

К пятидесятилетию факультета вычислительной математики
и кибернетики МГУ имени М.В. Ломоносова (ВМК МГУ)
и двадцатилетию лаборатории открытых
информационных технологий факультета ВМК МГУ

УДК 378.14
DOI: 10.25559/SITITO.16.202001.152-170

Лаборатория открытых информационных технологий ВМК МГУ. Двадцать лет научно-образовательной деятельности

В. А. Сухомлин

Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, г. Москва, Россия
119991, Россия, г. Москва, ГСП-1, Ленинские горы, д. 1
sukhomlin@mail.ru

Аннотация

В статье кратко описаны история создания лаборатории открытых информационных технологий факультета ВМК МГУ, ее вклад в развитие ИТ-образования страны, итоги научной деятельности. Подробно рассматриваются результаты организационно-методической и издательской деятельности лаборатории, ставшие широко известными благодаря учреждению и проведению ей на протяжении многих лет ежегодных международных конференций в области информационных технологий и их приложений, а также изданию высокорейтинговых научных журналов «Современные информационные технологии и ИТ-образование» и «International Journal of Open Information Technologies». В заключении рассматриваются реализуемые лабораторией социально-ориентированные проекты - международный интернет-конкурс «Страница семейной славы» и проект по интернет-обучению людей с инвалидностью ИТ-профессиям.

Ключевые слова: ИТ-образование, научная школа, научная коммуникация, инфраструктура, издательская платформа, средства массовой информации, периодика, конференция, форматы обучения лиц с инвалидностью, инклюзивное образование.

Для цитирования: Сухомлин, В. А. Лаборатория открытых информационных технологий ВМК МГУ. Двадцать лет научно-образовательной деятельности / В. А. Сухомлин. – DOI 10.25559/SITITO.16.202001.152-170 // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – 2020. – Т. 16, № 1. – С. 152-170.

© Сухомлин В. А., 2020



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



Laboratory of Open Information Technologies CMC MSU. Twenty Years of Scientific and Educational Activity

V. A. Sukhomlin

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia
1, Leninskie gory, Moscow 119991, Russia
sukhomlin@mail.ru

Abstract

The article briefly describes the history of the Open Information Technology Laboratory at the Faculty of CMC of Lomonosov Moscow State University, its contribution to the development of IT education in the country, the results of scientific activities. The article elaborates looks at results of the organizational, methodological and publishing activities of the laboratory, which have become widely known due to the establishment and holding of annual international conferences in the field of information technologies and their applications for many years, as well as the publication of high-ranking scientific journals "Modern Information Technologies and IT Education" and International Journal of Open Information Technologies. Finally we consider socially-oriented projects implemented by the laboratory - international Internet competition «Family Glory Page» and project on Internet training of people with disabilities in IT-professions.

Keywords: scientific school, scientific communication, infrastructure, publishing platform, media, periodicals, conference, educational formats for the students with disabilities, inclusive education.

For citation: Sukhomlin V.A. Laboratory of Open Information Technologies CMC MSU. Twenty Years of Scientific and Educational Activity. *Sovremennye informacionnye tehnologii i IT-obrazovanie* = Modern Information Technologies and ITEducation. 2020; 16(1):152-170. DOI: <https://doi.org/10.25559/SITITO.16.202001.152-170>



Введение

Лаборатория открытых информационных технологий (ОИТ) факультета ВМК МГУ образована в 1998 году профессором Владимиром Александровичем Сухомлиным на основе возглавляемой им с 1989 года лаборатории системного программирования НИВЦ МГУ и переведенной приказом Ректора МГУ № 402 от 19 ноября 1998 г. из НИВЦ в полном составе. Этот приказ состоялся благодаря активной позиции декана факультета ВМК Дмитрия Павловича Костомарова, лично ходатайствовавшего перед ректором университета о переводе лаборатории на факультет из НИВЦ МГУ.

В момент перехода состав лаборатории включал 20 штатных сотрудников, 14 из которых занимали научные должности. Среди них был один доктор наук, профессор (заведующий лабораторией В.А. Сухомлин), два старших научных сотрудника кандидата наук (Матвеев Виктор Александрович и Намиот Дмитрий Евгеньевич – научный руководитель проф. В.А. Сухомлин), два научных сотрудника кандидата наук (Баженова Ирина Юрьевна и Романов Владимир Юрьевич – научный руководитель проф. В.А. Сухомлин), восемь научных сотрудников (Вовк Елена Тимофеевна, Гурьев Дмитрий Евгеньевич, Журиин Дмитрий Вячеславович, Зуев Евгений Александрович, Никулина Елена Николаевна, Саврасова Марина Евгеньевна, Солнцев Владимир Игоревич), два младших научных сотрудника (Денисов Виктор Сергеевич и Кротов Александр Николаевич), а также математики и программисты Парчевская Любовь Николаевна, Давыдова Лариса Борисовна, Малиновская Ольга Алексеевна, Морина Татьяна Сергеевна, Сухомлин Владимир Владимирович и техник Бусарова Мария Александровна.

Вскоре после перехода защитили кандидатские диссертации Зуев Евгений Александрович и Кротов Александр Николаевич (у обоих научных руководителей был В.А. Сухомлин).

Лаборатория системного программирования в структуре НИВЦ кроме исследований и разработок в области программного обеспечения выполняла функции базового подразделения, осуществляющего учебно-методическое руководство реализацией двухлетней программы дополнительного образования под названием Высшая компьютерная школа или ВКШ (а затем и работой колледжа с одноименным названием) [1].

Практически все сотрудники лаборатории принимали участие в реализации программы ВКШ. Таким образом, вновь созданная на факультете ВМК МГУ лаборатория ОИТ, имела значительный опыт в разработке и реализации комплексных образовательных программ в области информационных технологий и этот опыт начала реализовывать на факультете ВМК МГУ в своих образовательных проектах и инициативах. Поэтому с них и начнем описание деятельности лаборатории ОИТ.

1. Образовательные проекты и инициативы лаборатории ОИТ

1.1. Реализация на факультете ВМК двухлетней программы дополнительного образования к высшему «Разработчик компьютерных технологий»

Первым таким проектом стала реализация на факультете ВМК, начиная с 1998 г., двухлетней программы дополнительного образования к высшему (аналогичной ВКШ) с присвоением дополнительной квалификации разработчика компьютерных

технологий и выдачей соответствующего диплома государственного образца. Позднее эта программа стала называться «Разработчик компьютерных технологий» (РКТ).

Программа оказалась достаточно популярной и показала свою эффективность как инструмент переподготовки кадров для профессионального вхождения в профессию. Основным ее контингентом были выпускники вузов по направлениям и специальностям естественно-научного профиля (математики, физики, химии, биологи), а также по инженерным направлениям, в частности, эту программу закончили многие студенты физического факультета, мехмата и ВМК МГУ.

В реализации программы принимали участие практически все сотрудники лаборатории. Высокому уровню преподавания по этой программе несомненно способствовало участие в ее реализации профессоров Калиниченко Леонида Андреевича, Кузнецова Сергея Дмитриевича, Томила Александра Николаевича, позднее Посыпкина Михаила Анатольевича, активно поддерживающих образовательную деятельность лаборатории ОИТ.

К преподавательской работе привлекались также аспиранты и выпускники мехмата и ВМК профессора В.А. Сухомлина: Ю.В. Баскаков, Н.В. Бодунов, И.В. Браиловский, А.В. Крупенников, А.В. Леоненко, Р.Ю. Рогов, С.А. Сафронова, С.С. Сафронов, В.А. Хамена, А.В. Чечендаев, Е.А. Эльцин, С.А. Ступников, В.Ю. Титов. Часть из них становились сотрудниками или совместителями лаборатории, другие поступали работать в ведущие компании ИТ-отрасли и передавали свой опыт и знания слушателям программы. Привлечение молодых талантливых кадров к учебному процессу способствовало актуализации программы, придавало ей практико-ориентированную направленность.

Следующим этапом развития программы РКТ стала разработка на ее основе совместно с Сетевой академией Ланит (в рамках совместного проекта ВКШ «ЭКСПЕРТ») ряда практико-ориентированных программ, реализуемых также совместно – лабораторией ОИТ с участием специалистов Сетевой академии. К программе РКТ добавились следующие программы-клоны:

- Администрирование современных операционных систем и СУБД компании Microsoft;
- Администрирование современных операционных систем компании Microsoft и платформы для обмена документами Microsoft Exchange Server 2007;
- Разработка приложений с использованием технологии .NET;
- Разработка корпоративных приложений в стандарте Java 2 Enterprise Edition.

Наиболее популярной оказалась последняя из них, которая успешно применялась более 10 лет.

В настоящее время программа РКТ не потеряла своей актуальности и в обновленном состоянии продолжает действовать, предоставляя возможность осваивать ее, как в режиме очного, так и дистанционного обучения.

