий, latypova_ou@surgutneftegas.ru

[2] Открытое акционерное общество «Сургутнефтегаз», г. Сургут,д.т.н., заместитель начальника, управление информационных технологий, chaley_iv@surgutneftegas.ru

[3]Сургутский государственный университет Ханты-Мансийского автономного округа Югры, г. Сургут, студент кафедры информационные системы и технологии

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ИТ-ПЕРСОНАЛОМ НА КРУПНОМ ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Компетенция, профессиональный стандарт, национальная система квалификаций, управление персоналом, формирование команды, модель базы данных.

АННОТАЦИЯ

В статье излагаются результаты работ по созданию системы управления ИТ — персоналом в ОАО «Сургутнефтегаз» применением профессиональных стандартов в области информационных технологий Национальной Рамки Квалификаций. Приводится критический анализ существующей системы стандартизации подготовки кадров и требований к их квалификации. Анализируется структура профессиональных стандартов в области информационных технологий, предлагается модель базы данных для их занесения, которая позволяет решать широкий круг задач в области управления персоналом.

В настоящее время в России осуществляется масштабное обновление национальной системы квалификаций работников и формирование системы профессиональных стандартов, затрагивающее практически все отрасли российской экономики и социальной сферы. Планируется, что в ближайшее время профессиональные стандарты заменят привычные для всех квалификационные справочники.

Действующая сегодня стандартизация подготовки кадров и требований к их квалификации разработана в СССР в 1968-1969 гг. Она явилась результатом работы Центрального бюро нормативов по труду с участием специалистов от министерств и ведомств. Фундамент этой системы — Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС). Позже был разработан и утверждён Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих (ЕКС). Справочники выполняют основополагающие функции в области организации и нормирования труда, оплаты труда, подготовки кадров.[1]. В ЕТКС содержится нормативное регулирование тарификации работ, и присвоение квалификационных разрядов рабочим. Оно применяется при составлении программ подготовки и повышения квалификации рабочих в системе профессионально-технического образования и непосредственно на производстве. Необходимо отметить, что опубликованные в ЕТКС нормы, относятся только к рабочим профессиям.

Одновременно с ЕТКС действует ЕКС должностей руководителей, специалистов и других служащих. Этот нормативный документ призван регламентировать организацию труда вышеуказанных категорий работников, обеспечить рациональный подбор, расстановку и использование кадров. ЕКС служит для объединения работников в группы с равной оплатой труда, включает в себя квалификационные характеристики должностей руководителей организаций и учреждений, их структурных подразделений, а также специалистов и других служащих.

Существенным недостаткам вышеуказанных документов является отсутствие единого понятийного аппарата и единых принципов описания и классификации профессиональной деятельности. Все это дезориентирует работодателей и работников, приводит к искаженному

взаимодействию образовательных учреждений и хозяйствующих субъектов. Перечень в ЕТКС и ЕКС содержит множество наименований профессий (должностей), уже не существующих на рынке труда и, наоборот, — современные профессии и должности в них отсутствуют.

Что можно предложить, как альтернативу ЕТКС и ЕКС?

Обратим внимание на действующие общеобразовательные стандарты для высших учебных заведений, которые, безусловно обладая высокой степенью «академичности», но не учитывают производственных требований и нужд. Общеобразовательные стандарты сегодня являются самостоятельной субстанцией, замкнутой на внутри вузовское понимание того, каких специалистов следует готовить и выпускать на рынок труда. Преодоление разрыва между требованиями образовательных стандартов и требованиями рынка труда является всесторонний учет интересов работодателей при формировании компетентностных моделей выпускников по каждому направлению подготовки. [2]

Следует отметить, что добиться от работодателя четкого описания квалификационных требований к уровням знаний, умений и навыков достаточно непростая задача, и предпринимаются шаги по организации взаимодействия Высшей школы и промышленных и научных учреждений. Важная роль отводится национальной системе квалификаций.

