

<https://doi.org/10.25559/SITITO.022.202601.240-269>
УДК 377.5:004.94

Редакторская заметка

Круглый стол «Цифровая экономика: концепция цифровых навыков и система подготовки востребованных кадров»

Ю. П. Липунцов*, В. А. Сухомлин

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова», г. Москва, Российская Федерация

Адрес: 119991, Российская Федерация, г. Москва, ГСП-1, Ленинские горы, д. 1

* lipuntsov@econ.msu.ru

Аннотация

В материале представлены итоги Круглого стола «Цифровая экономика: концепция цифровых навыков и система подготовки востребованных кадров», который состоялся 20 ноября 2025 года на факультете вычислительной математики и кибернетики Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, в рамках проведения международного конгресса «Современные проблемы компьютерных и информационных наук». Дискуссия была посвящена проблеме формирования цифровых навыков и подготовке кадров для цифровой экономики. Участники обсуждают, какие компетенции необходимы современным экономистам, менеджерам, аналитикам данных и ИТ-специалистам в условиях перехода предприятий к управлению на основе данных. Особое внимание уделено практико-ориентированному обучению, взаимодействию университетов с российскими ИТ-компаниями и внедрению отечественных программных продуктов в образовательный процесс. Рассматриваются возможности BI-платформ, low-code и no-code инструментов, систем моделирования бизнес-процессов, интеграции данных, аналитики и комплексной архитектуры управления предприятием. Подчеркивается, что востребованный специалист должен сочетать технические знания, понимание бизнес-контекста, аналитическое и системное мышление, коммуникативные навыки и способность быстро осваивать новые технологии. В материале также обозначены проблемы подготовки кадров: разрыв между учебными программами и запросами рынка, недостаток практических кейсов, сложность внедрения программных решений в вузах, необходимость обновления профессиональных стандартов и расширения партнерства университетов, бизнеса, вендоров и государства для обеспечения технологического суверенитета. Такая модель подготовки ориентирована на реальные задачи предприятий.

Ключевые слова: цифровая экономика, цифровые навыки, подготовка кадров, цифровые компетенции, управление на основе данных, low-code и no-code технологии, бизнес-информатика, практико-ориентированное обучение, партнерство вузов и бизнеса, отечественное программное обеспечение

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Липунцов Ю. П., Сухомлин В. А. Круглый стол «Цифровая экономика: концепция цифровых навыков и система подготовки востребованных кадров» // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2026. Т. 22, № 1. С. 240-269. <https://doi.org/10.25559/SITITO.022.202601.240-269>

© Липунцов Ю. П., Сухомлин В. А., 2026



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.



Современные
информационные
технологии
и ИТ-образование

Том 22, № 1. 2026

ISSN 2411-1473

sitito.cs.msu.ru

Round Table “Digital Economy: The Concept of Digital Skills and the System for Training In-Demand Personnel”

Yu. P. Lipuntsov*, V. A. Sukhomlin

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation

Address: 1 Leninskie gory, Moscow 119991, GSP-1, Russian Federation

*lipuntsov@econ.msu.ru

Abstract

The material presents the results of a Round Table devoted to the development of digital skills and the training of personnel for the digital economy. The Round Table is held as part of the program of the International Congress “Modern Problems of Computer and Information Sciences” (MSU, November 20, 2025, Moscow, Russia). The participants discuss the competencies required by modern economists, managers, data analysts and IT specialists as enterprises move toward data-driven management. Special attention is paid to practice-oriented education, cooperation between universities and Russian IT companies, and the integration of domestic software products into the educational process. The material considers the potential of BI platforms, low-code and no-code tools, business process modeling systems, data integration, analytics and comprehensive enterprise management architecture. It emphasizes that an in-demand specialist should combine technical knowledge, understanding of the business context, analytical and systems thinking, communication skills and the ability to master new technologies quickly. The discussion also highlights key challenges in personnel training, including the gap between curricula and labor market needs, the lack of practical cases, difficulties in implementing software solutions at universities, the need to update professional standards and the importance of expanding cooperation between universities, business, vendors and the state.

Keywords: digital economy, digital skills, personnel training, digital competencies, data-driven management, low-code and no-code technologies, business informatics, practice-oriented education, university-business partnership, domestic software

Conflict of interests: The authors declare no conflict of interest.

For citation: Lipuntsov Yu.P., Sukhomlin V.A. Round Table “Digital Economy: The Concept of Digital Skills and the System for Training In-Demand Personnel”. *Modern Information Technologies and IT-Education*. 2026;22(1):240-269. <https://doi.org/10.25559/SITITO.022.202601.240-269>



Сухомлин В.А.: Добрый день, коллеги! Мы около двадцати лет сотрудничаем с экономическим факультетом в области подготовки студентов по ИТ дисциплинам. Сегодня хотели обсудить это в формате Круглого стола «Цифровая экономика: концепция цифровых навыков и система подготовки востребованных кадров».

Липунцов Ю.П.: Добрый день, участники Круглого стола. Кафедра экономической информатики экономического факультета Московского университета ведет ряд дисциплин, которые позволяют обеспечить набор информационно-технологических компетенций студентов направления «Экономика и Менеджмент». Для инструментальной поддержки курсов мы сформировали набор программных продуктов, которые представляют собой, с нашей точки зрения, некий замкнутый цикл, и может быть использован для управления предприятием.



Каждый из компонентов схемы реализован посредством российских программных продуктов, представители этих решений сегодня в зале, они расскажут нам о своих продуктах, услугах. На этом мероприятии присутствуют несколько категорий участников. С одной стороны, представители ИТ-компаний. С другой стороны, у нас есть участники, которые представляют решения в области ИТ-образования для управленцев и экономистов.

Помимо этого, у нас есть представители реального сектора экономики. Думаю, что сегодня будет продуктивное обсуждение, в результате которого мы сможем сформулировать предложение для администрации, сформировать понимание, как в области технологических компонентов, так и в области подходов к образованию и формированию цифровых компетенций.

Губин Максим Александрович, руководитель центра компетенций и экспертизы Visiology: «Управление на основе данных: Потенциал Visiology»

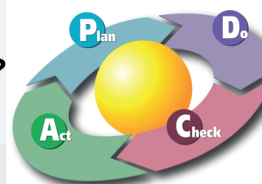
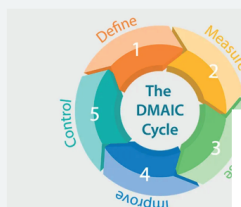
Рад всех приветствовать. Мы сегодня будем говорить о том, что представляем под управлением данными. Мы говорим о цифровых технологиях для решения задач, а поставка данных является одним из ключевых факторов. Мы говорим о разных активах: знания и автоматизация, специалисты, которые обрабатывают информацию. Все это в условиях насыщения информацией проявляется как возрастание конкурентности компаний.

При принятии решений возникает необходимость использования продуктов, которые помогают переходить к новой ИТ-схеме. Класс решений, к которому относится Визиолоджи не новый. Наше решение представляет собой форму обмена данных с элементами реального решения. Я бы выделил несколько шаблонов управления компаниями.



Что такое управление на основе данных?

- Это управленческий цикл (PDCA, OODA, DMAIC), встроенный в информационную инфраструктуру компании.
- BI-платформы — не просто средство отчётности, а инструмент, который позволяет:
 - видеть отклонения и закономерности,
 - прогнозировать,
 - моделировать сценарии,
 - оперативно реагировать на изменения.



Начиная от доступа и заканчивая результатом, есть этап влияния, есть этап исполнения, который мы контролируем. Цикл анализа информации и цикл применения технических решений включает эти этапы и реализуется при определенном сценарии.

Что нужно бизнесу?

По итогам проектов в крупных компаниях наиболее востребованы:

- консолидированные корпоративные витрины данных;
- быстрые дашборды для ЛПР;
- предиктивные модели, интегрированные в процесс принятия решений;
- Активное использование ИИ;
- снижение издержек на разработку аналитики;
- подготовка специалистов, которые могут работать с данными даже без ИТ-бэкграунда.

Участники оказывают влияние на технологию решений, например, перевозчики помогают с некоторыми данными финансовых единиц, помогают нам подбирать карточные сценарии, с помощью которых мы можем прорабатывать сценарии планирования. И, самое главное, оперативно реагировать на изменения, которые всегда существуют. Наш продукт позволяет реализовывать такой сценарий, это очень удобно, мы будем идти дальше.

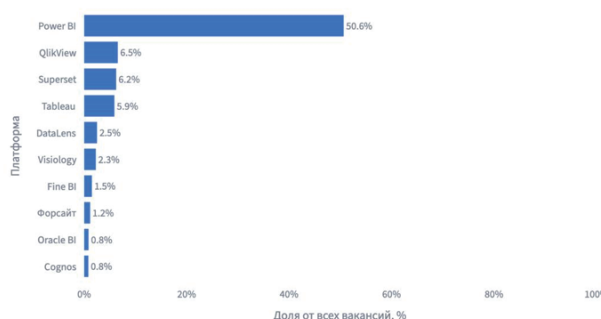
Visiology как платформа для управления на основе данных

- **Данные → информация:** удобные ETL-процессы, возможность сложных SQL-трансформаций.
- **Информация → понимание:** Анализ при помощи ИИ, интерактивность, OLAP-аналитика.
- **Понимание → действия:** сценарное моделирование, *what-if*, прогнозы, автоматизированные отчёты.

Соответственно в контексте обучения для нас важным представляется консолидация данных, интеграция данных, которые помогают принимать решения путем подготовки отчетности, подготовка специалистов, которые смогут работать с инструментом при сильной загрузке, то есть длинной обработке данных.

Каких специалистов требует цифровая экономика

- Data Literacy: умение задавать правильные вопросы к данным.
- Интерактивная аналитика: умение работать с дашбордом, фильтрами, иерархиями, сценариями.
- Базовый DAX-like подход: простые вычисления, меры, контекст.
- Коммуникация результатов: объяснение выводов руководству.
- Юнит-навыки по работе с конкретными инструментами (Visiology, Power BI).



Мы представляем условия для реализации теоретических подходов обработки информации: у нас есть поставщики информации, эта информация соединяется с процессами и далее визуализация.

Ключевые особенности Visiology, которые усиливают управленческий потенциал

- Полноценная российская BI-платформа (важно для госпредприятий).
- Поддержка больших объемов данных.
- Низкий порог входа: бизнес-пользователь может самостоятельно строить отчёты, не привлекая разработчиков.
- Power BI-подобная логика мер (DAX-like), но адаптированная под корпоративные сценарии.
- Расширяемость: JavaScript-виджеты, API, интеграции.
- Высокая скорость внедрения;
- Интеграция AI решений в продукт



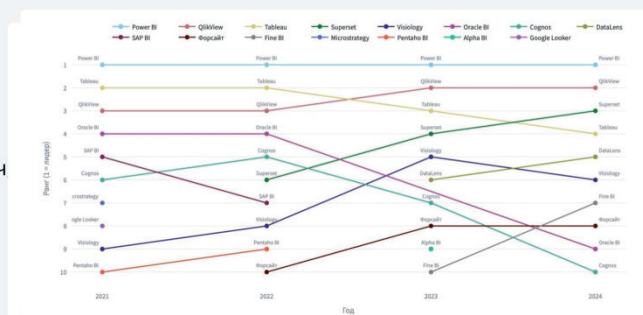
Подготовка специалистов проходит через ряд стадий, включает достаточно много расчетов. Например, мы решили использовать сторонние ресурсы, для этого у вас есть инструменты, различные технологии, которые создают информационное решение для цикла принятия управленческих решений. Собственно, это итог того, как мы видим развитие кадров.

Каких специалистов требует цифровая экономика

Учить нужно не только "рисовать графики", а понимать бизнес-процессы

BI — это управление. Значит, обучение должно охватывать:

- постановку управленческих задач
- формулирование аналитических вопросов,
- анализ отклонений,
- сценарное мышление.



На слайде представлена динамика отдельных предложений на российском рынке. Мы себя чувствуем уверенно. При этом мы понимаем потребности в специалистах, которые будут создавать определенные решения.

Если переходить к вопросу как мы видим развитие, то можно сказать, что решения на основе обработки значительного количества информации в целом дают преимущество. Важными являются способности правильно ставить задачи.

Роль университетов и компаний

- Университеты формируют Data Literacy.
- Компании дают прикладные кейсы.
- BI-платформы обеспечивают инфраструктуру и компетенции повышения квалификации.

Visiology участвует в подготовке востребованных кадров через:

- учебные курсы (пользовательские, для разработчиков, администраторские);
- отраслевые кейсы;
- онлайн-платформу обучения;
- сотрудничество с вузами и корпоративными университетами.

Среди цифровых навыков следует отметить возможность мыслить логически. Второе, как мы видим, наши темы больше предназначены для магистров. Есть запрос на специалистов университетов, которые задействованы в различных российских исследованиях. Сейчас мы стараемся готовить студентов, которые активно обучаются и тренируются.

Липунцов Ю.П.: Хорошо, спасибо. Вопросы и обсуждения при дискуссии по завершению всех выступлений.



Танчук Роман Сергеевич, заместитель декана по связям с российскими и международными партнерами Факультета информационных технологий и анализа больших данных, кандидат экономических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»: «Топ-ИТ и Топ-ИИ: когда партнерство создает возможности»

Финансовый университет вошел в число 13 вузов, кто победил в обоих конкурсах Аналитического центра, мы выиграли гранты и в направлении «Искусственный интеллект», и в «Информационных технологиях».

Условия конкурсов подразумевали участие партнеров в реализации образовательных программ при обязательном софинансировании с их стороны не менее 30% от средств грантов. Очевидно, что обучать топ-специалистов необходимо с ведущими игроками отрасли.

Нашими партнерами в Топ-ИИ выступает ГК «Иннотех» (ИТ-холдинг Т1), в Топ-ИТ это 1С, а также 1С-Софт, 1С-Рарус, 1С: Перспектива. Благодаря победам в конкурсах и поддержке партнеров мы аккумулировали на 6 лет 361 млн. рублей: 275 млн рублей средства грантов и 86 млн рублей софинансирования.