Следует отметить, что рядом сотрудников лаборатории (И.Ю. Баженовой, О.Р. Лапониной, Д.Е. Намиотом, А.В. Якушиным) были разработаны и краткосрочные программы повышения квалификации по разным темам. Вместе с программой РКТ они составляли основную долю реализуемой на факультете деятельности в сфере дополнительного образования. В связи с чем все эти годы на лабораторию возлагалась ответственность за дополнительное образование на факультете ВМК. В разные годы ответственными за это направление были веду-



щий математик Л.Н. Парчевская и ведущий программист О.А. Малиновская. С 2018 г. эстафетную палочку из их рук принял доцент А.В. Якушин, уже в качестве помощника декана.

Практически одновременно с переходом лаборатории на факультет по инициативе заместителя декана Березина Бориса Ивановича был создан Учебный центр компьютерных и подготовительных курсов факультета. По просьбе замдекана лаборатория ОИТ делегировала для организации его работы опытного в таких делах научного сотрудника Вовк Елену Тимофеевну, которая на протяжении 20 лет является заместителем директора учебного центра факультета, его мотором, и к тому же заместителем главного редактора журнала «Потенциал» по информатике с 2006 года («Потенциал» - образовательный журнал для старшеклассников и учителей по математике, физике, информатике).

Таким образом, лаборатория ОИТ на протяжении всего периода своей деятельности играла на факультете лидирующую роль в секторе предоставления дополнительных образовательных услуг.

1.2. Открытие на факультете ВМК магистерского обучения

Следующей инициативой лаборатории стало открытие в том же 1998 году магистерского образования на факультете ВМК МГУ [2]. Разработка магистерской программы было новым и весьма сложным делом. Лабораторией в короткий срок были подготовлены две магистерские программы (по направлению 510200 - «Прикладная математика и информатика»):

- 510212 «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности, информационные технологии и менеджмент»;
- 510210 «Программное обеспечение вычислительных сетей; телекоммуникации и менеджмент».

Научным руководителем первой стал профессор В.А. Сухомлин, а на научное руководство второй был приглашен крупный учёный в области телекоммуникаций, профессор Шнепс-Шнеппе Манфред Александрович, имевший опыт работы в научно-производственных компаниях. До отъезда из России Манфред Александрович успел сделать два выпуска магистров, передав затем свою программу профессору Сухомлину.

Следует отметить, что открытие магистерского обучения на факультете состоялось во многом благодаря поддержке замдекана Б.И. Березина. Это было достаточно смелое решение с его стороны, так как в то время к западным образовательным моделям в классическом университетском образовании отношение было негативное, и без авторитета Бориса Ивановича Совет факультета ВМК мог и не поддержать эту инициативу.

Разработанные лабораторией ОИТ две магистерские программы оставались единственными на ВМК почти десятилетие. Они дали значительный толчок развитию магистерского образования на факультете (в настоящее время на факультете ВМК реализуется более 20 магистерских программ). Особенность первых магистерских программ, разработанных лабораторией ОИТ, состояла в том, что в них были включены такие курсы, как микроэкономика, бухгалтерский учет, оптимизация бизнес-планов, юридические основы малого бизнеса. Это было сделано с той целью, чтобы в магистратуре шла подготовка не только научных кадров и специалистов высокой квалификации в области ИТ, но и потенциальных командиров малого бизнеса. В разработке и реализации экономической части магистерских программ лаборатории ОИТ большую помощь

оказали сотрудники экономического факультета МГУ, в частности, доцент Михалев Василий Фёдорович, профессор Грачева Ирина Юрьевна, доцент Волков Игорь Михайлович.

В 2000 г. лабораторией ОИТ была разработана и внедрена совместная международная магистерская программа в соответствии с договором между ВМК МГУ и Национальным университетом Сингапура (Сингапур), которая реализовывалась в течение трех лет (научные руководители программы профессор В.А. Сухомлин и профессор Линг Ток Ванг – доктор технических наук, профессор факультета компьютерных наук, Национальный университет Сингапура).

В настоящее время на базе лаборатории ОИТ реализуются следующие магистерские программы:

- Программное обеспечение вычислительных сетей (научный руководитель профессор В.А. Сухомлин).
- Большие данные: инфраструктуры и методы решения задач (научные руководители В.А. Сухомлин, к.т.н. С.А. Ступников).
- Открытые информационные системы. Направление Фундаментальная информатика и информационные технологии (научный руководитель профессор В.А. Сухомлин).

Следует также отметить значительный вклад в реализации магистерских программ лаборатории ОИТ известных профессоров Калиниченко Леонида Андреевича, Кузнецова Сергея Дмитриевича, Томилина Александра Николаевича, Посыпкина Михаила Анатольевича, что способствовало повышению авторитета и популярности этих программ.

1.3. Создание нового образовательного направления «Фундаментальная информатика и информационные технологии»

Следующим значимым достижением лаборатории ОИТ в сфере ИТ-образования безусловно стала разработка ее руководителем, профессором В.А. Сухомлиным, концепции и федеральных государственных стандартов нового образовательного направления «Информационные технологии» [3-6].

Первым, кто поддержал автора нового направления, был академик Ильин Владимир Александрович. Он сразу понял предлагавшиеся акценты в математической подготовке по новому направлению на расширение математических дисциплин дискретной математики и теоретической информатики при снижении часов и уровня сложности по дисциплинам классической математики. Более того академик пообещал в течение года написать обстоятельный учебник по высшей математике именно для прикладников, а не для математиков (и это слово было сдержано!). Все же для того, чтобы получить поддержку факультета на открытие нового направления потребовалось два года обсуждений на семинарах и советах факультета. Большую роль в том, что необходимая поддержка была получена, сыграла позиция заместителя декана по работе с иностранными студентами доцента Лукшина Александра Васильевича, увидевшего значительную перспективу такого направления для обучения иностранных студентов, так как для многих из них наибольший интерес представляла именно подготовка по информационным технологиям, а уровень сложности классических математических дисциплин оказывался «крепким орешком». К тому же данное направление, единственное в то время в российском образовании, полностью соответствовало международному стандарту по компьютерным наукам.

На заключительном этапе продвижения нового направления



решающей оказалась поддержка этой инициативы деканом факультета академиком Моисеевым Евгением Ивановичем, а также активная деятельность заместителя декана по методическому обеспечению доцента Тихомирова Василия Васильевича. В конечном итоге Министерство образования РФ приняло предложение факультета ВМК и своим Приказом по Министерству образования РФ № 4175 от 29.11.2002 создало новое направление подготовки бакалавров и магистров 511900 «Информационные технологии».

В постановочной части приказа № 4175 говорилось: «В соответствии с решением Межведомственного экспертного совета по государственному образовательному стандарту высшего профессионального образования от 04.07.2002, а также учитывая потребность в соответствующих кадрах, приказываю:

1. Создать в экспериментальном порядке направление подготовки бакалавров и магистров 511900 Информационные технологии со степенью (квалификацией) «бакалавр информационных технологий» и «магистр информационных технологий».
2. Отнести направление «Информационные технологии» к группе 510000 «Естественные науки и математика».
3. Ввести в экспериментальном порядке, начиная с 2003/2004 учебного года, подготовку по направлению «Информационные технологии» в Московском государственном университете им. М.В. Ломоносова; Санкт-Петербургском государственном университете; Нижегородском государственном университете им. Н.И. Лобачевского; в государственном образовательном учреждении высшего профессионального образования Московском государственном институте электроники и математики (техническом университете); в государственном образовательном учреждении высшего профессионального образования Санкт-Петербургском государственном электротехническом университете «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина); в государственном образовательном учреждении высшего профессионального образования «МАТИ» - Российском государственном технологическом университете им. К.Э. Циолковского...

Данный приказ ознаменовал признание области информационных технологий (ИТ), как самостоятельного научного направления и самостоятельной университетской дисциплины, которая теперь заняла свое место в системе образования наряду с математикой, физикой, химией, биологией. Также он дал старт эксперименту по внедрению данного направления в систему образования страны.

Эксперимент по внедрению данного направления, начавшийся в 2003 г., проходил весьма успешно и показал большую заинтересованность вузов в данном направлении. Поэтому на совещании «Актуальные проблемы информатики в современном российском образовании», которое проводил 26 февраля 2005 г. в МГУ им. Ломоносова НМС по информатике (Научно-методический совет при Министерстве образования РФ) было принято решение о переводе его из экспериментальной фазы в фазу практического внедрения. В решении говорилось буквально следующее: «1. Одобрить инициативу факультета ВМК МГУ им. Ломоносова по созданию образовательного направления «Информационные технологии», имеющего большое научное и практическое значение, а также проделанную факультетом работу по формированию нормативно-методической базы

для реализации данного направления на практике. 2. Считать целесообразным, начиная с 2005/2006 учебного года, перевод эксперимент по освоению образовательного направления «Информационные технологии» в фазу практического внедрения, обеспечив к 2008 г. охват в подготовке выпускников по данному направлению не менее 30% классических и технических университетов страны. Также рассмотреть возможность реализации данного направления вузами другого профиля (педагогическими, техническими, экономическими). В связи с чем, выйти с соответствующим предложением в Министерство образования и науки». После перевода данного направления в фазу внедрения список реализующих его вузов стал быстро расти.