Национальная система квалификаций (НСК) — это совокупность механизмов правового и институционального регулирования спроса на квалификации работников со стороны рынка труда и предложения квалификаций со стороны системы образования и обучения. Она включает:

- перечень видов трудовой деятельности (профессий) и квалификаций, в которых профессии сгруппированы по областям профессиональной деятельности и уровням квалификации;
- профессиональные стандарты по областям профессиональной деятельности;
- процедура (правила и механизмы) признания (регистрации) профессиональных стандартов;
- институциональные, организационные и методические механизмы разработки и реализации национальной или региональной политики в области квалификаций;
- каталог квалификаций, ранжированных по уровням, по каждой области профессиональной деятельности с указанием результатов необходимого образования и обучения (компетенций) в виде каталога программ обучения;
- систему обеспечения качества квалификаций (процедуры оценки и подтверждения, т.е. сертификации квалификаций, освоенных в ходе формального образования, неформального обучения и трудового опыта). [3].

Таким образом, НСК может быть определена как комплекс мер, направленных на признание результатов обучения, обеспечивающих связь образования с рынком труда и гражданским обществом. Основным элементом НСК являются национальные рамка квалификаций (НРК) — это структурированное по уровням описание признаваемых квалификаций по определенным областям деятельности.

В свою очередь НРК наполняется профессиональными стандартами, которые устанавливают требования к содержанию и качеству труда, условиям его осуществления, а также уровень квалификации работника, и требования к профессиональному образованию, необходимому для соответствия данной квалификации.

Таким образом, НРК — это референциальный конструкт, устанавливающий связь между результатами образования или обучения и деятельностью, требуемой на рынке труда, с одной стороны, и квалификациями профессионального образования (или общего образования) и дипломами, выдаваемыми в системе образования или обучения, с другой. Благодаря рамке эти связи становятся более прозрачными. [3] НРК гарантирует наличие в стране рынка квалификаций, который регулирует спрос и предложение умений. Добавленная стоимость НРК состоит в том, что она способствует выбору гибких траекторий обучения и помогает гражданам формировать собственную карьеру.

В настоящее время продолжаются работы по созданию НСК и национальных рамок квалификаций по областям деятельности в России. В области информационных технологий из всех вышеперечисленных мероприятий, пока существуют только профессиональные стандарты.

Разработка профессиональных стандартов в области информационных технологий очень сложная командная работа признанных профессионалов. Она успешно проделана, и на сегодняшний день разработано 12 профессиональных стандартов:

- администратор баз данных;
- архитектор программного обеспечения;
- менеджер по информационным технологиям;
- менеджер продуктов в области информационных технологий;
- программист;
- руководитель проектов в области информационных технологий;
- руководитель разработки программного обеспечения;
- системный аналитик;
- специалист по информационным ресурсам;
- специалист по информационным системам;
- специалист по тестированию в области информационных технологий;
- технический писатель (Специалист по технической документации в области ИТ).

Каждый стандарт состоит из четырех разделов.

Первый раздел содержит общую информацию и включает, регистрационный номер, наименование вида профессиональной деятельности, по Общероссийскому классификатору видов экономической деятельности (ОКВЭД) и Общероссийскому классификатору занятий (ОКЗ); краткое описание вида профессиональной деятельности.

Второй раздел посвящен описанию трудовых функций. Здесь важную роль в изменение квалификационного уровня играет не столько получение дополнительного образования и количество затраченных лет на подготовку, сколько практический опыт, усложнение решаемых профессиональных задач и уровней ответственности.

Первый уровень квалификации это диплом о среднем профессиональном образовании, для профессий — программиста, специалиста по ИС, специалиста по системному администрированию, менеджера по продажам решений, специалиста по информационным ресурсам, специалиста по безопасности и специалиста по технической документации.