Мы в партнерстве с коллегами из ИТ-отрасли прорабатывали и образовательные программы, и другие активности, предусмотренные как для преподавателей, так и для обучающихся. Здесь и открытие современных образовательных пространств, и стипендии, и интеллектуальные соревнования, практическая подготовка на площадках промышленных партнеров и многое другое. Тут очевидно непосредственное участие отрасли во влиянии на качество подготовки, в нашем случае, более чем 400 студентов, которые в скором времени из топ-студентов станут топ-специалистами, подготовленными при содействии индустрии. Причем, на мой взгляд, благодаря грамотному регулированию со стороны ответственного ФОИВа, стимулируется интерес ИТ-компаний к вложениям в ИТ-образование.

Все причастные ожидают выхода изменений в соответствующее постановление, 3% средств, сэкономленных от ИТ-льгот, предполагается направлять в образовательные организации, которые учат по ИТ-специальностям. И мы, как факультет, обучающий порядка 4000 студентов, видим увеличение интереса со стороны новых потенциальных партнеров.

Причем подчеркну, что здесь важна осознанная позиция, что партнерство — это далеко не про перевод денежных средств, чтобы сохранить статус ИТ-компаний. Это про совместное влияние вуза и отрасли на качественно иной уровень подготовки тех специалистов, кто, по сути, в ближайшие несколько десятилетий будут формировать и будут обеспечивать технологический суверенитет страны.

Наймарк Александр Леонидович, руководитель департамента продуктовой разработки НОРБИТ:

«No-code технологии в цифровой экономике: как они меняют подход к разработке и роль аналитиков будущего»

Сегодня поговорим о том, как изменился процесс создания приложений. Если раньше разработка требовала долгосрочного планирования бюджета, технологий и ресурсов, то сегодня бизнес движется гораздо быстрее. Приведу примеры, основанные на работе с NBT – no-code платформы, разработанной в НОРБИТ.

Мы видим, что инвестиции в современные цифровые инструменты окупаются эффективнее. Традиционная разработка часто связана с «инфляцией» сроков и сложностей. Сегодня компании всё чаще движутся к созданию индивидуальных, гибких информационных решений. Формируется не одна большая команда разработчиков, а экосистема специализированных групп: рабочая команда, аналитики, представители заказчика. Объединившись, такая междисциплинарная команда способна соревноваться в скорости и качестве с ИТ-департаментами крупных компаний.

Новая логика разработки: скорость и эксперимент

Раньше подготовка специалиста шла по классической схеме: фундаментальное образование, затем опыт, и только потом – эксперт в профессии. Сегодня мы готовим специалиста сразу под конкретные задачи компании, формируя его ценность через практику и быстрый результат.

Ключевую роль здесь играют средства визуальной (*no-code/low-code*) разработки. Они позволяют быстро формулировать требования, сразу же воплощать их в работающие прототипы и сразу же проверять их с заказчиком. В процесс можно и нужно включать адаптацию требований «на лету», потому что заказчик далеко не всегда с первого раза понимает, как его пожелания будут выглядеть в конечном продукте. Благодаря наглядности и постоянному контакту он гораздо быстрее вникает в суть и начинает говорить с командой на одном языке.



ЧТО ПРОИСХОДИТ В МИРЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ СЕГОДНЯ



Бизнесу нужно быстро адаптироваться, создавать новые цифровые продукты

Традиционная разработка – это дорого и долго

Мир движется к «демократизации технологий», когда создавать решения могут не только программисты

NO-CODE И LOW-CODE – КЛЮЧЕВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

ЧТО ТАКОЕ NO-CODE И LOW-CODE



NO-CODE И LOW-CODE

Это подходы, которые позволяют создавать приложения с помощью визуальных инструментов, без ручного программирования

NO-CODE

Полностью визуальная разработка, программирование без кода

LOW-CODE

Гибридный подход: часть логики можно настроить без кода, часть дописать при необходимости

ПОЧЕМУ ЭТО ВЫГОДНО КОМПАНИЯМ?

- Быстрое тестирование гипотез
- Минимальные затраты на разработку
- Возможность вовлечь в процесс специалистов из бизнеса, а не только ИТ
- Прозрачность и управляемость разработки

Почему важны не столько hard skills, а soft skills и бизнес-понимание

Сейчас становление специалиста происходит через эксперименты, дающие реальный опыт. Возможность проявить себя в проекте, понять бизнес-логику и донести ценность до клиента становится важнее, чем просто умение писать код. Суть трансформации в том, что, если компания может грамотно описать свой процесс, то современные инструменты позволяют реализовать и отработать это решение в сжатые сроки. Путь от идеи до рабочего продукта, созданного совместно с заказчиком, сегодня занимает не месяцы, а недели.

Раньше в моде были *best practice* и долгая адаптация типовых решений. Сейчас заказчику не нужно ждать готового «пакетного» продукта. Все ключевые решения принимаются и реализуются непосредственно в ходе проекта. Ценность такого подхода для бизнеса неизмеримо выше: заказчик начинает обновлять свои процессы быстрее, чем разрабатывалось бы стандартное решение.



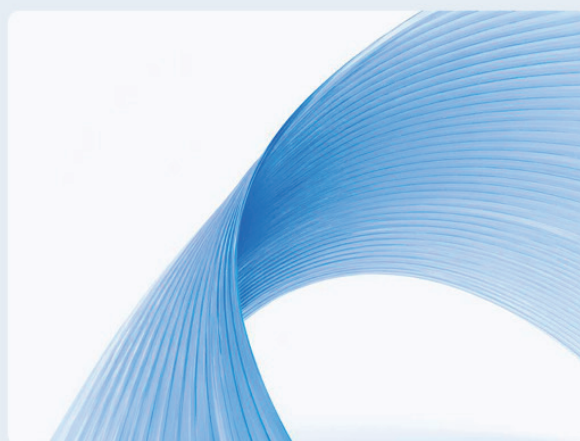
ПОЧЕМУ ЭТО ВАЖНО БУДУЩИМ СПЕЦИАЛИСТАМ



- Компании ищут аналитиков, способных не только описывать требования, но и реализовывать прототипы
- Раньше путь от идеи до решения занимал месяцы: сбор требований, ТЗ, согласование, разработка, тестирование...
- Сейчас бизнес-аналитик может сам создать рабочее приложение за несколько недель

Time-to-market сокращается на 95%

Ценность аналитика растёт в разы



Кто становится ключевым специалистом

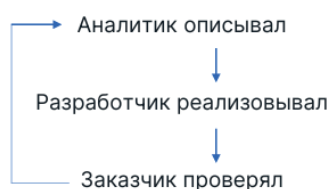
В центре проекта теперь стоит человек, который глубоко понимает бизнес, вовлечен в операционную деятельность и четко видит цели. Технология *low/no-code* не нова, но сегодня сложились уникальные условия: уровень зрелости платформ и запрос бизнеса на скорость сделали экспериментальный подход стандартом.

Это открывает возможности для запуска пилотных проектов в любых сферах – от открытия нового бизнеса до цифровизации крупных ведомств. Яркий пример – наш проект для Федерального Казначейства, который был реализован без негативных сценариев именно благодаря гибкости и скорости итераций.

НОВАЯ РОЛЬ БИЗНЕС-АНАЛИТИКА



РАНЬШЕ



ТЕПЕРЬ

Аналитик сам собирает приложение, демонстрирует заказчику живой прототип, тут же вносит изменения

АНАЛИТИК СТАНОВИТСЯ КЛЮЧЕВЫМ ЗВЕНОМ ПРОЕКТА



Рынок труда и карьера нового типа

До эры *low-code* существовал четкий запрос на узких ИТ-специалистов. Сегодня рынок требует междисциплинарных экспертов: нужны и математики, и государственные управленцы, и бизнес-аналитики, которые умеют работать с современными платформами. Их ценность в умении говорить на языке бизнеса и технологий одновременно.

Мы наблюдаем стремительный карьерный рост таких специалистов. Они могут одновременно вести несколько проектов, самостоятельно выстраивать процессы и работать напрямую с заказчиком. Появляются дочерние проекты, где они становятся незаменимыми.

Такой подход позволяет выполнять даже архитектурно сложные проекты в разы быстрее. Гибкая занятость, вовлеченность в кросс-функциональные команды – это уже не тренд, а новая эффективная форма организации работы.

ЧТО ЭТО ДАЕТ СТУДЕНТАМ

Быстрый старт в IT даже без опыта программирования



Возможность создавать реальные решения для бизнеса



Ускоренный профессиональный рост: «джун» → «мидл» за 1–2 года



Востребованность на рынке: компании ищут no-code специалистов уже сегодня

НЕ ОБЯЗАТЕЛЬНО БЫТЬ ПРОГРАММИСТОМ,
ЧТОБЫ СОЗДАВАТЬ ТЕХНОЛОГИИ – ВАЖНО
УМЕТЬ МЫСЛИТЬ СИСТЕМНО И ПОЛЬЗОВАТЬСЯ
СОВРЕМЕННЫМИ ИНСТРУМЕНТАМИ

**Стоянова Ольга Владимировна, экономический факультет МГУ:
«Опыт открытия образовательных программ бакалавриата и магистратуры
по направлению Бизнес-информатика»**

Здравствуйте. Хочу поделиться опытом открытия программы бизнес-информатика. Я была руководителем департамента бизнес-информатики, и разработчиком и академическим руководителем двух программ по направлению бизнес-информатики для бакалавров и магистров. При открытии программы мы сформировали Академический совет программы. Это не просто совещательный орган при вузе, а это люди, которые вместе проектировали, открыли, и запустили успешные программы. Это представители бизнес-сообщества, которые активно участвовали в создании программ в качестве разработчиков, а также в качестве преподавателей. Мы в короткие сроки создали эти программы. В 23-м году, в апреле, был создан департамент, и на протяжении года мы с коллегами из Академического совета разрабатывали полный комплект всех документов, которые нужны были для открытия программы. И вот в 24-25-м году у нас состоялся первый успешный набор. На программу бакалавриата по бизнес-информатике у нас был лучший набор по проходным баллам по Санкт-Петербургу.

Еще несколько слов в контексте нашей дискуссии по поводу того, как учить, чему учить, что может сделать бизнес, что мы как вузы можем предложить бизнес-сообществу.

Да, действительно, программ взаимодействия компаний с вузами очень много. Сегодня мы видим, слышим представителей многих из них. Отдельные курсы, отдельные программные продукты для учебного процесса – это здорово. Но, как сегодня было сказано в одном из выступлений, проектирование современного образовательного решения представляет собой работу с конструктором. Из имеющихся учебных модулей нужно уметь собирать программу, отвечающую потребностям работодателей. Если чего-то не хватает, важно быстро это увидеть и создать.

Мы с академическим советом и работали с таким конструктором. Возникали достаточно серьезные дискуссии на тему кого, чему учить, как учить. Мы, достаточно часто встречались, особенно по магистерской программе, обсуждали, проверяли строительные блоки, из которых мы в итоге и собрали программу, и параллельно формировали преподавательский состав. Наши уважаемые бизнес-партнеры сделали и продолжают делать очень много для вуза. Мы искренне благодарны, и за учебные материалы, и за кейсы, и за программное обеспечение.

Очень важно, чтобы люди, которые принимают решения по проектированию программы, подключались не только в качестве



совещательного органа, но и в качестве людей, которые побывали в аудитории. Когда у нас на этапе открытия программы были дискуссии и рассуждения, как учить – имелось одно видение. Когда многие из членов академического совета сами вышли в аудиторию к студентам, причем не просто провести мастер-класс, а прочитать полный курс, иногда совместно со штатными преподавателями, их понимание того, как и чему учить, поменялось. Пришло осознание, что то, что они видят как заказчики, и то, что мы видим как исполнители, оно не всегда доходит до точки сопряжения.

Какие сложности у нас возникали.

Первое, отсутствие единого понимания требований к компетенциям выпускников. Особенно, когда эти компетенции очень специализированные. Второе – большое количество преподавателей-практиков (80% на магистерской программе), которых нужно было учить методике преподавания. И последнее, сложности с установкой программного обеспечения.

Хочу обратиться к компаниям-поставщикам программных продуктов. Если решение не облачное, а разворачивается на территории вуза, то мы получаем очень много проблем. Вузовский администратор не может нормально зарегистрировать студентов, возникают проблемы с внедрением и сопровождением. Поэтому, при возможности, переводите решение в облака, чтобы, как можно меньше проблем возникало с внедрением и сопровождением. Также нам важно не просто технически внедрить программный продукт в учебный процесс, но сопроводить его разнообразными примерами, иллюстрирующими сценарии использования в бизнесе. Здесь опыт компаний-вендоров очень ценен.

В завершении подведу итог. Что мы вынесли из опыта запуска программ.

Выученные уроки

- необходимость совершенствования модели взаимодействия с партнерами;
- целесообразность активного вовлечения экспертов в учебный процесс;
- болевая точка – темы курсовых работ и выпускных квалификационных работ от партнеров.

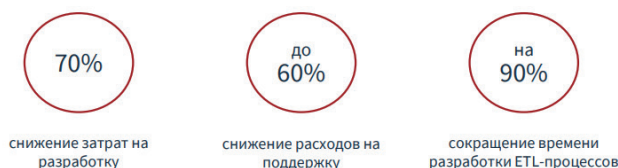
Паклин Николай Борисович, руководитель Loginom Skills: «Компетенции будущего для аналитиков данных: взгляд вендора платформы с низким кодом»

Добрый день всем. Спасибо большое за организацию возможности выступления на круглом столе. Я буду говорить о проблемах с точки зрения компании Loginom, разработчика аналитической платформы. Хотя я и представляю интересы российского разработчика программного обеспечения, в каком-то смысле могу говорить и от вуза, так как преподаю много лет.

Неоднократно на многих симпозиумах и конференциях звучало, что российская экономика испытывает критический дефицит ИТ-специалистов. В 2030 году, по оценкам правительства России, может потребоваться до полумиллиона ИТ специалистов, и парадокс ситуации в том, что технологическое решение этой проблемы уже существует и доказало свою эффективность. Это так называемые платформы с низким кодом или *low-code*. Когда я готовил данный доклад, вышел новый отчет от Gartner, где скорректированные прогнозы говорят о том, что в 2026 году 75% новых приложений будут разрабатываться с использованием *low-code* технологий, по сравнению с 25% в предшествующий период. То есть имеем рост в 3 раза за 6 лет.