Неоценимый вклад в становление нового направления и его доведения до высокого университетского уровня внесли: профессор Л.А. Петросян, Е.И. Веремей, С.Н. Андрианов и доцент В.В. Евстафьева (СПбГУ), профессор декан Я.М. Ерусалимский (тогда РГУ), декан ННГУ имени Лобачевского В.П. Савельев и профессор В.П. Гергель (ННГУ), декан Э.И. Коломиец и профессор А.Н. Коварцев (тогда СГАУ), декан профессор Ю.В. Кольцов (КГУ), декан профессор А.И. Шашкин (ВГУ), декан профессор А.В. Язенин (ТвГУ) и, конечно же, мотор всех методических мероприятий заместитель декана факультета ВМК по методической работе доцент В.В. Тихомиров.

В 2007 г. по инициативе автора направления его название было уточнено и стало называться «Фундаментальная информатика и информационные технологии» или ФИИТ (в настоящее время код направления подготовки: 02.03.02. Группа направления (УГНП): «Компьютерные и информационные науки»). Это было сделано с той целью, чтобы в большей мере отразить фундаментальный характер подготовки выпускников по данному направлению, которое изначально задумывалось как сочетание углубленной подготовки по математическим дисциплинам и курсам компьютерных наук и теоретической информатики (дискретной математики, теории алгоритмов, математической логики, теории графов, прикладной статистики и др.) с курсами по современным ИТ и проектной работой студентов,

Направление ФИИТ получило достаточно широкое распространение в университетском образовании и стало одним из основных направлений подготовки высококвалифицированных и научных кадров для области ИТ и ее приложений. ФИИТ успешно реализуется во многих ведущих университетах страны, включая: СПбГУ, ННГУ, ЮФУ, ЮУрГУ, ТвГУ, КГУ, УрФУ, ТГУ, БелГУ, ВГУ, СНИУ, КубГУ и др. Всего около 50 университетов страны реализуют данное направление.

Реализуется ФИИТ и на факультете ВМК. Сотрудники лаборатории ОИТ принимают участие в проведение занятий по программам бакалавриата и магистратуры этого направления. А также ведут работу по сопровождению его методического обеспечения. Особенно следует отметить самоотверженную профессиональную работу по подготовке и обновлению методических материалов для ФИИТ Парчевской Любови Николаевны.

1.4. Разработка и внедрение концепции Виртуального университета ИТ-образования (ВИТУ)

С 2006 по 2010 гг. лаборатория провела комплекс работ по исследованию, разработке и реализации концепции создания Виртуального национального университета ИТ-образования



(ВИТУ)¹ [7-8], выполненную в рамках национального проекта «Образование». Основными задачами здесь являлись разработка нормативно-методической базы электронного обучения, модели и принципов функционирования типовой систем управления обучением в дистанционном режиме в виде виртуальной кафедры (ВК), расширяющей функциональную среду образовательных структур (кафедры/лаборатории), а также формирование интегрированной образовательной среды, объединяющей множество центров дистанционного обучения (ВК) учебных, научных и отраслевых организаций, и интегрирующей интеллектуальные, информационные и программно-аппаратные ресурсы в интересах развития национальной системы ИТ-образования. При реализации проекта базовой технологической конструкцией определялась так называемая виртуальная кафедра (ВК), расширяющая возможности традиционного учебного подразделения (кафедры/лаборатории) благодаря переносу части образовательной деятельности учебной структуры в виртуальную среду, что обеспечивало возможность для проведения занятий с учащимися в режиме смешанного обучения - как традиционного, так и дистанционного обучения. Реализация механизма ВК для отдельных подразделений вуза (кафедры, лаборатории) способствовало переходу к технологиям смешанного обучения на уровне отдельных подразделений, существенно опережая процессы внедрения средств электронного обучения в масштабе целой организации.

Следующим шагом проекта являлось развертывание ВИТУ в виде интегрированной виртуальной образовательной среды (ИВОС), представляющей собой систему интерактивно взаимодействующих ВК вузов (и других организаций) в рамках предложенной нормативно-методической основы и поддерживающую реализацию сетевых форм образовательной деятельности.

Результатами этого комплекса работ явились:

- создание распределенной виртуальной кафедры лаборатории ОИТ (РВК ОИТ) на базе LMS Moodle (исполнители – проф. В.А. Сухомлин, доцент А.В. Якушин, ст.н.с. И.Ю. Баженова);
- разработка нормативно-методического обеспечения для функционирования ВК (исполнители – проф. В.А. Сухомлин, доцент А.В. Якушин);
- создание курса повышения квалификации преподавателей по технологиям электронного и интерактивного обучения (доцент А.В. Якушин);
- разработка и апробирование более 20 электронных курсов (учебно-методических комплексов) для реализации программ дополнительного образования на дополнительную квалификацию в формате среды электронного обучения, а также в формате стандарта SCORM (исполнители: А.В. Якушин, И.Ю. Баженова, О.Р. Лапоница, Д.Е. Намиот, Е.Т. Вовк, В.А. Сухомлин);
- создание совместной виртуальной кафедры лаборатории ОИТ и РОИ «Стратегия», ориентированной на решение задачи развития у людей с инвалидностью профессиональных ИТ-компетенций (исполнители – В.А. Сухомлин, А.В. Якушин, В.А. Крупеников), которая начала функционировать в 2009 г.

- Общим итогом работ этого периода стал переход к использованию в учебном процессе технологий дистанционного обучения, в частности, была разработана и дистанционная форма программы РКТ, что дало возможность для слушателей осваивать эту программу в режиме электронного обучения (В.А. Сухомлин, А.В. Якушин, Л.Н. Парчевская, О.А. Малиновская).

1.5. Разработка учебно-методических и нормативно-методических материалов

Активная, в значительной степени инновационная, образовательная деятельность лаборатории ОИТ обусловила потребность в обеспечении образовательных процессов недостающими учебниками и учебными пособиями, а также учебно-методическими и нормативными материалами. Сотрудниками лаборатории ОИТ проделан значительный объем работ именно в этой сфере деятельности, которую можно разбить на следующие поднаправления:

1. Разработка учебников и учебных пособий. Для поддержки учебных процессов, в которых принимали участие ведущие сотрудники лаборатории, и, прежде всего, дополнительного и магистерского образования, ими были подготовлены и изданы несколько десятков учебников и учебно-методических пособий. Наиболее популярными учебниками стали учебники следующих авторов: И.Ю. Баженовой [9-12], О.Р. Лапониной [13-17], Е.Т. Вовк [18-20], В.А. Сухомлина [21], В.Ю. Романова [22], Д.Е. Намиота [23]. Особенно следовало бы отметить отличающиеся основательностью учебники О.Р. Лапониной, разработанные ей в тесном сотрудничестве с компанией D-Link.
2. Разработка УМК для электронного обучения. Для функционирования виртуальной кафедры лаборатории ОИТ в режиме дистанционного обучения, сотрудниками лаборатории было разработано, как уже отмечалось, более 20 учебно-методических комплексов (УМК). Авторы УМК виртуальной кафедры лаборатории ОИТ упоминались выше.
3. Разработка ГОСов и ФГОСов. Большая работа велась по разработке нормативно-методических материалов в виде государственных стандартов и федеральных государственных стандартов (ГОСов и ФГОСов), а также сопутствующих им документов. В частности, это были ГОСы 2-го, ФГОСы 3-го и последующих поколений по направлениям «Прикладная математика и информатика» и «Фундаментальная информатика и информационные технологии». В частности, основными нормативно-методическими материалами, в разработке которых принимали участие сотрудники лаборатории ОИТ В.А. Сухомлин и Л.Н. Парчевская (в составе тематической рабочей группы совместно с зам. декана ВМК доцентом В.В. Тихомировым – руководителем группы), являлись:
 - государственные образовательные стандарты бакалавра и магистра 2-го поколения для направления подготовки 511900 «Информационные технологии», вместе с сопутствующими методическими материалами (примерная основная образовательная программа (ПООП), учебные и календарные планы и т.п.);

¹ Сухомлин В. А. Пути создания стандартизованного образовательного контента и виртуализация образовательных интеграций. Доклад на конференции «Формирование сети федеральных университетов: ключевые подходы и принципы» // Совет Ректоров. – 2008. – № 3. – С. 50-58.