Второй и третий уровень — это диплом специалиста или бакалавра, для профессий — программист, специалист по системному администрированию, специалист по информационным ресурсам — диплом о среднем профессиональном образовании, и, как правило, с опытом работы от 0,5 до 2 лет. Со второго уровня начинается распределение должностей у профессий — системного аналитика, системного программиста. Характерные должности второго уровня — программист, техник, инженер, менеджер, специалист, консультант. Должности третьего уровня — старший программист, техник, старший инженер, менеджер, старший специалист, старший консультант.

Четвертый и пятый уровень требуют, как правило, диплома специалиста или магистра, за исключением менеджера по продажам решений и сложных технических систем, для которого достаточно диплома бакалавра или специалиста, но дополнительно степень MBA. Опыт работы от полугода до 5 лет, как правило, 2-3 года. Четвертый уровень — это ведущие и старшие специалисты, программисты, консультанты, инженеры, менеджеры, а также начальники отделов, руководители групп. Пятый уровней — это должности главного конструктора, архитектора, начальника отела, руководителя проекта.

Шестой и седьмой уровень квалификации потребует от соискателя ученой степени (системный архитектор и менеджер ИТ) или диплома MBA (менеджера по продажам решений). Эти уровни выделены для профессий системного архитектора и технического писателя (до 6 уровня), менеджера по ИТ, менеджера по продажам решений. Опыт работы от полутора до 5 лет, как правило, 2-3 года. Это уровень директора департамента, вице-президента, коммерческого директора, советника, директора по ИТ, директора по стратегическому развитию, руководителя направления.

Третий раздел включает детальное описание обобщенных трудовых функций и трудовых функций, обозначенных во втором разделе, возможные наименования должностей, требования к образованию, требования к опыту практической работы — характер и продолжительность такого опыта, особые условия допуска к работе, а также ссылки на документы, содержащие эти требования. Трудовые функции группируют под своим названием трудовые действия, для которых описан перечень основных трудовых действий, обеспечивающих успешное выполнение трудовой функции. На каждую позицию трудовых действий описаны необходимые умения, знания и некоторые другие параметры, имеющие влияние на выполнение трудовых действий. Схематично структура стандартов представлена на рис. 1.

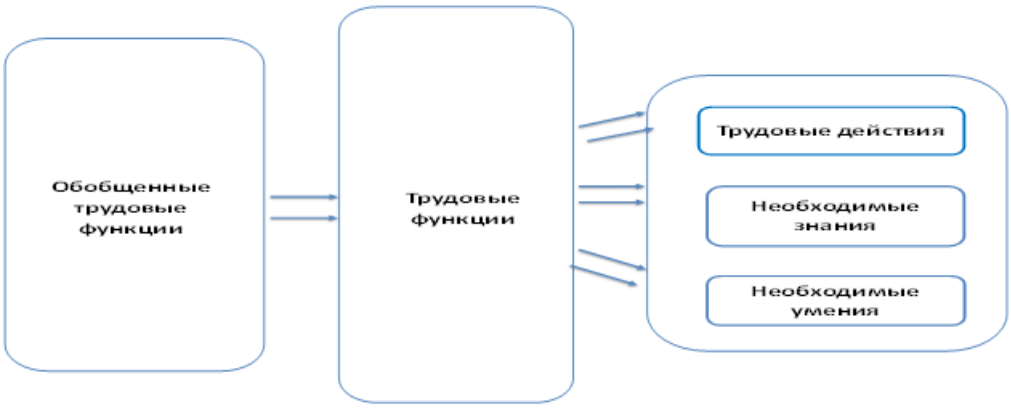


Рис.1. Структура профессиональных стандартов в ИТ

Остановимся на использовании профессиональных стандартов в ОАО «Сургутнефтегаз».