Low-code как зрелая технология: мировые и российские данные

- К 2026 году **75%** новых приложений будут разрабатываться с использованием *low-code* или *no-code* технологий (Gartner¹)
- **75%** крупных предприятий будут использовать минимум **четыре** *low-code* инструмента. Темп роста рынка – **14%**
- **80%** критических приложений глобально будут работать на *low-code* платформах к 2029 году



¹ Forecast Analysis: Low-Code Development Technologies, Worldwide
<https://www.gartner.com/en/documents/7146430>, Дата публикации: 04.11.2025



Технология *low-code* доказала на практике свою экономическую эффективность многократно. Экономия на разработке прикладных приложений достигает до 70%. И если говорить про аналитику данных, то это часто так называемая «гражданская разработка», когда бизнес-пользователи без участия ИТ-специалистов самостоятельно формулируют задачи, создают и модифицируют аналитические сценарии, интерпретируют результаты и оперативно внедряют их в бизнес-процессы. К 2026 году, по прогнозам, 80% пользователей будут людьми вне ИТ-сферы. Это означает, что инструмент изначально ориентирован на массовое использование и легко адаптируется под задачи пользователей без глубоких технических знаний, а не только под нужды узкого круга специалистов. Для аналитиков данных это влечет за собой качественную трансформацию профиля компетенций: с многолетнего освоения языков программирования фокус смещается на умение быстро и корректно работать с данными, понимать их бизнесконтекст и осваивать новые технологические средства для эффективного использования постоянно обновляющихся массивов информации.

Концепция гражданского разработчика (Citizen Developer)

Специалист без глубоких навыков программиста,
создающий сложные ИТ-решения

К 2026 году 80% пользователей *low-code* будут людьми вне ИТ-отделов (Gartner)

Многолетнее изучение языков программирования

Новые компетенции:

- **Системное мышление и понимание бизнес-процессов** – умение формализовать аналитические задачи и определять информационные потребности компании
- **Базовые концепции аналитики данных** – понимание ETL-процессов, структур данных, методов визуализации без необходимости написания кода с нуля
- **Критическое мышление и продуктивное мышление** – способность оцифровывать бизнес-процессы, формулировать и проверять гипотезы
- **Коммуникативные навыки** – умение объяснять сложные аналитические результаты простым языком различным стейкхолдерам

Показателен опыт одной из крупнейших российских корпораций – Госкорпорации «Росатом», которая рассматривает *lowcode* не как вспомогательный инструмент, а как ключевую стратегическую технологию для управления обширным контуром входящих в неё предприятий.

Российский контекст: опыт Росатома

«Low-code является компромиссным, а порой единственным выходом из кризисных ситуаций, когда компания сталкивается с финансовыми затруднениями или ощущает нехватку высококвалифицированных разработчиков»

Конференция «Цифровой Ростатом», панельная дискуссия «Страхи и мифы при переходе на *low-code*», 2024 год

- Росатом **рассматривает *low-code* как стратегическую технологию**, а не экспериментальный инструмент
- *Low-code* выбран как **основной инструмент разработки для атомной отрасли** (платформа «Атомкод»)

Ими создана собственная *low-code*-платформа для решения широкого класса задач: от планирования средств на атомных станциях до управления ремонтами. Этот опыт позволяет говорить о зрелости этой технологии, о том, что её можно и нужно при-
менять.



Второй показательный пример, который подробно описан в открытых источниках, – программа ВШЭ «Data Culture». Она реализуется с 2017 года и строится на классической академической модели подготовки: с акцентом на программирование, строгий математический аппарат и глубокий инструментальный анализ данных.

Два подхода к цифровым компетенциям

Метрика	ВШЭ Data Culture	Росатом ИТ-школа
Год запуска	2017	2019-2020
Студентов/год	26,903 (2024)	1,800 (2024)
Длительность программы	2-4 года	3-6 месяцев
Язык обучения	Python + теория + математика	Low-code, практика
Процент успеха	84% прошли экзамен	30% вакансий закрыто
Целевой показатель к 2030	900,000 студентов*	33,000 человек
Карьерный результат	Выпускники конкурируют на рынке	70% доля стажёров в подразделениях

*В рамках проекта «Цифровые кафедры» всех вузов РФ

Этот контраст между академическим и корпоративным подходами наглядно демонстрирует текущую динамику российского ИТ-образования: с одной стороны, университеты делают ставку на фундаментальную подготовку с глубоким освоением программирования и математического аппарата, с другой – крупные корпорации внедряют практико-ориентированное обучение на базе *low-code* платформ, позволяющее быстро готовить специалистов для решения конкретных бизнес-задач. Опыт Высшей школы экономики показывает, что массовая подготовка возможна в жизни образовательной программы, но это занимает 2-4 года. Российская система образования сегодня сталкивается с принципиальной проблемой, связанной с действующими профессиональными стандартами. Подготовка специалистов по-прежнему ведётся по инерции традиционных учебных планов, которые слабо отражают трансформацию цифровой экономики и не учитывают появление альтернативных инструментов, таких как *low-code*. В результате в центре внимания остаётся классическое программирование, тогда как современные подходы нередко игнорируются или воспринимаются как второстепенные.

Текущее состояние профстандартов и учебных планов вузов

Профстандарт 06.042
«Специалист по большим данным»

Профстандарт 06.022
«Системный аналитик»

Традиционные компетенции: программирование, знания алгоритмов, работа с базами данных на низком уровне.

Ни в одном из актуальных профстандартов в явном виде не упоминаются:

- *low-code/no-code* платформы как инструмент аналитики
- компетенции гражданского разработчика
- визуальное проектирование аналитических сценариев

Вузы:

- традиционный стек технологий: Python, R, SQL, машинное обучение
- цифровые кафедры: не включают *low-code* как отдельное направление подготовки

Ни в одном из действующих профессиональных стандартов *low-code* компетенции не упоминаются как полноценная квалификационная категория. Образовательные программы вузов по-прежнему ориентированы на традиционную парадигму подготовки, где доминирует стереотип классической программной инженерии. При этом цифровые компетенции нового поколения – работа с *low-code* платформами как самостоятельным направлением – подразумевают принципиально иной тип разработки, ориентированный на скорость, доступность и интеграцию с бизнес-процессами, а не на глубокое погружение в код. Мои предложения по совершенствованию системы подготовки кадров следующие.



Во-первых, необходимо разработать и принять профессиональные стандарты, официально признающие компетенции по владению *low-code* платформами как равноправную альтернативу традиционному программированию.

Во-вторых, интегрировать работу с *low-code* инструментами в основные и дополнительные образовательные программы вузов и колледжей.

Предложения по интеграции low-code в систему подготовки кадров

1. Необходимость **актуализации профстандарта «Специалист по большим данным»** с включением компетенций работы на платформах низкого кода как альтернативного и равноправного подхода к традиционному программированию.
2. **Формирование пула вузов-партнеров** для пилотирования образовательных программ по low-code аналитике на экономических и управленческих факультетах.
3. Включение low-code компетенций **в основные и дополнительные профессиональные программы** позволит цифровым кафедрам готовить специалистов, востребованных в современной экономике данных.
4. Участие **вендоров платформ низкого кода** в разработке РПД, предоставлении бесплатных образовательных лицензий и организации практических мероприятий для интеграции low-code компетенций в образовательный процесс вузов.

Очевидно, что разработчики *low-code* платформ должны играть активную роль в создании современных рабочих программ обучения, обеспечивая их постоянное обновление в соответствии с рыночными требованиями. Эту системную работу мы (компания Loginom) проводим много лет в рамках академической программы. Благодарю за внимание.

Серетенко Наталья Николаевна, директор Центра образовательных программ топ-уровня в сфере информационных технологий, РЭУ имени Г.В. Плеханова: «Образовательные программы высшего образования для топ-специалистов в сфере информационных технологий»

Добрый вечер, уважаемые коллеги. В первую очередь, благодарю вас за организацию обсуждения по актуальным вопросам. Я являюсь директором центра образовательных программ топ-уровня в сфере информационных технологий РЭУ им. Г.В. Плеханова. Мы вошли в число университетов, выигравших грант в рамках проекта топ-ИТ. В рамках доклада я бы хотела поделиться деталями реализации данного проекта.

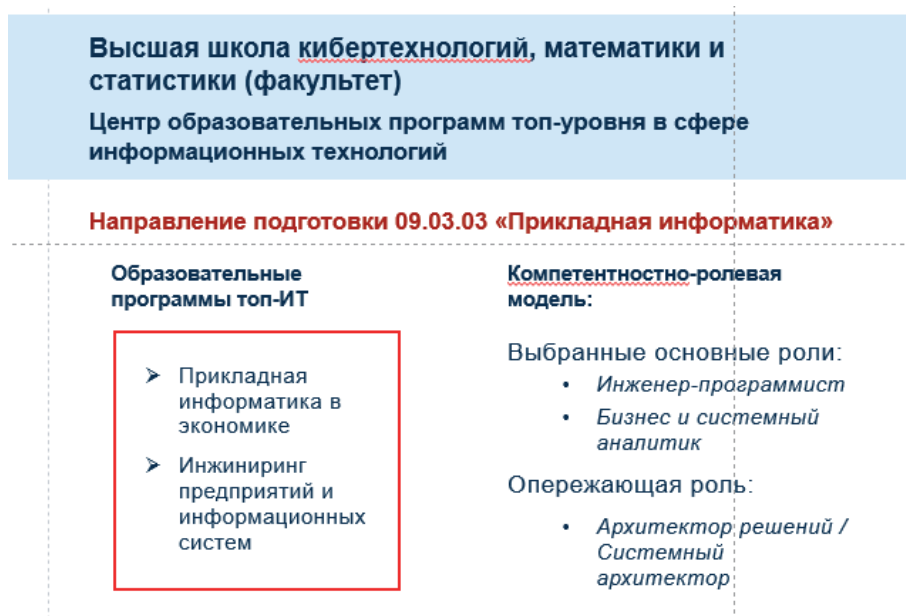
Предпосылки появления проекта топ-ИТ следующие: реальный сектор утверждает, что многие ИТ-специалисты на выходе из вузов не обладают опытом и знаниями для того, чтобы быть востребованными на рынке. И было принято решение совместного проекта Минцифры и университетов.

Подготовка топ-специалистов в области информационных технологий 2025-2029	
Решаемые проблемы	Рынок перегрет специалистами уровня junior, спрос на их вакансии составляет только 13,5%, спрос на специалистов уровня middle – 82,2%
Цель проекта	Система подготовки позволит выпускнику, выходя из вуза на уровне junior, быстро дорасти в компании до уровня middle (за 2 года вместо 4)
Образ результата	Повышение уровня трудоустройства выпускников (выход на рынок, в том числе в профессию) с 33 % до 76,5 %
Характеристики участия в проекте	
▪ Набор на программы топ-ИТ – 124 человека, обучение на программах топ-ИТ до 2029 года ▪ Софинансирование от промышленных партнеров – не менее 30% от суммы гранта	



По условиям проекта программы обучения должны быть практико-ориентированные, это достигается за счет обязательного условия софинансирования промышленных партнеров в объеме 30% от суммы гранта. Софинансирование заключается в непосредственном участии в реализации образовательной программы.

РЭУ им. Г.В. Плеханова разрабатывает две программы в рамках данного проекта по направлению подготовки 08.00.13 Прикладная информатика: Инжиниринг предприятий и информационных систем и Прикладная информатика в экономике. Отобранные преподаватели и руководители образовательных программ прошли обучение в МФТИ по разработке и реализации образовательных программ.



Важный вопрос, который стоял перед организаторами на повестке в самом начале проекта – каких именно специалистов необходимо готовить. Для ответа на этот вопрос был произведен опрос реального сектора и сформирован перечень наиболее востребованных ИТ-специальностей. Получилось 15 наиболее востребованных профессиональных ролей. По каждой роли представители партнеров и предприятий выделили ключевые компетенции, которыми должен владеть специалист. Для разработки образовательных программ каждый университет составил свою компетентностно-ролевую модель на основе сформированных ролей.



Далее хотелось бы остановиться на том, как именно мы организовали взаимодействие с промышленными партнерами. Мы наладили сотрудничество с производителями систем различных классов, обучили преподавателей и внедрили системы в учебный процесс. Кроме того, мы продвигаем идею комплексного использования взаимодополняющих платформ, что соответствует подходу реального сектора.

Помимо предоставления, настройки и кастомизации платформ, промышленные партнеры помогают университету с практическими кейсами, учебно-методическими материалами, организации практик и стажировок студентов. Мы привлекаем практиков к преподаванию и руководству проектной деятельности студентов. Также мы осуществляем организацию различных конкурсов, хакатонов, мастер-классов, мероприятий.



Наша программа обучения ориентирована на подготовку ИТ-специалистов для реальной экономики. Наша ключевая особенность заключается в том, что мы понимаем экономический контекст предприятия и понимаем особенности построения ИТ-ландшафта, который будет поддерживать и соответствовать специфике этого предприятия. Таким образом, наши специалисты, поняв на входе экономическое окружение и условия функционирования компании, могут проектировать, разрабатывать, дорабатывать, внедрять и сопровождать корпоративное программное обеспечение. В результате применения такого подхода организации получают связанный информационный комплекс, позволяющий решать не только операционные локальные задачи каждого подразделения, но и выстраивать сквозные управленческие цепочки. Этот подход проиллюстрирован через последовательные стадии управления программным комплексом на зеленом треке с 1 по 4. Справа указаны блоки дисциплин, которые развивают необходимые компетенции. Для закрепления практических навыков в наших образовательных программах предусмотрены практики и междисциплинарные проекты. Пример междисциплинарного проекта показан на фиолетовом треке. А именно, в рамках проекта студентам предлагается последовательно реализовать сквозной бизнес-процесс, начиная от моделирования, проектирования и реализации решения, заканчивая построением модели данных хранилища и применения аналитических инструментов для интеллектуального анализа и обработки данных. Следует отдельно обратить внимание на то, что в реализации каждого шага этого комплексного взгляда участвуют взаимодополняющие программные продукты, которые именно в такой связке используются на реальных предприятиях. Через этот подход мы формируем понимание структуры бизнес-процессов предприятия и необходимого программного комплекса, который это поддерживает.