- федеральные государственные образовательные стандарты бакалавра и магистра 3-го поколения для направления подготовки 010300 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», вместе с сопутствующими методическими материалами;
 - федеральные государственные образовательные стандарты бакалавра и магистра 3-го поколения для направления подготовки 010400 «Прикладная математика и информатика», вместе с сопутствующими методическими материалами;
 - редакции федеральных государственных образовательных стандартов бакалавра и магистра 3+ и 3++ для подготовки бакалавров и магистров по направлению «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (код направления подготовки: 02.03.02. Группа направления (УГНП): «Компьютерные и информационные науки»);
 - редакции федеральных государственных образовательных стандартов бакалавра и магистра 3+ и 3++ для подготовки бакалавров и магистров по направлению «Прикладная математика и информатика» (код направления подготовки: 01.03.02. Группа направления (УГНП): «Компьютерные и информационные науки»).
4. Разработка и сопровождение методического обеспечения учебных программ ВМК. Сотрудниками лаборатории велась непрерывная работа по разработке и сопровождению учебно-методических материалов программ дополнительного и магистерского образования, реализуемых на факультете ВМК (исполнители В.А. Сухомлин, Л.Н. Парчевская, О.А. Малиновская, А.В. Якушин), включая:
- разработку и реализацию двухлетних программ дополнительного образования на дополнительную квалификацию к высшему образованию по стандарту «Разработчик компьютерных технологий» (РКТ), в том числе программ, разработанных на ее основе совместно с Сетевой академией Ланит в рамках проекта ВКШ «ЭКСПЕРТ». (<http://master.cmc.msu.ru> и <http://www.hcse.ru/>);
 - разработку и реализацию магистерских программ по направлениям «Фундаментальная информатика и информационные технологии» и «Прикладная математика и информатика» (<http://master.cmc.msu.ru>).
5. Исследование и разработка методических основ развития цифровых навыков цифровой экономики. Были выполнены исследования и разработки в области методического обеспечения создания систем и платформ развития навыков цифровой экономики, поддержки подготовки научных кадров на принципах открытой науки, цифровизации образовательных технологий. В частности:
- исследованы методические основы ИТ-образования [24-35];
 - исследована концепция цифровых навыков, предложена классификация и метамодель цифровых навыков в виде составных динамических многомерных систем, предназначенная для выявления востребованных цифровых навыков, их определения и систематизации, решения задач кадрового менеджмента, а также для разработки образовательных ресурсов и процессов развития востребованных навыков [36-

38, 60] (В.А. Сухомлин, Е.В. Зубарева, А.В. Якушин, Д.Е. Намиот, Е.А. Ильюшин);

- разработаны концепция, архитектура, алгоритмы конференц-издательской платформы поддержки подготовки научных кадров, функционирующей на принципах концепции открытой науки [39] (В.А. Сухомлин, Д.Е. Намиот, Е.В. Зубарева, А.В. Якушин, Е.А. Ильюшин, Е.С. Морковин).

2. Научно-исследовательская деятельность лаборатории ОИТ

С момента своего образования лаборатория ОИТ вела исследовательскую работу и разработки прикладного характера по следующим основным направлениям:

- системы и языки программирования
- технологии и сервисы Глобальной информационной инфраструктуры
- технологии сети Интернет
- технологии мультимедиа и виртуальной реальности
- функционально-ориентированные сверхпроизводительные платформы
- управление сетевыми ресурсами
- тестирование конформности ИТ.

Также, как было рассмотрено выше, в области новых образовательных технологий.

Все исследовательские проекты и прикладные разработки проводились в рамках госбюджетных пятилетних программ. Такими программами, научным руководителем которых был проф. В.А. Сухомлин, являлись:

- Исследование и развитие методов, средств, технологических процессов для проектирования, использования и стандартизации новых информационных технологий. Срок выполнения: 2000-2005 гг.
- Исследование и разработка открытых информационных технологий, ресурсов и услуг глобальной информационной инфраструктуры. Срок выполнения: 2006-2010 гг.
- Исследование и разработка открытых информационных технологий, ресурсов и услуг глобальной информационной инфраструктуры в науке, образовании, бизнесе. Срок выполнения: 1 января 2011 - 31 декабря 2015 гг.
- Информационно-когнитивные технологии, сервисы и ресурсы распределенных информационно-вычислительных инфраструктур в науке, образовании, социуме. Срок выполнения: 1 января 2016 - 31 декабря 2020 гг.

Гранты, выигранные и реализованные лабораторией ОИТ

Лаборатория ОИТ принимала участие в реализации следующих проектов Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ):

- научный проект № 96-01-01449_a «Разработка методологии, методов и алгоритмов построения переносимой и адаптируемой к машинным архитектурам системы программирования тройного стандарта для языка С++ (компилятора, шаблонных библиотек, аттестационного пакета программ в соответствии со стандартом языка С++)», 1996-1998 гг., руководитель проф. В.А. Сухомлин.



- Научный проект № 97-07-90369_в «Обеспечение информационной и научно-методической поддержки проектов РФФИ на основе объектных технологий для создания открытых интероперабельных информационных и вычислительных ресурсов для фундаментальной науки и образования», 1997-1999 гг., руководитель проф. Л.А. Калининченко.
 - Научный проект № 05-07-90326_в «Беспроводная сетевая технология мониторинга состояния биологических объектов», 2005-2006 гг., руководитель проф. В.А. Сухомлин.
 - Научный проект № 10-07-00640_а «Создание Грид-инфраструктуры и разработка программных комплексов для решения ресурсоемких вычислительных задач и задач обработки данных», 2010-2012 гг., руководитель проф. В.А. Сухомлин.
 - Научный проект № 13-07-00768_а «Исследование и разработка методов интеграции разнородных компьютерных ресурсов для решения сложных вычислительных задач», 2013-2015 гг., руководитель проф. В.А. Сухомлин.
 - Научный проект № 16-07-00873_а «Решение ресурсоемких вычислительных задач в распределенной вычислительной среде», 2016-2018 гг., руководитель проф. В.А. Сухомлин.
 - Научный проект № 19-01-00666_а «Современные высокопроизводительные методы оптимизационного моделирования», 2018-2020 гг., руководитель доц. М.А. Посыпкин.
- По результатам выполненных лабораторией исследований и разработок кандидатские диссертации защитили следующие аспиранты профессора В.А. Сухомлина, некоторые из которых становились в разные периоды времени совместителями или сотрудниками лаборатории ОИТ: Ильин Александр Владимирович, Зуев Евгений Александрович, Кротов Александр Николаевич, Баскаков Юрий Владимирович, Ступников Сергей Александрович, Браиловский Илья Владимирович, Плоткин Дмитрий Арнольдович, Горькавый Илья Николаевич, Файзулаков Яков Рафаилович, Протас Дмитрий Владимирович, Бондаренко Максим Вадимович.
- К наиболее значимым результатам лаборатории ОИТ по указанным выше научным направлениям можно отнести следующие работы:
- создана первая отечественная система программирования для стандарта языка C++, внедренная в радиоэлектронной промышленности страны для компьютеров отечественного производства (исполнители: Е.А. Зуев, А.Н. Кротов, В.А. Хамена, при этом по данной теме защищены две кандидатские диссертации – Е.А. Зуев, А.Н. Кротов);
 - создан программный комплекс для тестирования системы программирования для стандарта языка C++, разработаны методы и средства тестирования и анализа качества оптимизирующих компиляторов (исполнители: Ю.В. Баскаков, Д. Давыдов, Р. Рогов, по данной теме Ю.В. Баскаковым защищена кандидатская диссертация);
 - созданы аппаратная платформа и базовое программное обеспечение интеллектуальных приборов и устройств сенсорных сетей, а также принципы построения прикладных технологий, основанных на сенсорных сетях (исполнители: Д.В. Журин, А.В. Чечендаев, С.А. Пыптев, по данной теме оформлены два международных патента);
 - создана многоуровневая распределенная информационная система, состоящая из имплантируемых цифровых сенсорных элементов сбора физиологических данных и распределенного Интернет-приложения для сбора, хранения и распределения полученных результатов, для автоматизации медико-биологических исследований на лабораторных животных. (Работа поддержана грантом РФФИ проект № 05-07-90326_в. Беспроводная сетевая технология мониторинга состояния биологических объектов (исполнители: Д.В. Журин, А.В. Чечендаев, С.А. Пыптев, Н.В. Бодунов, проект выполнялся совместно с факультетом фундаментальной медицины при участии проф. О.С. Медведева и его аспирантов);
 - разработаны экспериментальное программное и учебно-методическое обеспечение грид-инфраструктуры для проведения научных исследований и подготовки научных кадров в области распределенного компьютеринга для решения сложных вычислительных задач и задач обработки данных с использованием грид/дата-грид-технологий. (Работа поддержана грантом РФФИ проект № 10-07-00640_а. Исполнители: М.А. Посыпкин, Н.П. Храпов);
 - создана инструментальная система программного обеспечения для разработки приложений современной телефонии с использованием открытого универсального программного интерфейса Parlay API, разработан ряд актуальных моделей для исследования систем цифрового транспорта (исполнитель – Д.Е. Намиот [40, 41]);
 - разработана метамодель языка UML 2.0 и создан на ее основе CASE-инструментарий (В.Ю. Романов грант фирмы Microsoft) [42, 43], создана система CASE-инструментов на основе языка UML для моделирования C#-программ в окружении Visual Studio .NET, выполнена интеграция CASE-инструментов в виде web-приложений инфраструктуры Google, создан инструментарий моделирования и измерения характеристик репозитория открытого программного обеспечения (исполнитель В.Ю. Романов [44, 45]);
 - разработаны методы и средства базовых механизмов семантического грида, обеспечивающего бесшовную интеграцию и использование разнородных распределенных информационных источников (исполнитель – С.А. Ступников, по данной теме им защищена кандидатская диссертация);
 - разработаны математические методы и создан программный комплекс обработки и классификации трехмерных данных лидарного зондирования поверхности Земли (исполнитель – И.Н. Горькавый, по данной теме им защищена кандидатская диссертация).
 - создан комплекс программных средств поддержки жизненного цикла программного обеспечения бортовой сети реального времени конкретного изделия, предложена технология поддержки телекоммуникационных сервисов (исполнитель – н.с. Д.Е. Гурьев [46]);
 - разработан комплекс программно-алгоритмических решений для системы технического зрения самолетов нового поколения, обеспечивающей высокое качество совмещения изображений, поступающих с бортовых видео датчиков, с синтезированными изображениями по виртуальной модели местности, на основании показаний навигационной системы летательного аппарата; данный комплекс успешно прошел летные испытания (исполнитель М.А. Бондаренко, по этой теме им защищена кандидатская диссертация).