Профессиональные стандарты по информационным технологиям хорошо структурированы, трудовые функции, их действия, знания и умения описаны лаконичным понятным языком, без лишних слов, с развернутым описанием сути. Со стандартами возможно работать и использовать их в модели компетенций ИТ — специалистов ОАО «Сургутнефтегаз». Эти стандарты больше подходят для составления моделей компетенций по сравнению с ЕТКС и ЕКС. Образовательные стандарты страдают излишней академичностью, Европейская Рамка Квалификации в области информационных технологий имеет высокую степень обобщенности.

Несмотря на высокое качество профессиональных стандартов, анализировать каждый из них по отдельности и все вместе достаточно сложно, поэтому все стандарты были перенесены в информационную базу данных с достаточно простой структурой, физическая модель представлена на рис. 2.

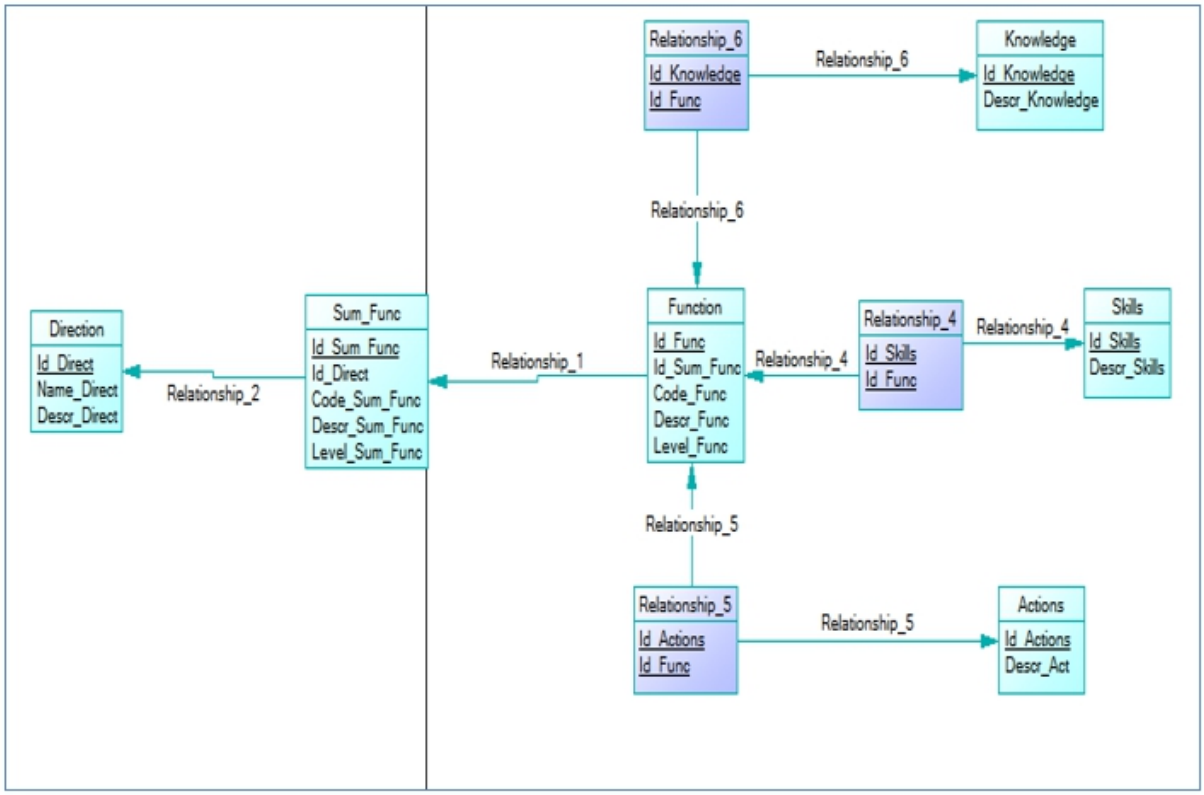


Рис. 2 Физическая модель базы данных

Описание таблиц:

- перечень профессиональных стандартов в области ИТ: Direction;
- обобщенные функции в таблицу: Sum_Func;

- трудовые функции в таблицу: Function;
- необходимые умения: Skills;
- необходимые знания: Knowledge;
- трудовые действия: Actions.