Инжиниринг предприятий и информационных систем: учебный план					РЭУ.РФ ИМЕНИ Г.В. ПЛЕХАНОВА		приоритет2030+ лидеры становятся	
1 семестр	3.6.	ИМН	ИЭ.1		2 семестр	3.6.	ИМН	ИЭ.2
1 История России	2	ЗН	30	30	1 История России	2	ЗН	30
2 Иностранный язык	2	ЗН			2 Иностранный язык	2	ЗН	
3 Экономика, менеджмент	2	ЗН			3 Государственная информационная политика	2	ЗН	12
4 Основы финансовой поддержки	2	ЗН	22	34	4 Финансовый кризис и Экономические диспозиции по финансовому кризису и спаду	1		
5 Основы российской государственности	2	ЗН	18	36	5 Экономические диспозиции, роль БИТ, Экономические диспозиции / Динамика и перспективы развития экономики	2	ЗН	12
6 Мировая культура и Экономические диспозиции по финансовой кризису и спаду	1				6 Бизнесов финансы	3	ЗН	24
7 Основы управленческого менеджера	3	ЗН	24	28	7 Мировая культура	3	ЗН	18
8 Мировая культура	3	ЗН	18	36	8 Мировая культура	3	ЗН	18
9 Мировая культура	3	ЗН	18	36	9 Мировая культура	3	ЗН	18
10 Информационные системы и технологии	3	ЗН	18	36	10 Информационные системы и технологии	3	ЗН	18
11 Информационные системы и технологии	3	ЗН	18	36	11 Информационные системы и технологии	3	ЗН	18
12 Структуры данных и алгоритмы	4	ЗН	22	26	12 Структуры данных и алгоритмы	4	ЗН	22
	30		102	216		30		216
5 семестр	3.6.	ИМН	ИЭ.3		6 семестр	3.6.	ИМН	ИЭ.4
1 Информационные системы и технологии	2	ЗН	9	20	1 Информационные системы и технологии	2	ЗН	9
2 Информационные системы и технологии	2	ЗН	9	20	2 Информационные системы и технологии	2	ЗН	9
3 Информационные системы и технологии	3	ЗН	18	44	3 Информационные системы и технологии	3	ЗН	18
4 Информационные системы и технологии	3	ЗН	18	44	4 Информационные системы и технологии	3	ЗН	18
5 Информационные системы и технологии	3	ЗН	18	44	5 Информационные системы и технологии	3	ЗН	18
6 Информационные системы и технологии	3	ЗН	18	44	6 Информационные системы и технологии	3	ЗН	18
7 Информационные системы и технологии	3	ЗН	18	44	7 Информационные системы и технологии	3	ЗН	18
8 Информационные системы и технологии	3	ЗН	18	44	8 Информационные системы и технологии	3	ЗН	18
9 Информационные системы и технологии	3	ЗН	18	44	9 Информационные системы и технологии	3	ЗН	18
10 Информационные системы и технологии	3	ЗН	18	44	10 Информационные системы и технологии	3	ЗН	18
11 Информационные системы и технологии	3	ЗН	18	44	11 Информационные системы и технологии	3	ЗН	18
12 Информационные системы и технологии	3	ЗН	18	44	12 Информационные системы и технологии	3	ЗН	18
	31		0	318		30		226
7 семестр	3.6.	ИМН	ИЭ.5		8 семестр	3.6.	ИМН	ИЭ.6
1 Информационные системы и технологии	4	ЗН	28	55	1 Информационные системы и технологии	3	ЗН	18
2 Информационные системы и технологии	3	ЗН	18	55	2 Информационные системы и технологии	3	ЗН	18
3 Информационные системы и технологии	3	ЗН	18	42	3 Информационные системы и технологии	3	ЗН	18
4 Информационные системы и технологии	3	ЗН	18	44	4 Информационные системы и технологии	3	ЗН	18
5 Информационные системы и технологии	3	ЗН	18	44	5 Информационные системы и технологии	3	ЗН	18
6 Информационные системы и технологии	3	ЗН	18	44	6 Информационные системы и технологии	3	ЗН	18
7 Информационные системы и технологии	3	ЗН	18	44	7 Информационные системы и технологии	3	ЗН	18
8 Информационные системы и технологии	3	ЗН	18	44	8 Информационные системы и технологии	3	ЗН	18
9 Информационные системы и технологии	3	ЗН	18	44	9 Информационные системы и технологии	3	ЗН	18
10 Информационные системы и технологии	3	ЗН	18	44	10 Информационные системы и технологии	3	ЗН	18
11 Информационные системы и технологии	3	ЗН	18	44	11 Информационные системы и технологии	3	ЗН	18
12 Информационные системы и технологии	3	ЗН	18	44	12 Информационные системы и технологии	3	ЗН	18
	31		0	218		30		226

На этом и следующем слайдах приведен учебный план обеих образовательных программ. На первых двух курсах программы имеют одинаковый учебный план, а далее в программе Инжиниринг предприятий и информационных систем делается упор на ПО для финансового сектора, а в программу Прикладная информатика в экономике включено большое количество дисциплин на базе партнера 1С.



Здесь стоит обратить внимание на цветовую раскраску дисциплин. Желтые дисциплины – это дисциплины общего профиля. Оранжевые дисциплины – экономические, с их помощью мы формируем понимание экономического контекста и ключевых задач предприятия. Красные дисциплины – математические, формирующие базовый фундамент. Голубые дисциплины – это профессиональные ИТ-дисциплины. Синим цветом обозначены практики на базе индустриальных партнеров. Рядом с дисциплинами указаны логотипы партнеров в случае, если партнер участвует в ее реализации.

Стоит отметить, что профессиональные дисциплины начинаются с первого курса, а также после каждого курса предусмотрена практика.

Такая высокая насыщенность профессиональных дисциплин и практик обеспечивает высокую практикоориентированность наших программ.

И в качестве примера проектной работы студентов хочется поподробнее представить образцы заданий, над которыми работают индивидуально или в команде. Первый пример – это комплексное проектирование, где с помощью платформы индустриального партнера SILA Union студенты решают следующую задачу: строят стратегию предприятия, карту рисков, разрабатывают организационную структуру, проектируют бизнес-процессы и далее строят архитектуру программного ландшафта, который поддерживает бизнес-процессы. За счет такого подхода у студентов формируется понимание связи стратегии предприятия с конкретной ИТ-реализацией.

Следующий пример проектной работы состоит из следующих шагов: анализ данных в учетных системах, построение бизнес-процессов и последовательная настройка аналитического комплекса, в результате которой руководство компании получит аналитические дашборды, с помощью которых можно управлять процессами предприятия.

Стоит отдельно подчеркнуть широкую область применимости такого подхода. В нижней части слайда указаны примеры бизнес-направлений, которые могут выбирать студенты для проектных работ: это и торговля, и сельское хозяйство, и образование, и финансовые учреждения и так далее. При этом представители почти всех направлений являются клиентами наших индустриальных партнеров – производителей российского ПО. Поэтому сами кейсы для проектных работ мы естественным образом формируем вместе с партнером.

Силкина Елена Михайловна, управляющий партнер ООО «СИЛА Юнион»: «Цифровая трансформация компании на основе платформы SILAUnion»

Коллеги, добрый день!

Цифровая экономика сегодня требует смещения фокуса на практические механизмы реализации. Настоящая цифровая трансформация – результат внедрения эффективных технологических решений и наличия кадров, способных использовать их для достижения стратегических целей. В SILA Union мы видим это каждый день на проектах с крупнейшими корпорациями страны – от нефтегаза до банковского сектора.

Позвольте пройти по заявленным темам через призму нашего опыта.

Когда мы говорим о приоритетных специальностях для цифровой экономики, мы должны уйти от иллюзии, что ИТ – это только программисты. России сегодня критически не хватает бизнес-аналитиков и архитекторов – **цифровых стратегов, визионеров, способных переводить язык бизнеса на язык машин.**

Поэтому при подготовке экономистов и менеджеров (особенно на направлениях «Бизнес-информатика» и «Менеджмент») необходимо смещать фокус на архитектурный подход. Нам нужны специалисты, которые видят организацию как единый цифровой организм, а не набор разрозненных функций. Это – новый тип лидеров, и их нужно растить.

Чего не хватает выпускникам? Фундаментальная теория у них часто сильная, но инструментальная грамотность страдает.

Мы приходим к заказчику, внедряем тысячи лицензий SILA Union, и видим, что сотрудникам не хватает культуры процессного управления. Выпускник знает, что такое бизнес-процесс в теории, но теряется, попадая в профессиональную среду моделирования. Не хватает очень важного – **навыка работы с цифровыми двойниками, умения проектировать и трансформировать реальность через модели BPMN, EPC, VAD, и главное, принимать решения на основе данных, а не интуиции.**

Бизнес не может просто стоять в стороне и требовать готовые кадры. Мы в SILA Union заняли проактивную позицию – мы активно выстраиваем экосистему.

Мы предоставляем вузам наши лицензии, чтобы студенты учились на том ПО, на котором им завтра работать в «Газпроме» или «РЖД». Мы передаем наши лучшие практики и методики – «боевые» кейсы наших проектов. Наши эксперты становятся наставниками. Защита студенческих проектов, хакатоны, мастер-классы – это тот формат, где энергия молодых талантов встречается с мощью технологий. Именно в этой синергии рождается настоящий профессионализм.

Интерес вуза понятен – дать востребованную профессию. Наш интерес как вендора и «якорного» партнера – получить интеллектуальный резерв.

Мы предлагаем модель, где вуз становится центром компетенций по нашему продукту. Вы интегрируете изучение SILA Union в учебные планы, а мы получаем выпускников, для которых не нужен длительный онбординг. Это *win-win* стратегия: студент получает «Level Up» еще до получения диплома, а мы – готовых сотрудников.

Коллеги, у нашей страны есть мощнейший потенциал. И наша миссия сейчас – через вот такие партнерства превратить этот потенциал в реальный технологический суверенитет.

Спасибо!



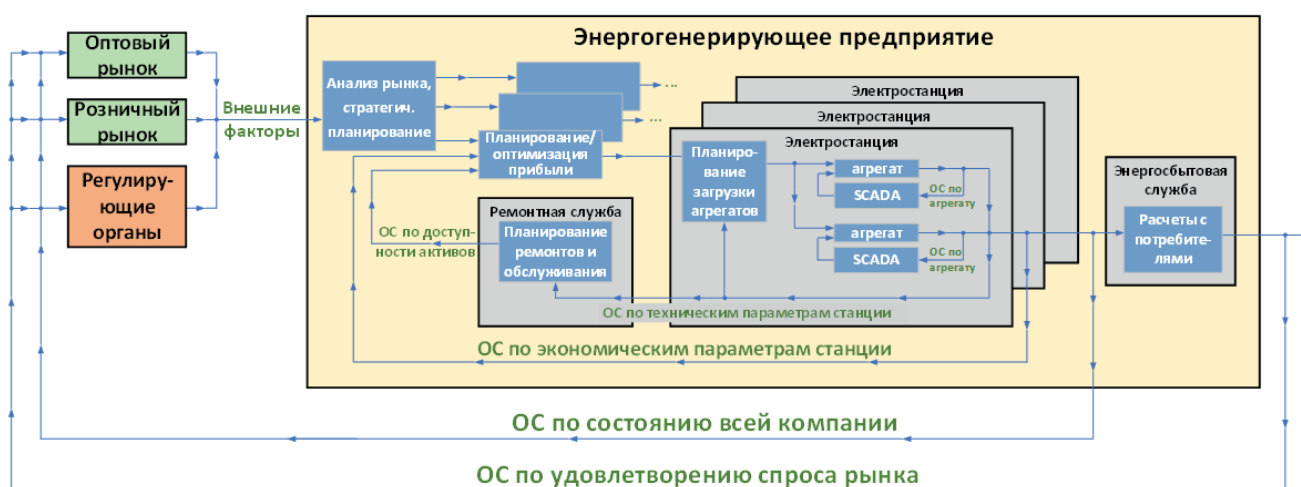
Некрасов Иван Васильевич, доцент кафедры экономической информатики экономического факультета, кандидат технических наук, МГУ: «Опыт реализации модульной архитектуры системы управления предприятием на основе российских программных продуктов»

Здравствуйте, я расскажу про проект с нашим участием по построению большой ИТ системы производственной энергогенерирующей компании. Это масштабный проект, включавший в себя полное перестроение архитектуры взаимодействия ресурсов предприятия через бизнес-процессы, реализованные в различных ИТ-системах, уже внедренных на предприятии ранее. План доклада включает три части. Первая – это постановка задачи. Так как проект большой, было достаточно времени и ресурсов подойти к нему методологически глубоко, проработать архитектуру с применением передовых стандартов и лучшего опыта, как российского, так и зарубежного. Далее будет раздел о технологиях, которые мы использовали, чего мы достигли. Третье – о тех людях, которые участвовали в этом проекте, и что они в него привносили, какие выводы мы с точки зрения необходимых компетенций получили.

1 Постановка и методологическая проработка задачи

Первое, методология построения нашей ИТ-системы. началась с большого разговора стратегического уровня, не с ИТ-специалистами компании, а высшим руководством, которое поставило задачу: посмотрите на наш бизнес как на целостную систему, проведите анализ с точки зрения системности – определите основные точки взаимодействия, точки роста бизнеса. Ну а дальше мы с вами поговорим о тех ИТ-технологиях, которые к этим точкам роста можно применить. Начали мы с классического подхода, как нас учит классическая теория автоматического управления. Мы построили модель предприятия в виде многоконтурной системы, отображающей наш объект управления.

1. Постановка задачи: Типовая структура энергогенерации



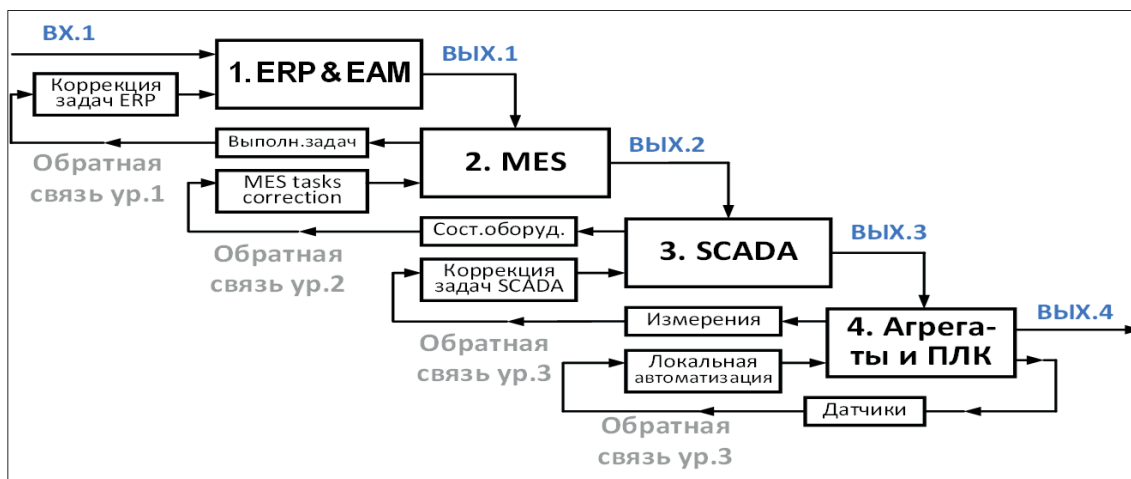
Получилась комплексная система – вы видите обратную связь по экономическим параметрам, то есть это контур управления предприятием как экономической единицей. Отражен момент перехода от экономических целей к локальным целям управления – непосредственно производственными процессами. Применен переход, когда экономические цели каскадируются вниз на технологические службы, то есть то, что нужно сделать на технологическом уровне для того, чтобы компания достигала поставленных экономических целей. Если мы говорим про производственные компании, то у них должен быть сформирован адекватный план, который должен отвечать неким критериям разумности/рациональности – не скажу оптимальности, потому что оптимальность в таких крупных задачах практически никогда не достижима. Таким образом, план представляет собой сбалансированное решение по экономичному использованию ресурсов предприятия.