3. Организационно-методическая и издательская деятельность лаборатории ОИТ

Создание в 2002 году Министерством образования РФ по инициативе лаборатории ОИТ нового направления подготовки бакалавров и магистров 511900 «Информационные технологии» и начавшийся эксперимент по его внедрению в практику российского образования выявили острую актуальность создания механизмов, объединяющих усилия вузов и специалистов по развитию вновь созданного направления подготовки и, в целом, национальной системы ИТ-образования.

Решение этой задачи стало одной из важных сторон деятельности лаборатории ОИТ. Оно осуществлялось в следующих направлениях:

- Создание и реализация механизма базовой ежегодной тематической Международной конференции «Современные информационные технологии и ИТ-образование», в едином контексте охватывающей научные аспекты области ИТ, перспективные технологии и новые разработки, а также новые достижения и лучшую практику в подготовке ИТ-кадров.
- Организация тематически направленной издательской деятельности, прежде всего издание трудов конференции с последующим учреждением на их основе научного журнала по тематике, соответствующей тематике конференции.
- Создание информационного портала/сайта «ИТ-образование в России» для публикации на нем образовательных стандартов, материалов учебно-методического объединения (УМО/ФУМО), актуальных методических разработок, материалов по обмену опытом лучшей образовательной практики, а также с целью развития на базе этого портала открытой деятельности консорциумного типа по разработке образовательных стандартов и методического обеспечения системы ИТ-образования.

Итогом работы по эти направлениям стали следующие результаты.

1) Организация и проведение конференций.

Первым шагом на этом направлении можно считать предложение лаборатории ОИТ о проведении Первой международной конференции «Современные информационные технологии и ИТ-образование» (СИТИТО), представленное на Президиум Учебно-методического совета по прикладной математике и информатике, который проходил 1 февраля 2005 г. в г. Твери. В предложении определялась цель такой конференции – обсуждение как важнейших научных проблем и перспективных решений в области ИТ, что актуально для формирования ориентиров для подготовки кадров, так и проблем создания современной системы ИТ-образования в стране». Данное предложение получило одобрение Президиума. В РЕШЕНИИ Президиума был включен следующий пункт: «Провести Первую международную конференцию по ИТ-образованию в МГУ им. Ломоносова. Срок проведения 19-21 сентября 2005 г. Название конференции «Современные информационные технологии и ИТ-образование». Ответственный за организацию проф. В.А. Сухомлин (ВМК МГУ им. М.В. Ломоносова)».

Первая конференция состоялась в намеченные сроки и прошла с большим успехом. Организатором ее была лаборатория ОИТ. Председателем оргкомитета конференции был Е.И. Мо-

исеев, академик РАН, декан факультета ВМК МГУ, а сопредседателями: И.А. Соколов - чл.-корр. РАН, профессор, директор института проблем информатики РАН, и В.А. Сухомлин - проф., МГУ имени М.В. Ломоносова. Председателем программного комитета конференции был Ю.И. Журавлев, академик РАН, зам. директора ВЦ РАН, председатель НМС по информатике.

В пленарной части конференции выступили с докладами известные ученые и профессора, в том числе: академики РАН Е.И. Моисеев, К.А. Валиев, А.Б. Куржанский, чл.-корр. РАН Н.А. Колчанов, академик РАЕН В.Н. Тихомиров, профессора и доктора наук Ю.И. Борисов, В.В. Миронов, В.Г. Гитис, И. Засурский, Л.А. Калинин, М.И. Лугачев, В.А. Сухомлин. В конференции приняли участие и известные зарубежные профессора Н. Вирт (N. Wirth), П. Деннинг (P. Denning), Ю. Гуткнехт (J. Gutkneht).

Всего в работе конференции приняло участие более 250 человек. На восьми секциях были заслушаны более ста докладов. Три секции были посвящены вопросам ИТ-образования, остальные – научно-прикладным решениям по различным направлениям области ИТ. Состоялись два круглых стола, первый – по теме «Современные языки программирования и обучение программированию» (с участием зарубежных профессоров Н. Вирта и Ю. Гуткнехта), второй – по теме «Подготовка и переподготовка кадров для ИТ-индустрии и бизнеса».

Полученный лабораторией ОИТ опыт в проведении таких сложных научных мероприятий позволил ей перейти на ежегодный цикл проведения конференции СИТИТО. *К концу 2018 года лаборатория ОИТ провела 13 таких конференций.*

В 2011 г. из конференции СИТИТО была выделена в самостоятельную ежегодная международная Интернет-конференция-конкурс «Инновационные информационно-педагогические технологии в системе ИТ-образования» (ИП-конференция). Целью этой конференции являлась поддержка и стимулирование педагогического творчества вузовских преподавателей, школьных учителей и педагогов системы дополнительного образования, а также аккумуляция и пропаганда лучшей педагогической практики в условиях глобальной информатизации общества и системы образования. Характерной особенностью ИП-конференции являлась упрощенная форма представления конкурсных материалов по сравнению с конференцией СИТИТО. К концу 2018 года лаборатория провела 8 таких конференций.

В 2015 г., учитывая новые тенденции в сфере ИТ, ориентированные на развитие сложных комплексных технологий, характеризующихся взаимной конвергенцией, насыщением средствами искусственного интеллекта, использованием методов анализа данных и машинного обучения, проф. Сухомлиным была разработана концепция ежегодной международной научной конференции «Конвергентные когнитивно-информационные технологии» (ККИТ). Цель этой конференции – интеграция усилий учёных и специалистов разных стран с целью повышения эффективности исследовательской деятельности и ускорения практического освоения научного и технологического потенциала когнитивно-информационных технологий в науке, технике, экономике, подготовке научных кадров. Именно эти технологии стали движущей силой в цифровизации социума, построении цифровой экономики.

Впервые конференция ККИТ была проведена лабораторией ОИТ в ноябре 2016. К концу 2018 года лаборатория провела 3 таких конференций.

В 2019 году все рассмотренные выше конференции были объе-



динены в Конгресс «Современные проблемы компьютерных и информационных наук». Таким образом, начиная с 2005 г., лабораторией ОИТ проведены 24 международных конференции, а такие задачи как планирование и разработка бизнес-процессов конференций, разработка соответствующей документации, проведение рекламной кампании, организация проведения конференций, издание трудов стали производственными задачами лаборатории. В организационных и программных комитетах этих конференций была задействована большая часть сотрудников лаборатории ОИТ (В.А. Сухомлин, И.Ю. Баженова, Д.Е. Гурьев, Л.В. Дмитриев, Е.В. Зубарева, Е.А. Ильюшин, О.Р. Лапоница, Е.С. Морковин, Д.Е. Намиот, В.Ю. Романов, М.А. Посыпкин, А.В. Якушин).

2) Проведение каждого годичного цикла конференций сопровождалось подготовкой и изданием трудов участников конференций, осуществляемых сотрудниками лаборатории ОИТ. Последовательное развитие деятельности по изданию научных материалов позволило создать на базе лаборатории ОИТ развитый издательский блок, который в настоящее время производит два вида научных изданий – это сериальные и периодические.

К сериальным изданиям относятся сборники научных трудов конференций, индексированные в международной наукометрической базе данных Scopus, издаваемые по решению программных комитетов конференций после прохождения процедуры рецензирования международными экспертами. Такие сборники издаются с помощью реализации специальных технологических сценариев взаимодействия с компаниями, ответственными за сопровождение информации в Scopus [47-49].

В частности, избранные труды конференций ККИТ и СИТИ-ТО за 2018 и 2017 гг., в которые вошли более 100 статей наших ученых и специалистов, опубликованы в издательстве Springer [50, 59].