Каждая из вышеперечисленных таблиц состоит из полей, которые являются её характеристиками, в рассматриваемой предметной области и предназначены для идентификации, классификации или количественной характеристики объекта.

На основании того что, например, одно и тоже трудовое действие, может быть необходимо для выполнения различных трудовых функций, наиболее оптимальным и наглядным решением является реализация таблиц, содержащих знания, умения, действия — в виде справочников, состоящих их двух полей: идентификационного номера индикатора и непосредственно его наименования. При этом соотношения между конкретными функциями и необходимыми для их выполнения знаниями, умениями и действиями определены в соответствующих таблицах отношений (Relationship), каждая запись которых связывает пару "функция — индикатор". Такая структура позволяет избежать многократного дублирования индикаторов в таблицах.

Созданные информационные массивы на базе профессиональных стандартов позволяют решить разнообразные задачи, которые часто возникают при управлении персоналом. Остановимся на некоторых из них и продемонстрируем использование таблиц, приведенных на рис. 2.

Формирование профиля требуемого специалиста. В практической деятельности специалиста требуются часто знания, умения и навыки, которые приобретаются в рамках различных направлений подготовки. Формирование требуемого профиля специалиста происходит следующим образом. Определяется два или более профессиональных стандартов, в которых вероятно формируются необходимые компетенции. После выбора направления можно оценить обобщенные трудовые функции, выбрать ее, проанализировать дальше уже функции, и что необходимо для успешного их исполнения. Экземпляры таблиц (Skills) и (Knowledge) можно рассматривать как индикаторы для оценки требуемых компетенций. Полученные профили могут служить основой для формирования учебных программ при подготовке бакалавров и магистров в высших учебных заведениях на коммерческой основе.

Формирование должностных инструкций. Сложившаяся практика их подготовки имеет очень низкий уровень стандартизации в описании должностных обязанностей и требований для их исполнения. На основе иерархического представления информации из профессиональных стандартов просто выбрать трудовые функции, и выставить требования к знаниям, умениям навыкам. Формализация составления должностных инструкций позволяет сопоставлять объективно обязанности любых сотрудников, строить графические диаграммы различий и соответствий по отдельным индикаторам.