Был проведен анализ различных подходов и западных, и классических отечественных, мы начали с классического, экстраполируя его на экономическую деятельность.

Проанализировали фактически классические схемы построения таких систем. Вот здесь представлен глубокий анализ по раскодированию экономических целей в технические локальные параметры.



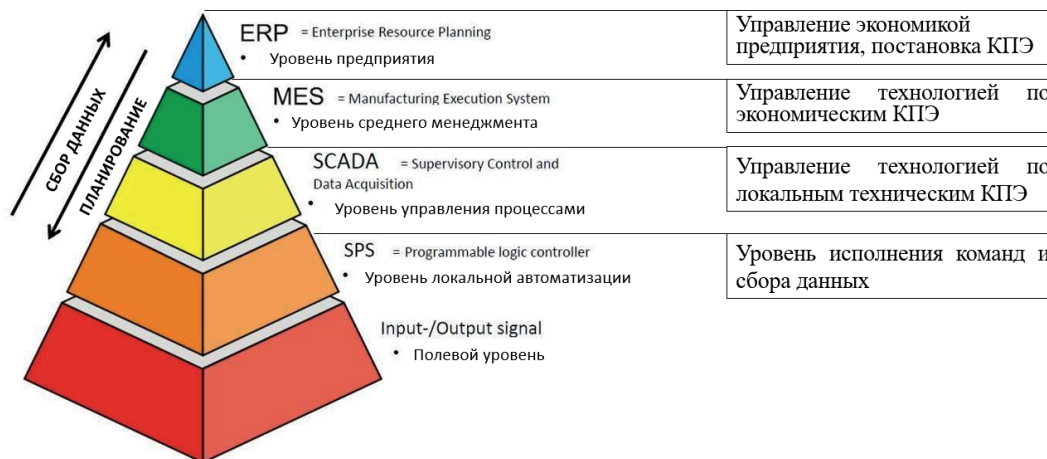
1. Постановка задачи: Система управления энергопредприятием



Классическая иерархия задач систем ERP-MES-SCADA (см.след.слайд)

Мы стремились отобразить целевое состояние предприятия как сквозной контур управления, где были бы прозрачно между собой соединены экономика и технология. Все это было формализовано и описано в процессной модели, и дальше предстояла реализация этой большой идеи. На следующих слайдах, помимо методологии, пройдемся немного по ИТ-части системы – покажем причины возникновения такой задачи построения сквозной системы.

1. Постановка задачи: Иерархия задач и потоки данных

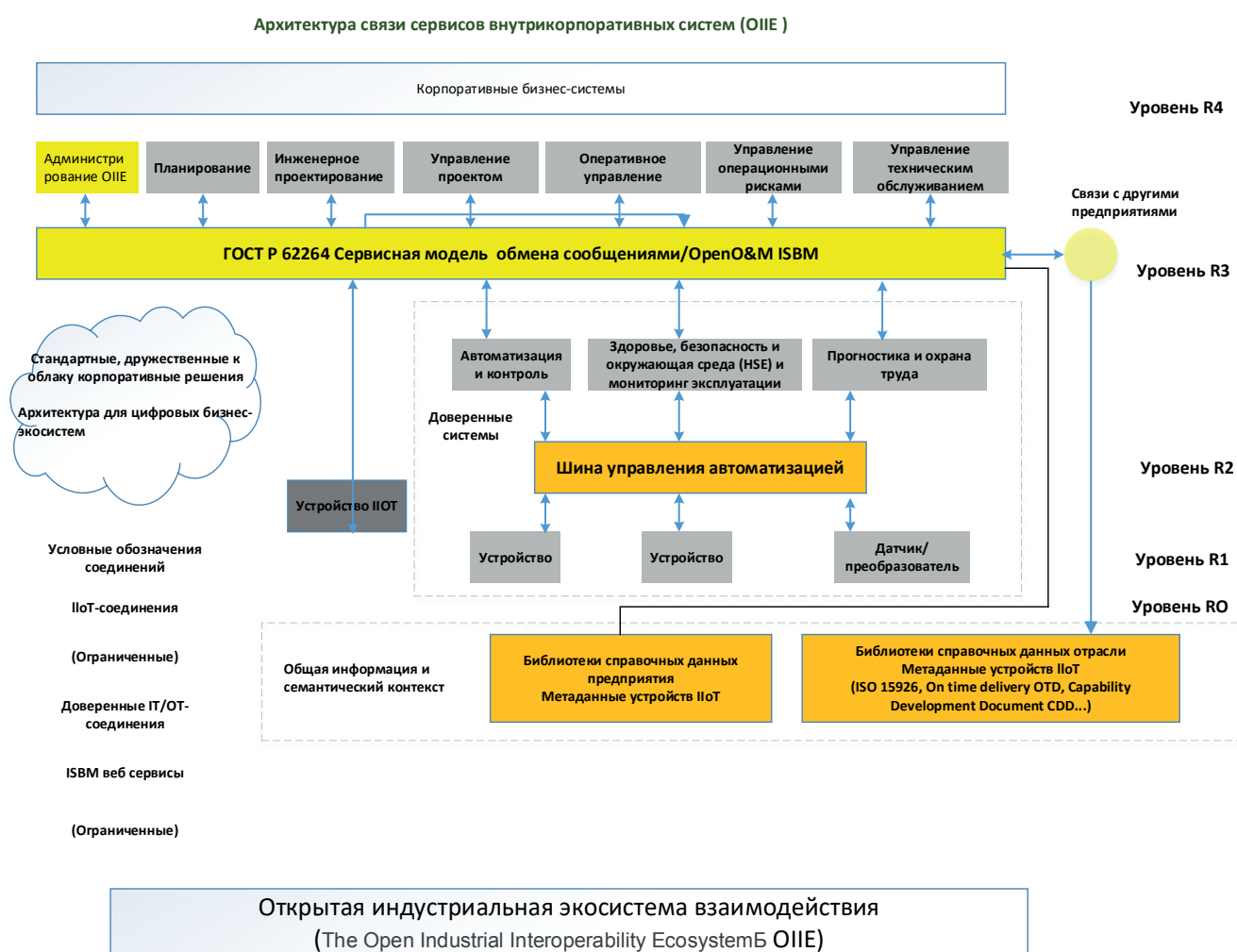


Большинство крупных производственных компаний, живут в условиях так называемого зоопарка, когда фактически многие локальные задачи управления реализованы для конкретных условий, используются решения конкретных ИТ-компаний. Плюс ко всему, в настоящее время ситуация усугубляется тем, что большинство компаний, которые реализовывали задачи, были западными и ушли с нашего рынка. Сейчас приходится с этими задачами учиться или переучиваться работать, реализовывать их по-новому, на новом стеке технологий, на доступном стеке, на тех вендорах, которые у нас представлены на рынке. Структурирование информации в лучшем случае идет по классической лестнице, представленной на слайде – от систем класса ERP вниз, на задачи MES уровня и далее на технологический уровень. Зачастую структуризация данных нарушена; нередко случаи, когда задачи перепутаны между слоями – особенно часто задачи нижнего уровня



Таким образом, мы строили систему укрупненно из двух частей – это упорядочивание данных, фактически упорядочивание процессов; и далее соединение этого в некую онтологию. Здесь я уже перехожу, наверное, в реализацию – орудия таким гетерогенным ландшафтом, мы выбрали в качестве основы общей системы тип решения, упомянутый нашими коллегами – предыдущими докладчиками, которые представляли *low-code* платформы. Мы для профилирования широко используем *low-code* код платформу. Хочу заметить, коллеги, по поводу *low-code*, на 100% этими платформами, конечно, промышленную задачу не решить, потому что, так или иначе процент кастомизации будет всегда присутствовать. При решении большой задачи не обойтись без программистов-профессионалов. Тем не менее – это наш опыт – мы считаем, что *low-code* решения для профилирования и быстрого выхода на первое решение – идеальный вариант.

Оригинальным выводом проекта стало такое наблюдение, что построение такой масштабной системы связано с ИТ меньше, чем с другими областями – такими, как бизнес-аналитика, системный анализ. Я бы сказал, процентов 70 на 30. То есть 70% это методическая работа, бизнес-анализ, системный анализ, и только 30% это уже непосредственно реализация. На слайде представлены модели, которые мы реализовали, согласно стандартам по построению и интеграции автоматизированных систем. Мы прибегли к стандартному набору и методам описания ресурсов систем.



Хочу отметить, что система у нас не только и не столько про управление технологией производства – это комплексная система, включает все разделы управления компанией, включая и верхнеуровневые экономические задачи ERP, и такие классические разделы MES, как управление производством, логистикой, качеством процессов, распределением ресурсов и т.д. Полноценными ИТ-блоками были реализованы модель времени, модель финансов, модель оргструктуры, модели технологических процессов, модели оборудования и так далее. В итоге мы получили сборную гетерогенную систему, которая функционирует на базе онтологии.



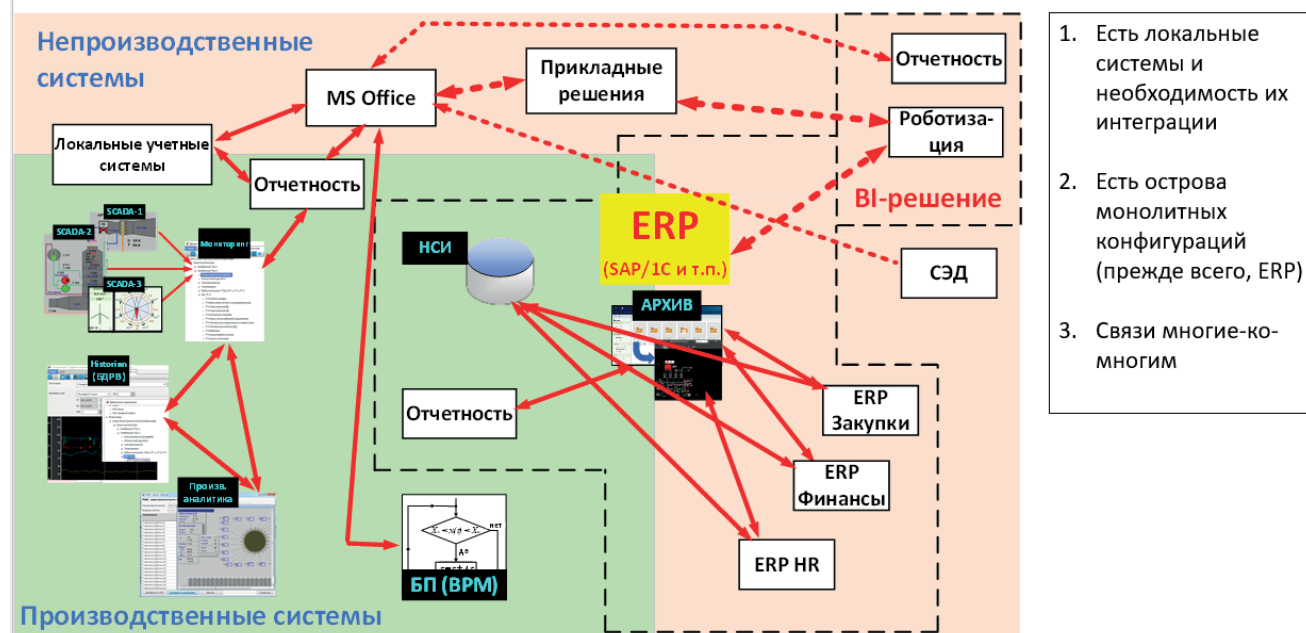
2. Технологии обработки данных: замыкание процессной модели на модель данных ISA-95



Здесь схематично представлено, каким образом осуществляется навигация по этой онтологии. То есть мы в любой момент времени с помощью такого решения можем ответить на вопрос, какими параметрами характеризуется любой шаг, любого процесса в компании. У нас к каждому шагу привязаны ресурсы, персонал, на каком оборудовании, из каких материалов, за какой бюджет, в каком сроке должна быть сделана та или иная работа. Такая замкнутая система позволяет обеспечить прозрачность и единообразным образом описывать любую деятельность.