К периодическим изданиям относится выпуск научных журналов:

• **Современные информационные технологии и ИТ-образование**²

Журнал публикует работы, посвященные вопросам прикладной математики и теоретической информатики, исследованию теоретических основ компьютерной науки, развития новых информационных технологий, а также инновационным решениям и стандартам в сфере подготовки высокопрофессиональных и научных кадров для области ИТ и её приложений. Журнал предназначен для интеграции усилий академической общественности и специалистов разных стран с целью повышения эффективности исследовательской деятельности в области ключевых технологий цифровой экономики и их приложений, а также в разработке инновационных моделей и технологий развития цифровых навыков цифровой экономики. Журнал включён в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени

кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (Перечень ВАК)³.

Учредитель и издатель журнала: Фонд содействия развитию интернет-медиа, ИТ-образования, человеческого потенциала «Лига интернет-медиа». Главный редактор – профессор В.А. Сухомлин, зам. главного редактора – выпускающий редактор Е.В. Зубарева.

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор). Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-66450 от 14 июля 2016 года.

Периодичность издания – 4 раза в год.

• **International Journal of Open Information Technologies (INJOIT)**⁴

INJOIT издается с марта 2013 года по инициативе с.н.с. Дмитрия Намиота на базе лаборатории ОИТ, как сетевое издание открытого доступа.

Журнал публикует статьи по научным и прикладным аспектам теоретической информатики, прикладной математики, программирования, вычислительной техники, информационных и коммуникационных технологий, а также по вопросам подготовки научных и высококвалифицированных кадров по указанным направлениям.

Журнал включён в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (Перечень ВАК).

Учредитель и издатель журнала: Фонд содействия развитию интернет-медиа, ИТ-образования, человеческого потенциала «Лига интернет-медиа». Главный редактор – профессор В.А. Сухомлин, зам. главного редактора – выпускающий редактор Д.Е. Намиот.

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор). Свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС77-66448 от 14 июля 2016 года.

Периодичность издания – 12 раз в год.

По статистике за 2018 год, опубликованной российской научной электронной библиотекой eLIBRARY.ru – 20 августа 2019 года, журнал INJOIT стал самым кибернетическим научным журналом в стране:

- Место в рейтинге SCIENCE INDEX за 2018 год по тематике «Кибернетика» - 1.
- Место в рейтинге SCIENCE INDEX за 2018 год по тематике «Автоматика. Вычислительная техника» - 6.

Оба журнала создавались на принципах концепции открытой науки (Open Science) [51, 52].

Данные журналы функционируют как периодические научные издания и, в то же время, служат публикационной площадкой

² Международный научный журнал «Современные информационные технологии и ИТ-образование» [Электронный ресурс]. URL: <http://sitito.cs.msu.ru> (дата обращения: 05.02.2020).

³ Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук // Высшая аттестационная комиссия при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации [Электронный ресурс]. URL: <https://vak.minobrnauki.gov.ru/uploader/loader?type=19&name=3344114001&f=4088> (дата обращения: 05.02.2020).

⁴ Международный научный журнал «International Journal of Open Information Technologies» (INJOIT) [Электронный ресурс]. URL: www.injoit.ru (дата обращения: 05.02.2020).



докладов, представленных участниками рассмотренных выше конференций.

Анализ бизнес-процессов журналов открытого доступа показал целесообразность использования для юридической и материальной поддержки их деятельности организации типа фонда. В связи с чем, базовой формальной структурой для обоих журналов стал некоммерческий фонд «Лига интернет-медиа» (президент фонда проф. В.А. Сухомлин), учрежденный его президентом еще в 2011 году для поддержки социально-ориентированных проектов лаборатории ОИТ.

Последовательное совместное развитие научно-организационной и издательской деятельности позволило лаборатории ОИТ создать специализированную открытую конференц-издательскую платформу – ОИТ-платформу [39], предназначенную для поддержки научной и образовательной деятельности в области прикладной математики, компьютерных и информационных наук, научной и образовательной деятельности в контексте реализуемых на факультете ВМК МГУ направлений подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» (бакалавриат), 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» (магистратура) и 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (бакалавриат), 02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (магистратура).

ОИТ-платформа представляет собой комплекс средств организационно-методического, информационного и технологического обеспечения и служит инструментом для интенсификации и повышения качества исследований, инноваций, научной коммуникации и подготовки научных кадров в соответствующей области знаний. Главный принцип создания ОИТ-платформы заключался в совместном использовании, как методов и инструментов, характерных для традиционной науки, так и вновь разработанных инструментов, отвечающих концепции открытой науки (Open Science). В частности, в качестве регулярного источника научной продукции ОИТ-платформа использует пакет проводимых на ее основе высокорейтинговых тематических конференций - инструмента, характерного для традиционной науки, с той особенностью, что эти конференции реализуются на базе технологии открытых конференц-систем (Open Conference Systems) и с регулярной периодичностью. А в качестве инструментов поддержки научной коммуникации, научных СМИ, рецензирования и распространения научной продукции используются возможности созданных специально для ОИТ-платформы на базе технологии открытых журнальных систем (Open Journal Systems) международные журналы – научный журнал «Современные информационные технологии и ИТ-образование» и сетевой научный журнал International Journal of Open Information Technologies – оба тематически согласованные с указанными выше конференциями.

Основу информационной базы ОИТ-платформы составляет целостная система веб-сайтов конференций и журналов, реализованная на основе концептуально согласованных продуктов некоммерческого исследовательского проекта Public Knowledge Project⁵ [53], осуществляемого с целью поддержки на практике концепции открытого доступа к науке [54]:

- открытого программного обеспечения Open Journal Systems⁶, с помощью которого созданы сайты обоих журналов ОИТ-платформы,
- и открытого программного обеспечения Open Conference Systems⁷, с помощью которого созданы веб-сайты рассмотренных выше базовых научных конференций.

Веб-сайтами журналов ОИТ-платформы являются:

1. Официальный сайт Международного научного журнала «Современные информационные технологии и ИТ-образование»: <http://sitito.cs.msu.ru>.
2. Официальный сайт Международного научного журнала «International Journal of Open Information Technologies»: <http://injoit.ru>.

В состав веб-сайтов базовых тематических конференций ОИТ-платформы входят (<http://it-edu.oit.cmc.msu.ru>):

- Официальный сайт Ежегодной международной научной конференции «Конвергентные когнитивно-информационные технологии»: <http://it-edu.oit.cmc.msu.ru/index.php/convergent>;
 - Официальный сайт Ежегодной международной научно-практической конференции «Современные информационные технологии и ИТ-образование»: <http://it-edu.oit.cmc.msu.ru/index.php/SITITO>;
 - Официальный сайт Ежегодной международной Интернет-конференция-конкурса «Инновационные информационно-педагогические технологии в системе ИТ-образования»: <http://it-edu.oit.cmc.msu.ru/index.php/IP>.
3. Работы по третьему направлению – создание информационного портала/сайта «ИТ-образование в России» для публикации на нем образовательных стандартов, материалов учебно-методического объединения (УМО/ФУМО), а также поддержки открытой деятельности по разработке образовательных стандартов и методического обеспечения ИТ-образования консорциумного типа, завершили созданием сайта виртуального консорциума «ИТ-образование в России» (<http://www.it-edu.ru>) и сайтов конференций «Современные информационные технологии и ИТ-образование» первого пятилетия – <http://conf.it-edu.ru/> (исполнитель – ведущий программист Н.Е. Иванов), при этом сайт виртуального консорциума стал лауреатом конкурса образовательных сайтов Минобрнауки 2005 года.

Однако в этот период начиналась новая волна реформы системы образования, которая проходила по другому сценарию, навязавшему образовательному сообществу командно-директивный подход к внедрению нового поколения образовательных стандартов. Данный подход получил название компетентностного. Виртуальный консорциум, созданный прежде всего, как площадка для открытой коллективной разработки актуальных сводов знаний по направлениям подготовки оказался на данный момент не востребованным и в настоящее время заморожен, ожидая демократических перемен в менеджменте системой образования.

⁵ Public Knowledge Project (PKP): Website [Электронный ресурс]. URL: <https://pkp.sfu.ca> (дата обращения: 05.02.2020).

⁶ Open Journal Systems (OJS): Website [Электронный ресурс]. URL: <https://pkp.sfu.ca/ojs> (дата обращения: 05.02.2020).

⁷ Open Conference Systems (OCS): Website [Электронный ресурс]. URL: <https://pkp.sfu.ca/ocs> (дата обращения: 05.02.2020).



4. Социально-ориентированные проекты (социальная информатика)

Лабораторией ОИТ реализуются два основных социально-ориентированных проекта:

- Международный интернет-конкурс «Страница семейной славы»;
- Интернет-обучение людей с инвалидностью ИТ-профессиям.