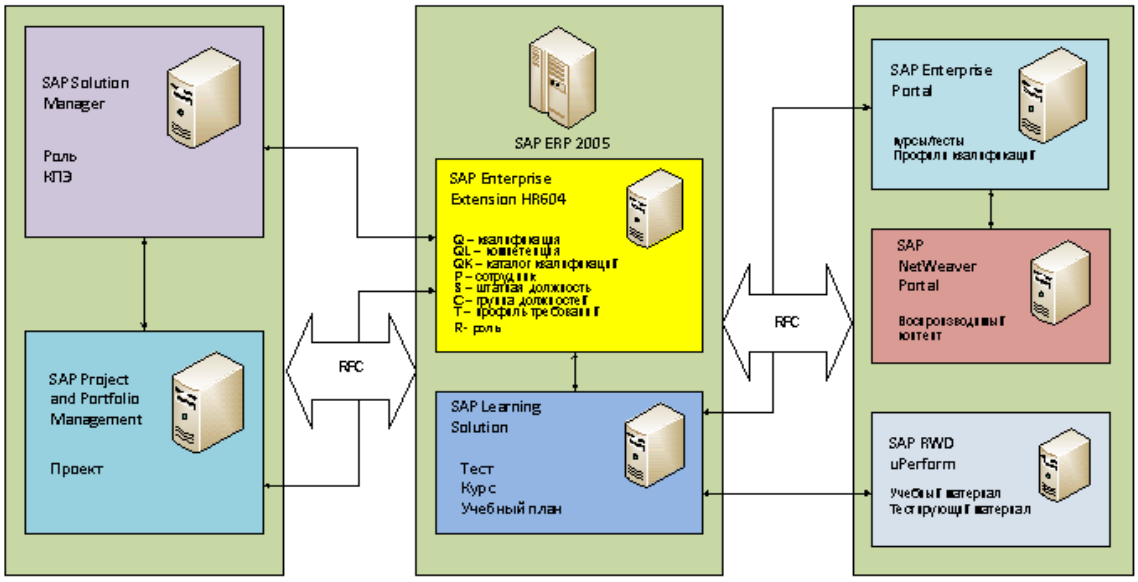


Рис. 3. Архитектура системы управления персоналом

Формирование команды на ИТ-проект. Широкое применение структурированных

профессиональных стандартов возможно и для формирования команды специалистов для работы над проектом. Изначально строится требуемый «профиль проекта», где указаны функции и требования к квалификационным характеристикам. Так как для описания «профиля проекта» используется единый язык описания, как и для должностных инструкций, то легко организовать автоматизированное сопоставление «профиля проекта» и инструкций, сформировать команду из специалистов, или определить оптимальную траекторию их подготовки.

Для того чтобы решать выше перечисленные задачи, база данных, собранная из профессиональных стандартов, должна стать автоматизированным инструментом для формирования модели компетенций, которая является, в свою очередь частью единой информационной системы управления персоналом.

Архитектура информационной системы управления персоналом представлена на рис. 3.

Состав информационной системы управления компетенциями описан в таблице.

SAP ERP 2005	Система управления персоналом (кадровый учет, зарплата и т.п.)
SAP PPM	Система управления проектами
SAP RWD	Система разработки учебного и тестирующего электронного материала.
SAP LSO	SAP Learning Solution, система управления обучением
SAP SM	SAP Solution Manager, система управления изменениями и поддержкой пользователей
SAP Enterprise Portal	Корпоративный информационный портал ОАО «Сургутнефтегаз»

Литература

1. Зибарев Д. О развитии национальных квалификационных стандартов в Российской Федерации // Труд за рубежом онлайн журнал, 2011.
2. Васильева Е.В. Система квалификации как инструмент соответствия интересов сфер труда и образования., Вестник университета № 19,2014, Государственный университет управления.
3. М.Коулз, О.Н.Олейникова, А.А.Муравьева, «Национальная система квалификаций. Обеспечение спроса и предложения квалификаций на рынке труда.», ISBN 987-5-91026-027-0.
4. Агентство стратегических инициатив [Электронный ресурс]: http://www.asi.ru.
5. Стратегия развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014-2020 годы. [Электронный ресурс]: http://minsvyaz.ru/ru/doc/?id_4=1033.
6. Дорожная карта «Развитие отрасли информационных технологий». [Электронный ресурс]: http://government.ru/media/files/41d4b29db7c74fb9ad46.pdf.
7. Национальная рамка квалификаций Российской Федерации: Рекомендации/ О.Ф. Батрова, В.И. Блинов, И.А. Волошина [и др.] - М.: Федеральный институт развития образования, 2008. - 14 с. // ISBN 978-5-85630-021-4 // http://www.nark-rspp.ru/index.php/lang-ru/national-qualification-system/national-qualification-frame.
8. Положение о профессиональном стандарте, утв. Распоряжением Президента РСПП № РП-46 от 28 июня 2007 г. http://www.nark-rspp.ru/index.php/lang-ru/national-qualification-system/professional-standards/statute-of-national-standard.
9. Макет профессионального стандарта, утв. Распоряжением Президента РСПП № РП-46 от 28 июня 2007 г. http://www.nark-rspp.ru/index.php/lang-ru/national-qualification-system/professional-standards/model-of-professional-standard.
10. Методика разработки профессиональных стандартов http://www.nark-rspp.ru/index.php/lang-ru/national-qualification-system/professional-standards/method-of-development-professional-standard.