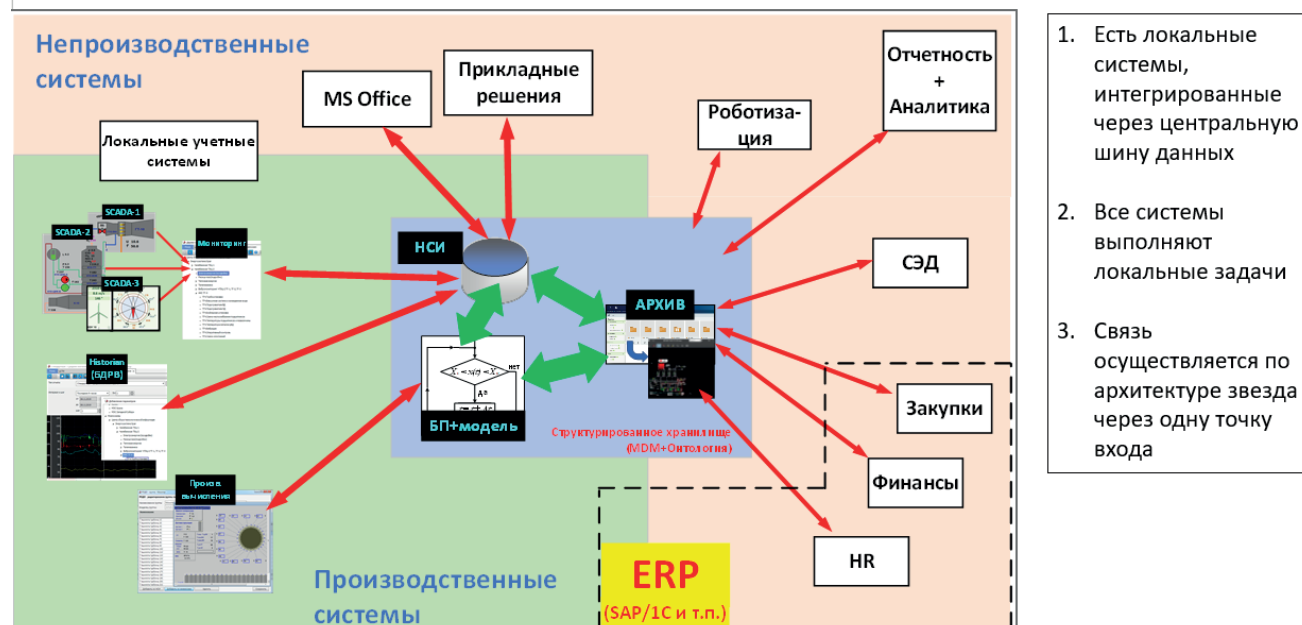
Теперь посмотрим, что система позволяет делать с точки зрения ИТ -архитектуры. До этого мы имели связь между системами типа «многие ко многим» (как изображено на данном слайде). Различные задачи решались изолированно в отдельных системах – не было единой системы навигации. Для организации взаимодействия каждый раз создавались новые локальные двухсторонние интеграционные связи, что требовало осуществления разработок на стороне каждой из двух систем.

Исходная ситуация



К чему мы пришли:

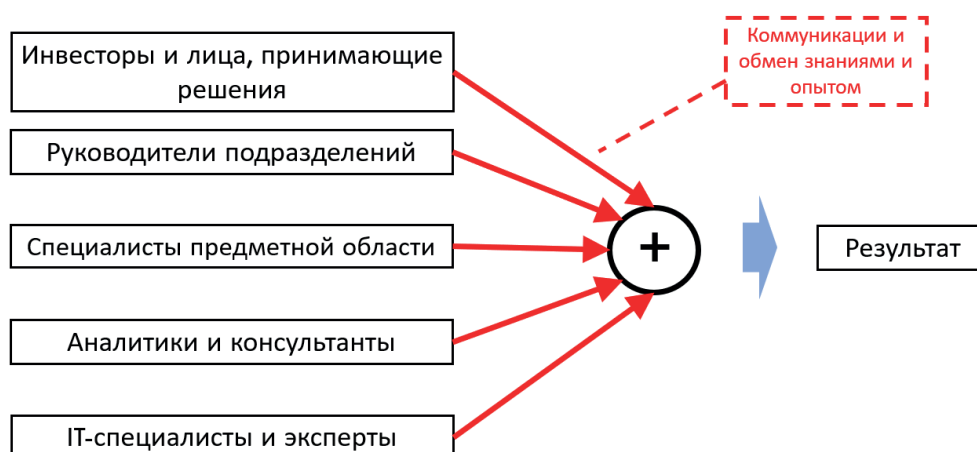
В качестве итога: новая типовая ИТ-архитектура предприятия



Получили модель-центричную, логичную структуру, в которой все взаимодействия реализуются через одну точку по одним правилам, через одну модель данных.

На данном слайде, представлено, пожалуй, самое главное, что мы для себя выяснили.

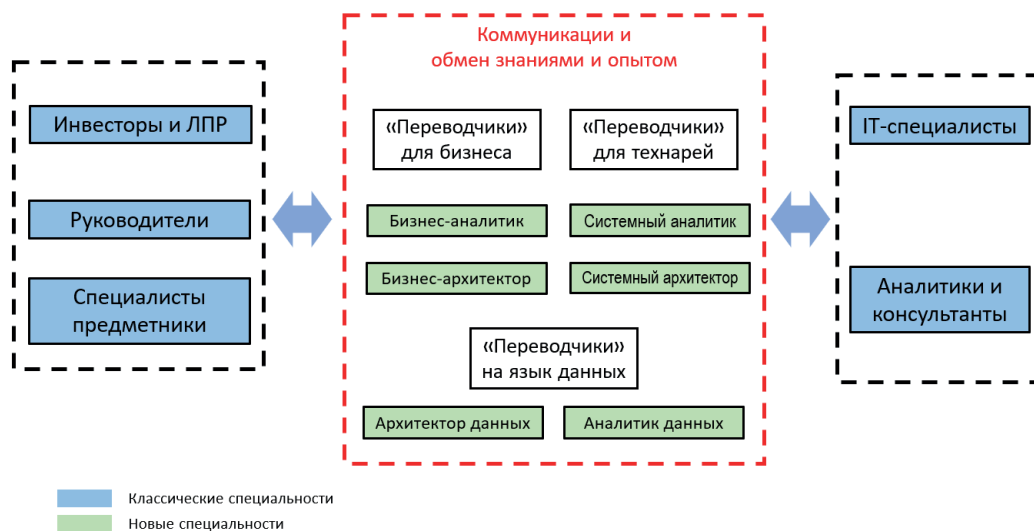
Только командная работа разнопрофильных специалистов



Что в такого рода проектах важно взаимодействие: технические специалисты, менеджеры отдельно не могут друг без друга достичь желаемого результата. Центральная часть, обведенная красным пунктиром, красной нитью проходит через весь этот проект. Это коммуникация, смешанные знания, мозговые штурмы – это подход, когда люди решают одну задачу, но смотрят на нее с разных сторон. Причем, нельзя сказать, что выстроить подобную могут более технически ориентированные специалисты, или специалисты предметной области. Это несколько реплик, если переходить к компетенциям, которых нам в начале проекта не хватало, и которые мы с трудом обеспечили: людей на рынке находили, сами опыта набирались.



Новые корпоративные роли



Коллеги говорили о новой роли аналитика. Я хотел бы сказать, что в нашем практическом проекте аналитик – это переводчик между разными специалистами. С одной стороны находятся представители из содержательной сферы, менеджеры, эксперты бизнеса – по сути, функциональный заказчик, который понимает, что хочет увидеть в конечном продукте. С другой стороны находятся технические специалисты, реализующие требования функционального заказчика в виде ИТ-продукта (см. слайд). Для плодотворного взаимодействия необходима группа участников, выполняющих роль переводчиков между содержательными участниками (специалистами предметной области) и техническими (реализаторами ИТ-решений). Эта группа аналитиков-переводчиков, изображенная в средней части слайда, в свою очередь, состоит из двух основных, и одной вспомогательной категорий:

- Первая группа – это те, которые ближе к бизнесу, например, экономист со знанием информационных технологий, назовем его бизнес-аналитик;
- Вторая категория, ближе к ИТ-специалистам, это как раз будет выпускник технический, профессиональный информатик, профессиональный математик. Например, ИТ-специалист, имеющий второе дополнительное образование в области экономики, менеджмента.

В такой связке через условных «переводчиков» двух перечисленных категорий группы специалистов, изображенные на слайде справа и слева, начинают, как минимум, друг друга чуть больше понимать, а, при должном уровне проектного управления, становятся единой командой, способной разработать и внедрить продвинутое ИТ-решение. Третья группа специалистов («переводчики» на язык данных) появляется уже в процессе внедрения системы – это те, кто отвечает за сбор, хранение и целостность данных. Им также, кроме технических навыков, требуется понимание предметной области для контроля содержания данных (прообраз управления нормативно-справочной информацией).

Требуемые знания

- **Цифровые дисциплины:**
 - Архитектура цифрового предприятия
 - Интеграция источников данных
 - Автоматизация процессов
 - Модели данных
 - Модели событий и действий
 - Ролевые модели доступа
 - Онтологии
 - Анализ данных
 - BI-системы
 - Low-code / No-code платформы
 - Прикладное ПО работы с данными
 - Модели предприятий
 - Методы обработки данных
 - Информационные технологии
 - Базы данных
 - Технологии ETL
 - Электронные таблицы
 - Языки программирования (full stack)
- **Прикладные задачи экономики**
 - Менеджмент
 - Управление проектами
 - Управление изменениями
 - Корпоративная культура
 - Экономика фирмы
 - Стратегический менеджмент
- **Фундаментальные знания**
 - Дискретная математика
 - Оптимизация
 - Системный анализ
 - ...
- **ИТ-инструменты**
 - Базы данных (SQL)
 - Среды разработки
 - SCADA-системы
 - MES-системы
 - ERP-системы
 - BPM-платформы
 - Системы Docflow
 - проч.



На текущем слайде приведены те области знаний, которые нам были нужны в ходе реализации проекта. В итоге, если переходить на язык вузов, на слайде мы отображали вот такие образовательные траектории, про которые мы сегодня ранее говорили. Эти знания в настоящее время сильно востребованы, и практика внедрения больших ИТ-систем подтверждает потребность в них. Это полная смесь знаний – не только ИТ дисциплин: модели данных, базы данных и так далее, включены предметные курсы, модель финансов, знание управленческого учета. Люди с фундаментальным техническим образованием не играют единичную ключевую роль при внедрении ИТ-систем – качественный продукт возможен только по результатам командной работы.

Потребности «вчера-сегодня-завтра»

Вчера

Годами «обкатанные» решения

«Тяжелые» глобальные ИТ-системы и проекты

Прогнозируемый вектор развития

Широкий рынок узких специалистов



Сегодня

Обилие новых и неизвестных продуктов

Быстрые локальные задачи и решения для бизнеса

Непредсказуемые, перспективы развития

Трансформация рынка труда – требуется более широкий профиль специалистов



Завтра

Полностью гетерогенный ИТ-ландшафт

Требования разработки «на лету» под текущие задачи

Оркестрированное управление ИТ

Усиление роли внутренней экспертизы, свои разработчики

Липунцов Ю.П.: Хорошо, спасибо. У нас по программе круглого стола выступления с презентацией закончились. Дальше темы для обсуждения. Я думаю, что мы будем озвучивать тему и послушаем выступления, соображения.

Первое – определение состава приоритетных специальностей с ИТ-уклоном, для подготовки экономистов и менеджеров.

Абрамов Дмитрий Александрович, доцент кафедры информационной безопасности, кандидат технических наук, Тульский государственный университет:

К сожалению, продвижению ИТ-решений часто мешает то, что управляющие процессом разработки и продвижением продукта специалисты, не имеют достаточного понимания о том, какие именно ресурсы и в каком количестве потребуются для технического решения бизнес-задачи из-за недостаточной квалификации в техническом аспекте предметной области. Данное обстоятельство приводит к назначению некорректных сроков разработки и значительному превышению бюджета, необходимого на разработку ИТ, решения за счёт необходимости резкого увеличения штата, с целью ускоренного решения возникающих проблем. Компенсировать влияние подобной проблемы, предполагается введением дополнительного консультационного совета, с обязательным участием специалистов, непосредственно занимающихся разработкой ИТ-решений, для более точной оценки сроков разработки и планирования бюджета, выделенного на разработку продукта.

Вопрос из зала: Как проходило формирование материалов, необходимых для государственного лицензирования.

Середенко Н.Н., РЭУ имени Г.В. Плеханова. Хотела бы вам рассказать о том, что ценно для командной работы по открытию программы, о смысле создания университетских программ и обучения по нашим дисциплинам. У нас все студенты, которые заявлены в рамках образовательных программ, привязаны к компетенциям из компетентно-целевой модели. Более того, каждая компетенция обладает своей целью, то есть формирование каждой компетенция начинается с первого курса. Каждая компетенция для каждой модели специалиста, будет проходить через адаптацию каждый год. Аналитический центр делал собственный набор компетенций, он общий, единый. Акцент был на этой системе оценки. Эти компенсации и будут проверять.

Мунерман Виктор Иосифович, д.т.н., Смоленский государственный университет.

У нас две специальности – прикладная математика и информатика. Вроде бы я и не имею права говорить о том, как готовить экономистов, которые должны работать в цифровой экономике. С моей точки зрения – есть экономика и больше ничего. А все остальное – это средства, которые помогают экономике будущего. В этом разница между цифрой и цифровизацией, такая же, как между каналом и канализацией. Много, о чем говорилось, мне не очень понравилось, кроме последних двух слайдов. Я старый программист-разработчик, работал разработчиком автоматизированной системы управления предприятием. Большую часть



времени я руководил программистами и постановщиками и наговорился с экономистами по полной программе.

Я знаю, что они могут делать и я знаю, что они никогда не будут делать. Как мне кажется вот, что сейчас надо решить. В сегодняшних докладах я не услышал ни одного слова об управлении производством, в плане финансовом. А ведь управление производством – это сложнейшая проблема. И эта проблема, прежде всего, экономическая, потому что определить способность ценовую, конструкторскую, определить возможность того, способно ли предприятия выполнить предложенный маркетологами план. Это всегда решается в денежном выражении.

Мой опыт показывает следующее. Специалисты других специальностей, других отделов наших предприятий, которых интересовало программирование, которые приходили ко мне, чтобы я их научил программировать. Это были инженеры-конструкторы, технологи, экономисты. И результат был всегда такой: либо этот человек бросал свою специальность и становился программистом, либо он переставал заниматься программированием, он превращался в идеального постановщика.

Поэтому, я процитирую одну фразу из речи Владимира Ильича Ульянова-Ленина на Третьем съезде комсомола. Он сказал, что коммунистом можно стать лишь тогда, когда обогатишь свою память всем тем, что выработало человечество. Замените слово «коммунистом» – «программистом», «экономистом», кем угодно. И это будет все равно правильно. Понимаете?

Нельзя из всей фразы оставить только три последних слова. Учиться, учиться, учиться.

Если готовить экономистов, которые будут работать в современных условиях с использованием обозначенных подходов, то у них обязательно должен быть хороший фундаментальный курс математики. Более того, я считаю, что экономистов не надо учить считать вручную интеграл. Им надо давать задачу, которая сводится к интегральной модели, а затем, пожалуйста, пусть они пользуются существующими средствами, которые сделают это автоматически.