4.1 Международный интернет-конкурс «Страница семейной славы»

Начало работ по социальной информатике были заложены программистом лаборатории Владимиром Владимировичем Сухомлиным (сетевое имя – Aka Cliver или Кливер), посвятившим себя интернет-журналистике и создавшим ряд известных рейтинговых сайтов. По теме лаборатории он разрабатывал тематику информационных операций (войн), что стало темой и его дипломной работы, которая была им защищена на «отлично» в 2002 г. по кафедре алгоритмических языков. Основным ресурсом по теме исследования Владимира, стал Военно-исторический портал www.vif2.ru (ВИФ2), созданный Кливером в 2000 г., а также соответствующий ему форум.

Военно-исторический портал ВИФ2 создавался его автором с целью поддержки российских вооруженных сил и военно-патриотического движения, для объединения в Сети патриотов, военных экспертов, исследователей истории Вооруженных сил, специалистов по военно-политическим вопросам и вопросам национальной безопасности. Усилиями автора, и форум, и портал стали самыми популярными ресурсами в Интернете, посвященными истории Вооруженных Сил Российской Федерации. Этот ресурс использовался Кливером и для исследований по его основной теме. На основе портала интернет-журналист планировал также создать с помощью интернет-сообщества Книгу памяти о народе-герое – информационный ресурс национального масштаба, хранящий память о людях предшествующих поколений, верой и правдой служивших Отечеству.

Для создания такого информационного ресурса, а также для вовлечения в это дело молодежи, им были разработана принципы проведения интернет-конкурса «Страница семейной славы» (Конкурса) и необходимые для этого инструментальные средства. К сожалению трагическая гибель автора проекта не позволили ему реализовать задуманное лично [55].

Однако, в 2005 г. интернет-конкурс «Страница семейной славы», посвященный 60-й годовщине Великой Победы Советского Союза над фашистской Германией, все же состоялся. Он был реализован силами лаборатории ОИТ⁸. Первый Конкурс проводился только для web-ресурсов и только для школьников. Поэтому он назывался так – Международный интернет-конкурс для школьников «Web-страница семейной славы». Положение о проведении этого конкурса, подготовленное Сухомлиным-старшим, получило широкую общественную поддержку. Утверждающие подписи на нем поставили:

- декан факультета вычислительной математики и кибернетики Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова академик РАН Е.И. Моисеев;
- декан факультета журналистики Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова профессор Я.Н. Засурский;
- Президент Международной конфедерации журналистских союзов и Председатель Союза журналистов России В.Л. Богданов;
- Председатель Совета ветеранов войны и труда МГУ имени М.В. Ломоносова Профессор А.А. Старченко;
- Президент Российской Ассоциация Героев, Генерал армии, Герой Советского Союза, лауреат Ленинской премии В.И. Варенников;
- Председатель Общероссийской общественной организации ветеранов войны и военной службы, Генерал армии, Герой Советского Союза В.Л. Говоров;
- Председатель Международного союза общественных объединений «Союз Славянских Журналистов» О.Н. Зарудная;
- Заведующий лабораторией открытых информационных технологий МГУ имени Ломоносова профессор В.А. Сухомлин (теперь уже как автор проекта).

Конкурс оказался весьма успешным и резонансным. На Конкурс поступило около 100 сайтов. Подведение итогов проводилось в апреле 2006 год на двух мероприятиях: Международном научно-методическом семинаре «Интернет-технологии в воспитательно-образовательной и патриотической работе с молодежью», проведенным в МГУ имени М.В. Ломоносова, а также на Национальном Медиафоруме «Святая Память. Итоги Международного интернет-конкурса «Страница семейной славы», который был проведен в ЦДЖ Союза журналистов России».

Следующий релиз этого проекта состоялся в 2010 г. и был посвящен 65-й годовщине Дня Победы. На Конкурс принимались уже работы любого вида и формата в оцифрованном виде, не только web-сайты. Начиная с этого года Конкурс стал ежегодным.

Международный интернет-конкурс «Страница семейной славы» представляет собой уникальный проект, цель которого – создание интернет-сообществом электронной Книги памяти о народе-герое, о тех, кто верой и правдой служил Отечеству и народу и заслужил вечную память потомков⁹ [56]». Этот проект для людей всех возрастов и профессий; основой контингент участников составляют школьники, студенты, учителя, журналисты, военнослужащие. В настоящее время Книга памяти имеет более 10 тысяч соавторов, число которых постоянно растет. Конкурс проводится лабораторией ОИТ при поддержке МГУ имени М.В. Ломоносова, Союза журналистов России, Московского Совета ветеранов и некоммерческого фонда «Лига интернет-медиа». Каждый годичный цикл Конкурса занимает 12 месяцев. Конкурс проводится по формуле – первые девять месяцев осуществляется прием конкурсных работ, далее два

⁸ Названы лауреаты интернет-конкурса «Web-страница семейной славы» [Электронный ресурс]. URL: https://www.msu.ru/press/internet/nazvany_laureaty_internet_konkursa_web_stranitsa_semeynoy_slavy.html (дата обращения: 05.02.2020).

⁹ Сухомлин В. А. Организация воспитательно-образовательной работы с молодежью в интернете // Сегодня.ру. 02.06.2006 - 08:16 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.segoday.ru/content/23966> (дата обращения: 05.02.2020); Сухомлин В. А. Книга Памяти Великого Народа // Сегодня.ру. 22.05.2013 - 14:28 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.segoday.ru/content/122701> (дата обращения: 05.02.2020); Владимиров А. МЕДИАФОРУМ «СВЯТАЯ ПАМЯТЬ 2018» // Сегодня.ру. 02.05.2018 - 22:50 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.segoday.ru/content/201284> (дата обращения: 05.02.2020); Страницы семейной славы. Сборник работ лауреатов Международного Интернет-конкурса «Страница семейной славы» / Под ред. В. А. Сухомлина. Отв. за выпуск Е.Н.Никилина. М.: ИНТУИТ 2012. 432 с. [Электронный ресурс]. URL: <http://forums.vif2.ru/showpost.php?p=7162&postcount=393>, <http://forums.vif2.ru/showpost.php?p=7014&postcount=1> (дата обращения: 05.02.2020).



месяца отводится на работу жюри и месяц – на проведение заключительных мероприятий. Традиционный срок начала нового годового цикла Конкурса – 9 мая каждого года.

На момент написания статьи проходит очередной годичный цикл 2019/2020 гг., который посвящен семьдесят пятой годовщине Великой Победы Советского народа над фашистской Германией.

По традиции годичный цикл Конкурса завершается заключительными мероприятиями, проводимыми лабораторией ОИТ в последний конкурсный месяц (в апреле), которыми являются:

- Международный научно-методический семинар «Интернет-технологии в воспитательно-образовательной и патриотической работе с молодежью», проводимый в МГУ имени М.В. Ломоносова;
- Национальный Медиафорум «Святая Память. Итоги Международного интернет-конкурса «Страница семейной славы», проводимый в ЦДЖ Союза журналистов России или в МГУ имени М.В. Ломоносова.

О масштабах Конкурса можно судить по итогам последнего такого мероприятия¹⁰ с – Конкурса 2018/2019. Основным результатом Конкурса стал очередной том Книги памяти – Том 2018/2019, составленный из почти тысячи конкурсных работ, которые подразделялись на две условные категории: «статьи» (текстовые файлы, презентации или контейнеры файлов, выполненных с помощью офисных приложений) и «сайты» (сайты, блоги, видеофайлы, электронные учебники). Жюри Конкурса оценивало конкурсные работы в следующих номинациях: начальная школа, средняя школа, старшая школа, студенты, учителя-методисты, общая группа, коллективные работы, сайты, видео, работы зрительских симпатий. Лучшим работам присуждались дипломы I-ой, II-ой и III-ей степеней, а хорошие – награждались грамотами. Данный Конкурс получился весьма масштабным. Всего Дипломы I-ой степени получили 100 работ, Дипломы II-ой степени – 100 работ и Дипломы III-ей степени – около 150 работ. Грамоты заслужили более 250 работ. Основной контингент победителей составили школьники и студенты. Также грамотами Союза журналистов России награждены учителя-наставники дипломантов. Их список составили 200 человек. Т.е. всего наградные листы получили более 800 человек!

В конкурсном цикле 2018/2019 лаборатория ОИТ проводила данные мероприятия в десятый раз. Научный руководитель этого проекта и модератор сайта профессор В.А. Сухомлин. Работой жюри конкурса на протяжении всех его релизов фактически руководила Е.Н. Никулина, а техническую поддержку обеспечивал Н.Е. Иванов (версию сайта для первого Конкурса разрабатывал А.В. Тарасов) в оргкомитете и жюри Конкурса работали Е.В. Зубарева, Л.Н. Парчевская, В.С. Денисов, Л.В. Дмитриев, Е.С. Морковин.