Издательство «Лань» — одно из ведущих издательств в Российской Федерации, специализирующееся на выпуске учебной литературы для высшей школы. Мы стремимся осуществлять свою издательскую деятельность на самом высоком профессиональном уровне, формировать издательский портфель в тесном сотрудничестве с научно-преподавательским сообществом, издавать лучшую современную и классическую учебную литературу.

Редакция физико-математической литературы — старейшая редакция издательства «Лань», за годы работы сформирован солидный издательский портфель. Сейчас мы активно развиваем новое направление — учебная литература по информатике и информационным технологиям. По вопросам авторского сотрудничества просьба обращаться к заведующей физико-математической редакции Крамор Н.Р. E-mail: fml@lanbook.ru, тел.: (812) 336-25-09. http://www.lanbook.com/ 196105, Санкт-Петербург, пр. Юрия Гагарина, д.1 лит. А.

Рецензируемый научно-практический журнал **«Прикладная информатика» (ISSN 1993-8313)** является преемником одноименного периодического сборника, выпускавшегося с 1981 года издательством «Финансы и статистика» 6 раз в год.

В настоящее время учредителем и издателем журнала является НОУ ВПО «Московский финансово-промышленный университет «Синергия». Свидетельство о регистрации СМИ: ПИ № ФС77-57869 выдано Роскомнадзором 25.04.2014 г. Журнал «Прикладная информатика» входит в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, рекомендованных ВАК для публикации основных результатов диссертационных исследований. Тематика публикаций журнала связана с теоретическими и прикладными аспектами применения компьютерного моделирования и информационных технологий в различных областях профессиональной деятельности. Журнал принимает на рассмотрение материалы по следующим группам специальностей: 05.13.00 «Информатика, вычислительная техника и управление»; 08.00.13 «Математические и инструментальные методы экономики. Заместитель главного редактора Власова Е.А. E-mail: Evlasova@synergy.ru, Тел.: (495) 663-93-88 (доб. 18-39). http://www.appliedinformatics.ru/.

International Journal of Open Information Technologies

В Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова на факультете вычислительной математики и кибернетики лабораторией открытых информационных технологий с 2013 года выпускается электронное периодическое издание **«International Journal of Open Information Technologies» (ISSN 2307-8162)**. Тематикой и специализацией журнала являются научные и прикладные аспекты теоретической информатики, прикладной математики, программирования, вычислительной техники, информационных и коммуникационных технологий, а также вопросы подготовки научных и высококвалифицированных кадров по указанным направлениям на основе современной системы ИТ-образования. Учредителем INJOIT является Фонд содействия развитию интернет-медиа, ИТ-образования, человеческого потенциала «Лига интернет-медиа». Свидетельство о регистрации СМИ (форма периодического распространения — сетевое издание): Эл № ФС77-61434, выдано Роскомнадзором 10.04.2015 г. Выходит 12 раз в год. Журнал принимает на рассмотрение материалы по следующим группам специальностей: 01.01.00 Математика; 05.12.00 Радиотехника и связь; 05.13.00 Информатика, вычислительная техника и управление. Заместитель главного редактора: Намиот Д.Е. E-mail: dnamiot@gmail.com; Тел./факс: (495) 939-46-26; http://injoit.ru/.

Издательство «Открытые системы», созданное в 1993 году, производящее высокопрофессиональные бизнес-издания для специалистов и руководителей из таких отраслей, как информационные технологии, компьютерные системы, телекоммуникации, сети передачи данных, полиграфия и медицина. Лидирующие позиции издательства обеспечиваются широким спектром изданий: **«Открытые системы. СУБД»**, **«Журнал сетевых решений/LAN»**, **«Computerworld Россия»**, **«Мир ПК»** **«Publish/Дизайн. Верстка. Печать»** и др. Главный редактор Волков Д.В. E-mail: vlk@osp.ru; Тел.: (499) 703-18-54 (доб.331). http://www.osp.ru/.