То же самое касается программирования. Они должны понимать, как работает вычислительная машина, как работает база данных. И у них должны быть навыки того, что академик Андрей Петрович Ершов называл алгоритмическим мышлением.

Это забыто сегодня от школы до вуза. А это обязательно нужно, экономисту это нужно в первую очередь. Этому можно научиться только в курсе программирования, в хорошем курсе программирования. Не обязательно писать системные программы, но прикладные программы нужно научиться писать, нужно научиться взаимодействовать с базами данных.

Наибольшее сопротивление вызвал у меня это новый *low-code*. Братцы, дорогие, я не знаю, какими вы программами пользуетесь и какими библиотеками. Мои аспиранты, для того чтобы построить многомерно-матричную машину обработки базы данных, используют библиотеки и системы искусственного интеллекта. Но для того, чтобы это было эффективно и правильно, потребовались прежде всего их теоретические знания и опыт практического программирования.

Но недавно моя коллега, решила восстановить лабораторную работу по использованию временных рядов, созданную три года назад. За эти три года, программное обеспечение, библиотеки временных рядов изменились. Она принялась за переработку своей лабораторной работы. Это заняло много времени, из-за проблем, связанных с интернетом, ограничениями и прочим. В результате она решила воспользоваться платформой *low-code* с вызовом библиотек для временных рядов. Получился код пять страниц на Питоне. Это что, *low-code*? Можно ли этому научить экономистов?

И поэтому правильно было предпоследнем слайде Некрасова И.В. Должны быть переводчики. Знаете, когда создавали COBOL, то считали, что любой бухгалтер напишет себе программу. В результате мы имеем COBOL-программистов, которые существуют по сей день и, кстати, наибольшее количество кода, сегодня работающего, это код, написанный на COBOL. Потому что никто не собирался его переписывать на другие языки.

То же самое было с SQL. Язык создавался для структурного изложения запросов максимально похожим на естественный язык общения. Но в результате сегодня SQL в другом виде, в исходном виде его нет. Ни один экономист толком не научился писать запросы на SQL, и это естественно. Но он должен понять, как взаимодействует база данных с программой. И если он это поймет, то все будет работать очень хорошо. Он станет прекрасным постановщиком задач для программиста. И все разговоры о том, что программиста можно подготовить за полгода, мы знаем, чем закончились. Сегодня в рекрутерских сайтах встречается такое замечание: Выпускников краткосрочных курсов просьба не беспокоить. Спасибо за внимание.

Липунцов Ю.П. комментарий: По результатам дискуссии сложилось впечатление, что в этом выступлении речь шла и говорила про системы генерации кода программ с помощью ИИ. Например, <https://zerocoder.ru/>

Участники от компаний НОРБИТ и Loginom говорили про *low-code* системы. *Low-code* системы – это платформы, позволяющие создавать программное обеспечение с минимальным объемом традиционного программирования, посредством интуитивно понятных визуальных конструкторов, готовых шаблонов и предварительно настроенных компонентов, которые значительно снижают порог входа для разработчиков и повышают продуктивность разработки ПО. Ниже приводится рейтинг таких российских разработок¹. Может быть, кто-то из представителей Low-code хочет добавить?

Паклин Н.Б., компания Loginom: Во-первых, времена меняются, сейчас на дисциплины по информационным технологиям отводится очень мало времени в плане аудиторных и контактных часов. Преподавателю прикладных дисциплин некогда посвящать студентов в синтаксис языков программирования. И для того, чтобы научить алгоритмическому мышлению, совершенно необязательно изучать языки программирования. Здесь я говорю как преподаватель о студентах: если вы не можете ре-

¹ Market.CNews опубликовал рейтинг low-code платформ 2025 [Электронный ресурс] // CNews. 23 Апреля 2025. URL: https://www.cnews.ru/reviews/low-code_platformy_2025/articles/marketnews_opublikoval_rejting_low-code (дата обращения: 20.12.2025).



шить задачу в *low-code*, используя циклы, условия, вы не сможете решить ее в других средах. Но *low-code* позволяет существенно сэкономить время, не отвлекаясь на синтаксис и заучивание конструкций. Если мне нужно что-то рассчитать, реализовать какую-то логику по известным правилам, я сделаю это на *low-code* в 10 раз быстрее и получу нужный результат.

Мунерман В.И., д.т.н., СмолГУ: Я же не против *low-code*. Когда ты умеешь программировать, используй все, что хочешь.

Светлов Николай Михайлович, д.э.н., ЦЭМИ РАН: Я, основываясь на собственном опыте, выражаю мнение по поставленному вопросу. У меня диплом экономиста кибернетика. В учебном плане, который я осваивал, формировались компетенции как экономиста, так и программиста. В части того, что сегодня рассматривали алгоритмическое мышление, – я бы поставил вопрос шире, о кибернетическом мышлении. И компетенции кибернетика тоже формировались тем учебным планом, то есть компетенции, позволяющие мыслить о бизнесе в терминах потоков информации. Поэтому, мне кажется, практика сама собой дает ответ на поставленный вопрос. По-видимому, имеет право на существование какая-то доля экономистов, которые овладевают другим набором компетенций, просто потому, что нельзя объять необъятное. Но подготовка того типа специалистов, которые в советские времена называли экономистами-кибернетиками или, иначе, экономистами-математиками, – она должна обязательно существовать и, вообще говоря, доминировать. Спасибо.

Волокитин Юрий Иванович, управляющий партнер, «Т-система»: У нас все эти алгоритмы не имеют общего решения. То есть, у нас нет такой функции, которая зависит от умения программировать. Чтобы нам прийти к восприятию необходимо общее понимание вопроса, который мы задаем, и тогда появляется возможность найти подходящее решение. Если говорить про экономистов, получается, что современный экономист, по моему мнению, должен развиваться дальше. При помощи каких методов? Метод давно известен, он называется онтология. Даже Аристотель начинал с того, что хотел придумать некие нотации, с помощью которых можно описать весь мир. Сейчас такие нотации реально получить и использовать. Если экономист будет уметь ставить задачи на языке, который будет понятен инженеру и другим специалистам, то они все будут одинаково воспринимать определенную функцию, и тогда появится возможность повысить эффективность выполнения задач. Любое предприятие оно объективно, и более того, будет выполнять приблизительно одинаковый набор функций. При этом существует независимость. Что это значит? Это значит, что когда мы будем придумывать информативные решения, то мы будем понимать, что определенная функция имеет множество разных типов решений. Но они независимы и независимы относительно. Если мне нужно добраться из одной точки в другую, то я могу пройти пешком, могу пролететь на самолете. То есть функция одна, а носитель разный. То есть важно понимать, что функция не существует без носителя. Вот этот язык, он универсальный для всех профессий. Мое предложение заключается в том, что для экономистов нужен онтологический язык не только для общего мышления, а для описания системы, как она функционирует, чем она является.

Здесь говорили про алгоритм, алгоритмически мыслите.

При составлении программы обучения, есть смысл обратить внимание на универсальные принципы описания, язык онтологий, он универсальный. Можно включить это в систему образования, которую мы могли бы сегодня делать.

Что касается использования *low-coda*. Я бы сказал, что в зависимости от ситуации. Значительная часть решаемых задач, приблизительно 95% состоит из того, что уже давно применяется. Системы этого класса позволяют за счет повторного применения известных конструкций увеличить эффективность деятельности.

Светлов Н.М., д.э.н., ЦЭМИ РАН: Если взять случай более-менее полноценной технологической подготовленности студента, то, конечно, предложенная оценка информативна. Это хорошо, когда студент уже подготовлен, но сегодня налицо провал в такой подготовке, то есть, скорее всего техническое знание у большинства студентов просто еще не было сформировано. Решением этой проблемы видится корпоративный университет. Что здесь имеет принципиальное значение? Во-первых, то, что преподаватель корпоративного университета получает зарплату не от Минобрнауки, а от корпорации. Вот это очень важно. Второе. Корпоративный университет не подотчетен никаким образовательным стандартам и так далее. Он будет ровно тому учить студента, чему нужно, чтобы его научили. В-третьих, в полном объеме готовит уже к профессии непосредственно в учебном заведении. Не возникает проблемы с местом для практики, с приобретением опыта работы в должности, на рабочем месте. Диплом, вообще говоря, не государственного образца: опять-таки, корпоративный университет вправе установить свою форму диплома, и его престиж будет зависеть не от заверений государства, а от реального успеха выпускников на рабочих местах.

Конкурентоспособность выпускника на рынке труда, если говорить о корпоративном университете, – то выпускнику сложнее трудоустроиться за пределами корпорации, владеющей университетом, вот это ограничение, замыкание конкуренции за рабочие места именно внутри этой корпорации, это даже плюс. Это стимул для корпорации к развитию своего университета.

Должен ли корпоративный университет формировать компетенции в объемах образовательных стандартов государства? Нет. Корпоративный университет – это как раз следующий этап образования после классического университета. Альтернатива магистратуре для инженерных кадров. Это следующий этап образования, а не дополнительное профессиональное образование. Вот это, безусловно, следующая фаза образования. Это позволяет во времени разделить и в пространстве образование высшее и образование профессиональное. Какая-то такая структура.

Есть и другой вариант помимо корпоративного университета, который связан с подготовкой мастера производства обучения в традиционном вузе. Какими сейчас профессиональными рамками, требованиями ограничен вузовский преподаватель? У него



должны быть публикации, у него обычно должна быть ученая степень, желательно наличие грантов и т.п. Такой преподаватель может подготовить преподавателя, может – учёного, но не может передать навыки разработки информационных систем – у него их нет. Для мастера производственного обучения первоочередное значение должен иметь практический опыт работы в профессии. И при таком подходе важен баланс между классическими преподавателями и мастерами производственного обучения как в штате университета, так и в аудиториях перед студентами.

Мастеров производственного обучения в формате существующей системы высшего профессионального образования нет. А для него должны быть совсем другие требования. Вместо всего вот этого научного или наукообразного должно быть простое требование. 10, 15, 20 лет стажа в реальном секторе по профилю преподаваемой дисциплины. Все. И чем больше стаж, тем выше зарплата. Ну, естественно, не намного – но чуть выше.

Реплика из зала: Специалисты нужны сейчас, а здесь не один год пройдёт, понимаете.

Светлов Н.М., д.э.н., ЦЭМИ РАН: Не спору. Это не решение всех проблем. Это, возможно, появление новых проблем. Но с тем, что мастеров производственного обучения в университетах в рамках модели высшего профессионального образования не хватает, я думаю, с этим все согласятся. Итак, вот первая развилка, которая, в принципе, не обязательно должна являться развилкой. Можно реализовывать спокойно наряду с совершенствованием существующих моделей обучения. Первая развилка – разделение в пространстве и во времени университета как элемента высшего образования и корпоративного университета как элемента профессионального образования, и вторая – введение в существующую систему высшего профессионального образования, помимо ученого, мастера производственного обучения, который служил бы не только источником профессиональных компетенций внутри вуза, но и интерфейсом в маркетинге между предприятием и университетом, инициатором прикладных проектов по его компетенции, оказания бизнесу соответствующих услуг. Все, спасибо за внимание. Может пригодится, не знаю.

Реплики из зала: Все правильно.

Масленников Мстислав Владимирович, к.т.н., “RuTube”: По своей практике, поскольку я работаю в компании, скажу, что есть такая проблема – очень мало взаимодействия с научными организациями. И в особенности, мне кажется, большая проблема в том, что мало технических специалистов среднего и старшего звена, к примеру, из компаний, которые в последующем могли бы принимать участие в работе со студентами из вузов.

Липунцов Ю.П.: Тема исследований для компаний, в которых могут быть задействованы научные сотрудники. Вы не могли бы сформулировать, какими компетенциями должны обладать сотрудники, научные сотрудники, чтобы они были интересны в проектах?

Масленников М.В., к.т.н., “RuTube”: Не хватает, грубо говоря, языка для общения по тематикам, связанным с программированием. Не хватает совместных разработок, совместных проектов. Как будто живем на разных планетах.

Ведущие: В каком мире должны мы жить?

Масленников М.В., к.т.н., “RuTube”: Это вопрос скорее к вузам как к организациям, в которых накапливаются знания, чем к компаниям. В компаниях обычно менеджмент думает только о прибыльности разработок. А в вузах очень мало информации по разработкам в компаниях. То есть человек, работающий в вузе (например, исследователь или преподаватель), должен понимать, что является актуальным в компании. Во-первых, это можно понять только когда видишь открытый работающий код. И это важно – открывать коды разработки. Во-вторых, я вижу серьёзную проблему в том, что люди в компаниях читают в основном только иностранные статьи. Несмотря на то, что у нас есть гигантский пласт очень сильных разработок, отечественных разработок никто не знает. Кажется, важно, что именно люди среднего возраста, люди с большим опытом, должны приходить, например, из компании в вузы, оформляться и пытаться реализовывать себя. Сейчас основной поток информации реализуется через молодежь (текущих или вчерашних студентов), попадающих из вузов в компании, потом они за год, два, три, четыре становятся специалистами. Потом на практике оказывается, что эти специалисты пишут программу, которая должна отвечать в реальном времени на запросы миллионов пользователей, отвечает она за 11 секунд. Это проблема. Нужен опыт сотрудничества между научными и бизнес-организациями, они должны приходить друг к другу и приносить свои экспертизы. Сейчас очень часто случается так, что молодые люди с начала учебы в вузе (иногда ещё в школе) работают и рано прерывают обучение, не получают фундаментальную базу.

Середенко Н.Н., РЭУ имени Г.В. Плеханова. У нас еще одна тема – научная составляющая. Где выход? Это большая проблема, что в вузах сейчас нет настоящих научных проектов, их мало. Как решать проблему нехватки в университетах специалистов, сотрудничающих с научным сектором. Мы все заинтересованы в этом. Сейчас мы накапливаем опыт, когда в какой-то области строится учебный процесс, университет и школы выпускают специалиста, владеющего определенными платформами и повышается востребованность наших выпускников. Это интересно, но нам нужна дополнительная мотивация со стороны государства нужна для решения научных задач по реальному сектору. Я сама всю жизнь работаю в научном секторе, я понимаю, зачем это нужно.



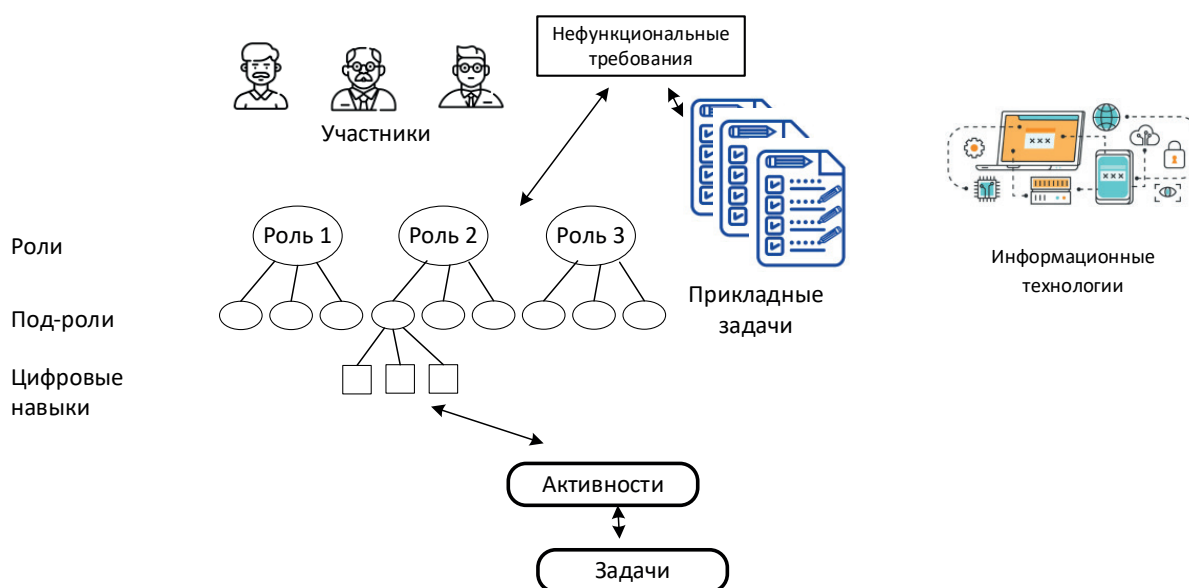
Когда мы говорим про научный проект, здесь у компании могут быть задачи, связанные, например, с исследованием рынка. То есть какие-то такие темы, которые основаны на эксклюзивных, внутренних компетенциях, которые они не готовы выносить за пределы компании. А какие-то такие стратегические. И эти задачи реальный сектор мог бы отдать университетам на исполнение, и мы к этому и идем. То есть для университета, для успешного сотрудничества с производителями программного обеспечения, следующий шаг – искать промышленных партнеров из реального сектора экономики и получать от них задачи. Разворачивать стенды, выделять специалистов, когда мы работаем только в университете – не решает проблему недостаточности этих совместных миров. Как возможный вариант использования пяти процентов для образования, например, один процент тратить исключительно на реализацию совместных научных проектов. То есть нужен какой-то инструмент, и мы должны об этом думать. Мы будем об этом думать, и двигаться в этом направлении, а не только в направлении обучения инженеров.

Танчук Р.С., Финуниверситет: Надо подчеркнуть, 3% это вложения в вузы в части развития ИТ-образования, а не науки. Поэтому рассчитывать на то, что они будут зачтены при подтверждении статуса ИТ-компания, в случае направления средств на научные исследования, не следует.

Сухомлин В.А.: Я перешёл из оборонной отрасли, где проработал двадцать лет, в университет, сначала в НИВЦ МГУ в 1989, а затем на факультет ВМК в 1998, где работал совместителем, начиная с 1973 года. Перейдя работать в МГУ, я начал интересоваться международными образовательными стандартами, так называемыми куррикулумами (*curricula*).

Попробую нарисовать вам модель ролей и навыков, которая у меня сформировалась.

Пусть у нас есть функциональный блок современных технологий. И есть набор прикладных задач некоторого проекта, решаемых с помощью этого технологического блока. Эти задачи будут решать участники проекта. Чтобы решать эти задачи, они должны выполнять некоторые роли. Роли будут зависеть от используемых технологий, например, для облачных технологий специфические роли определены стандартом это поставщик облачных услуг, пользователь облачных услуг, партнёр. Роли это очень крупные сущности, поэтому они разбиваются на под-роли. В рамках под-роли выполняется одна или несколько активностей.



В рамках активностей выполняются задачи проекта, а для решения задач участникам нужны соответствующие цифровые навыки.

По такой схеме организуется решение задач проекта.

Помимо этого, следует указать дополнительно на сущности, называемые аспектами. Как правило, это нефункциональные требования, например, требования к информационной безопасности, к качеству, экономичности и пр. Аспекты связаны с задачами, с ролями, с активностями, с функциональными блоками.

Цифровые навыки позволяют выполнять активности и решать задачи. Они описываются с помощью активностей, в которых используются.

Для цифровых навыков есть международные стандарты. Самый популярный стандарт – SFIA-9 (*Skills Framework for the Information Age* / Фреймворк навыков для информационной эпохи). В этом стандарте приводится структурированное описание навыков, по категориям и подкатегориям. Стандарты SFIA обновляются каждые два года. На данный момент актуальной является 9 версия, в ней описано примерно 150 навыков. Этот стандарт представляет цифровые навыки посредством описания того, для какого набора активностей они используются и какие знания и умения при этом необходимы.





Для того, чтобы определить, какие нужны знания и уровень владения ими, следует использовать стандарты с описанием профессиональных знаний. Существуют три связанных процесса стандартизации, связанных с подготовкой ИТ-профессионалов².

Первый, предназначен для стандартизации учебных планов или куррикулумов (*curricula*), которые содержат структурированное описание знаний, используемых для формирования результатов подготовки.

Второй – формирует стандартизованные своды профессиональных знаний или BoKs (*Bodies of Knowledge*), в частности, служащих основой для построения сводов знаний куррикулумов. Примерами наиболее популярных для ИТ-отрасли сводов знаний являются:

- SWEBOOK (*Software Engineering Body of Knowledge*) – изложены знания по программной инженерии – важнейший стандарт для программистов;
- SEBOOK (*Systems Engineering Body of Knowledge*) – описание свода знаний в области системной инженерии;
- CYBOOK (*Cyber Security Body of Knowledge*) – описание свода знаний по кибербезопасности.

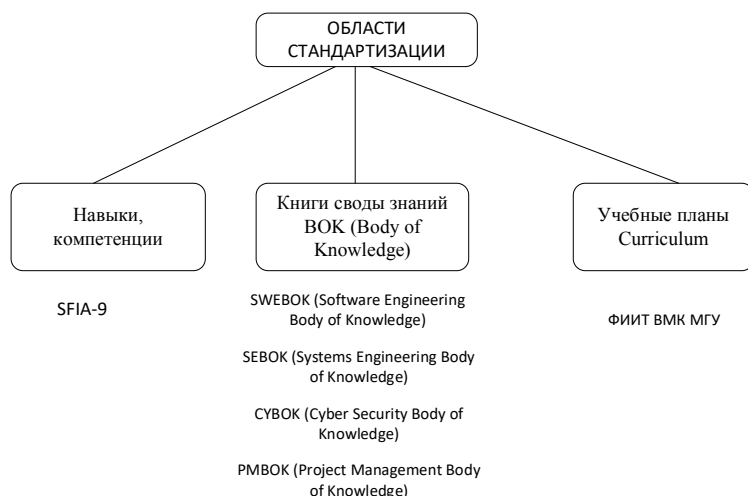
Третий – определяет стандартные наборы навыков и компетенций, при описании которых используются ссылки на стандартизованные своды знаний.

По навыкам, компетенциям существует несколько международных стандартов, но самый популярный это SFIA-9, про который говорили ранее.

Компетенции более тяжеловесный инструмент, да и определение их более сложное по сравнению с навыками. Компетенция определяется как композиция знаний, навыков, диспозиции (социально-личностных качеств) в контексте решаемой задачи.

Надо сказать, что большинство стандартов современных технологий (облака, большие данные, интернет вещей, системы инженерии знаний и др.) для описания пользовательских представлений используют модель ролей-подролей, деятельности и задач, функциональных сущностей и аспектов, в которую естественно вписываются именно цифровые навыки.

Использование стандартов указанных выше процессов стандартизации, значительно облегчает разработку актуальных образовательных стандартов. В частности, стандарт по направлению ФИИТ «Фундаментальная информатика и информационные технологии» был разработан автором в 2002 г. на основе стандарта куррикулума по компьютерным наукам CS 2001.



Так вот, если бы представители отраслей и бизнеса определяли бы свои кадровые потребности на языке этих стандартов, а представители образования владели бы этим языком, т.е. языком, ролей, под-ролей, активностей и структурирующих их задач, а также описанием стандартизованных навыков и моделями профессиональных сводов знаний, то можно было бы достичь высокой степени взаимопонимания и объединить усилия и бизнеса и образования в создании образовательных технологий, стандартов и процессов, обеспечивающих подготовку реально востребованных профессиональных кадров.

И сегодня на круглом столе, как мне кажется, если бы выступления докладчиков и обсуждения и велись бы на таком языке, языке рассмотренных выше стандартов, то работа круглого стола была бы эффективнее.

Обсуждение и заключение

Значительная часть предприятий переходит от стадии локального использования цифровых технологий, таких как цифровизация взаимодействия, оцифровка отдельных внутренних процессов, к комплексному использованию технологий, когда большинство моделей основаны на работе с данными: модели деятельности с учетом добавления ценности, модель доходов, предложение ценности. Предприятия на этом уровне концентрируют свой основной бизнес в цифровой области – на обработке данных и информации.

Во многих случаях организациям приходится самим вырабатывать пути развития информационных технологий, повторно изобретать разработанные информационные и технологические методы. Это еще раз подтверждает необходимость выделения основных направлений пересечения экономики и информатики и развития их как в научной, так и в образовательной области. По-

² Сухомлин В. А., Зубарева Е. В. Новый этап международной стандартизации ИТ-образования // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2021. Т. 17, № 3. С. 697-723. <https://doi.org/10.25559/SITITO.17.202103.697-723>



этому необходимо организовывать междисциплинарные специальности для минимизации разночтений из-за недостаточной квалификации заказчика и понимания задач на стороне исполнителя.

Высокие темпы развития ИТ-отрасли требуют своевременной корректировки образовательных программ. Существующие рабочие программы дисциплин не всегда соответствуют уровню и содержанию возникающих у бизнеса технологических задач. Понимая актуальность подготовки ИТ-специалистов, Правительство РФ создает условия для развития взаимодействия системных интеграторов с образовательными учреждениями. В качестве меры поддержки образования Правительство РФ обязывает компании инвестировать часть налоговых льгот в образовательные программы, направленные на подготовку профильных специалистов, такие как Бизнес-информатика, входящая в группу ВО по УГСН 38.00.00 «Экономика и управление».

На сегодняшний день ряд ведущих российских экономических вузов активно развивает это направление в партнерстве с крупными ИТ-компаниями. В случае заключения соглашения образовательного учреждения с ИТ-организацией создается академический совет специальности, который определяет состав приоритетных компетенций, помогает разрабатывать практические кейсы, проекты и задания, участвует в разработке методологии оценки качества подготовки студентов, развитии исследовательской деятельности, а также в повышении квалификации преподавателей.

Такой формат взаимодействия с экспертным сообществом позволяет выстроить более конструктивные отношения по сравнению с эпизодической оценкой рабочих программ дисциплин экспертами методических комиссий. Более тесная связь с экспертным сообществом возможна при подготовке не только по профильным специальностям, но и по базовым направлениям Экономика и Менеджмент.

Федеральный государственный образовательный стандарт по направлениям подготовки Экономика и Менеджмент обязывает вузы развивать цифровые навыки студентов. По завершению обучения выпускники должны иметь компетенции в области информационных технологий и уметь использовать их для решения профессиональных управленческих задач с помощью современных методов и инструментов, таких как проектирование бизнес-моделей организации, управление крупными массивами данных, владение как минимум одним языком программирования, знание технологий проектирования информационных систем.

На фоне стремительного развития информационных технологий Бизнес-информатика становится одним из важнейших направлений в подготовке менеджеров и экономистов. Объединяя экономику, менеджмент и ИТ, Бизнес-информатика предполагает междисциплинарный подход к управлению бизнес-процессами.

Междисциплинарная область Экономика-Информатика является многогранной сферой, все стороны которой не способен охватить специалист какой-то одной направленности, особенно на стадии бакалавриата или высшего образования, в терминах новой структуры профессиональных стандартов³. Поэтому необходима подготовка по направлениям, которые ориентированы на более глубокое изучение отдельных дисциплин, позволяющих установить взаимодействие между двумя категориями специалистов – экономистов, менеджеров с одной стороны и профессиональных ИТ-специалистов с другой стороны.

Поступила 20.12.2025; одобрена после рецензирования 11.02.2026; принята к публикации 14.03.2026.

Submitted 20.12.2025; approved after reviewing 11.02.2026; accepted for publication 14.03.2026.

Об авторах:

Липунцов Юрий Павлович, и.о. заведующего кафедрой экономической информатики экономического факультета, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова» (119991, Российская Федерация, г. Москва, ГСП-1, Ленинские горы, д. 1), доктор экономических наук, доцент, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1690-8956>, lipuntsov@econ.msu.ru

Сухомлин Владимир Александрович, заведующий лабораторией открытых информационных технологий кафедры информационной безопасности факультета вычислительной математики и кибернетики, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова» (119991, Российская Федерация, г. Москва, ГСП-1, Ленинские горы, д. 1), доктор технических наук, профессор, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9468-7138>, sukhomlin@mail.ru

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

About the authors:

Yuri P. Lipuntsov, Head of the Chair of Economic Informatics, Faculty of Economics, Lomonosov Moscow State University (1 Leninskie gory, Moscow 119991, GSP-1, Russian Federation), Dr. Sci. (Econ.), Associate Professor, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1690-8956>, lipuntsov@econ.msu.ru

Vladimir A. Sukhomlin, Head of the Open Information Technologies Lab, Department of Information Security, Faculty of Computational Mathematics and Cybernetics, Lomonosov Moscow State University (1 Leninskie gory, Moscow 119991, GSP-1, Russian Federation), Dr. Sci. (Tech.), Professor, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9468-7138>, sukhomlin@mail.ru

All authors have read and approved the final manuscript.

³ Фальков В. Н. Новая модель высшего образования: нормативные подходы и сущностные элементы [Электронный ресурс] // Минобрнауки России, 2025. URL: https://fgosvo.ru/uploadfiles//presentations/Present_new_model_high_education.pdf (дата обращения: 20.12.2025).