4.2. Интернет-обучение людей с инвалидностью ИТ-профессиям

Система интернет-обучения людей с инвалидностью в виде специализированной виртуальной кафедры на базе лаборатории ОИТ факультета ВМК МГУ была создана в 2009 году как совместный инициативный благотворительный проект лабо-

ратории ОИТ ВМК МГУ и РООИ «Стратегия», при поддержке Сетевой академии Ланит¹¹ [57, 58]. Инициаторами проекта были В.А. Сухомлин, В.А. Крупенников, Д.В. Измestьев. Разработчиком сайта виртуальной кафедры и основных курсов проекта являлся доцент А.В. Якушин.

Целью этого проекта ставилось не только обучение на основе современных образовательных технологий информационной грамотности данной группы населения, но и развитие профессиональных компетенций у людей с инвалидностью, склонных к профессиональной деятельности в такой сложной и престижной области, какой является область ИТ. Таким образом, главной задачей была подготовка слушателей для профессиональной работы в ИТ-отрасли, чтобы они могли заняться интеллектуальной продуктивной деятельностью, почувствовать себя полноправными членами общества, внести посильную лепту в создание валового продукта страны, повысить свой уровень жизни, обеспечить материально свою семью.

С первых шагов работы данной виртуальной кафедры ее образовательный процесс строился на использовании технологии электронного обучения или технологии E-learning, реализованной на базе системы электронного обучения LMS Moodle.

На текущий момент за время работы виртуальной кафедры на ее базе прошли обучение более 1600 человек, несколько десятков из которых нашли рабочие места, связанные с применением ИТ. Основная масса прошедших обучение слушателей это те, кто направлялся на обучение организацией РООИ «Стратегия», осуществляющей большую просветительскую и благотворительную работу среди людей с ограниченными возможностями здоровья в городе Москве и Московской области.

Основная форма обучения на кафедре – покурсовая. За успешно пройденный курс слушатели получают сертификат, подтверждающий успешное освоение материала курса. В настоящий момент разработаны и предлагаются порядка 30 курсов, с кратким описанием которых можно познакомиться по адресу – <http://ooi.ru>. В рамках этой деятельности также накоплен опыт обучения не только по отдельным курсам, но и опыт реализации программ многоуровневого обучения. В частности, специально для этого значительное число электронных курсов разработаны как учебно-методические комплексы (УМК), поддерживающие обучение до трех уровней сложности.

В целом, подводя итог деятельности по интернет-обучению людей с инвалидностью на базе виртуальной кафедры лаборатории ОИТ, следует отметить, что накоплены значительный положительный опыт в этой сфере, а также задел в виде образовательного инструментария – отработанного на практике набора УМК электронных курсов. Все это может служить основой для дальнейшего масштабирования рассмотренной образовательной деятельности.

Заключение

В статье дан краткий ретроспективный обзор двадцатилетней научно-образовательной деятельности лаборатории открытых информационных технологий факультета ВМК МГУ, начиная от момента ее образования до настоящего времени. Опи-

¹⁰ Итоги Конкурса «Страница семейной славы» 1918/2019 // Военно-Исторический Форум 2 - ВИФ2. 02.05.2019, 12:50 [Электронный ресурс]. URL: <https://forums.vif2.ru/showthread.php?t=2953&page=3> (дата обращения: 05.02.2020).

¹¹ Интернет-обучение инвалидов: инвалиды пополняют ряды ИТ-профессионалов. Интервью с профессором МГУ имени Ломоносова Владимиром Александровичем Сухомлиным // Сегодня.ру. 10.08.2009 - 06:25 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.segodnia.ru/content/17060> (дата обращения: 05.02.2020).



саны основные достижения ее инновационной деятельности в сфере ИТ-образования, результатом которой стали: реализация на факультете ВМК новых двухлетних образовательных программ подготовки на дополнительную квалификацию; открытие на факультете магистерского обучения, разработка и реализация ряда магистерских программ, в том числе разработка и реализация совместной международной магистерской программы с Национальным университетом Сингапура; создание в системе российского образования нового образовательного направления ФИИТ и разработка соответствующих государственных образовательных стандартов. Рассматриваются проекты, выполненные по грантам РФФИ, и основные научные результаты лаборатории. Более подробно описываются результаты организационно-методической и издательской деятельности лаборатории, ставшие широко известными благодаря учреждению и проведению ей на протяжении многих лет ежегодных международных конференций в области информационных технологий и их приложений, а также изданию высокорейтинговых научных журналов: международного научного журнала «Современные информационные технологии и ИТ-образование» и международного научного журнала «International Journal of Open Information Technologies». В заключении рассматриваются реализуемые лабораторией социально-ориентированные проекты - международный интернет-конкурс «Страница семейной славы» и проект по интернет-обучению людей с инвалидностью ИТ-профессиям.

Список использованных источников

- [1] Сухомлин, В. А. Высшая компьютерная школа. Система подготовки высококвалифицированных специалистов в области информационных технологий / В. А. Сухомлин. – М: ВМИК МГУ им. Ломоносова, МАКС Пресс, 2001. – 116 с.
- [2] Сухомлин, В. А. Магистерское обучение по направлению специализации «Информационные технологии и менеджмент» / В. А. Сухомлин. – М., Диалог МГУ, 1999. 32 с.
- [3] Сухомлин, В. А. Подготовка бакалавров и магистров в области ИТ / В. А. Сухомлин // Открытые системы. СУБД. – 2002. – № 03. – С. 73-78. – URL: <https://www.osp.ru/os/2002/03/181287> (дата обращения: 05.02.2020).
- [4] Сухомлин, В. А. «Информационные технологии» – актуальное образовательное направление» / В. А. Сухомлин // Информационные технологии. – 2002. – № 8. – С. 9-17. – Рез. англ.
- [5] Сухомлин, В. А. Концепция нового образовательного направления / В. А. Сухомлин, В. В. Сухомлин // Открытые системы. СУБД. – 2003. – № 02. – С. 31-34. – URL: <https://www.osp.ru/os/2003/02/182628/> (дата обращения: 05.02.2020).
- [6] Сухомлин, В. А. ИТ-образование. Концепция, образовательные стандарты, процесс стандартизации / В. А. Сухомлин. – М.: Горячая линия – Телеком, 2005. – 176 с.
- [7] Сухомлин, В. А. Виртуальный национальный университет ИТ-образования: проект создания / В. А. Сухомлин // Прикладная информатика. – 2007. – № 1(7). – С. 60-65. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=9481377> (дата обращения: 05.02.2020).
- [8] Сухомлин, В. А. Виртуальный национальный университет ИТ-образования: от концепций к реализации / В. А. Сухомлин // Прикладная информатика. – 2008. – № 3(15). – С. 89-115. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=10293025> (дата обращения: 05.02.2020).
- [9] Баженова, И. Ю. Языки программирования / И. Ю. Баженова. – Москва: Издательский центр «Академия», 2012. – 368 с.
- [10] Баженова, И. Ю. Введение в программирование / И. Ю. Баженова, В. А. Сухомлин. – 2-е изд. – Москва: ИНТУИТ, 2017. – 327 с.
- [11] Баженова, И. Ю. Основы проектирования приложений баз данных / И. Ю. Баженова. – 2-е изд. – Москва: ИНТУИТ, 2016. – 237 с.
- [12] Баженова, И. Ю. SQL и процедурно-ориентированные языки. / И. Ю. Баженова. – Москва: ИНТУИТ, 2016. – 166 с.
- [13] Laponina, O. R. Network Security Volume I: Firewall and IPS / O. R. Laponina. – D-LINK Corporation, Taiwan, 2015.
- [14] Laponina, O. R. Network Security Volume II: Virtual Private Network (VPN) / O. R. Laponina. – D-LINK Corporation, Taiwan, 2015.
- [15] Лапонина, О. Р. Основы сетевой безопасности / О. Р. Лапонина. – Часть 1: Межсетевые экраны. – Москва: ИНТУИТ, 2014. – 378 с.
- [16] Лапонина, О. Р. Основы сетевой безопасности / О. Р. Лапонина. – Часть 2. Технологии туннелирования. – Москва: ИНТУИТ, 2014. – 474 с.
- [17] Лапонина, О. Р. Основы сетевой безопасности: криптографические алгоритмы и протоколы взаимодействия / Под ред. В. А. Сухомлина. – 2-е изд. испр. – Москва: ИНТУИТ.ру, 2007. – 531 с.
- [18] Вовк, Е. Т. Информатика: пособие для подготовки к ЕГЭ / Е. Т. Вовк, Н. В. Глинка, Т. Ю. Грацианова, Е. И. Гуревич, О. Р. Лапонина, Н. Б. Линева, К. Б. Мурашкина, Е. В. Рыбко, К. С. Филиппов, Е. Ю. Фоменко, А. Л. Яковлев. – Москва: Изд-во Лаборатория знаний, 2015. – 355 с.
- [19] Вовк, Е. Т. Самоучитель работы на компьютере / Е. Т. Вовк. – 10-е изд. Москва: Фойлис, 2010. – 328 с.
- [20] Вовк, Е. Т. Уроки по Flash / Е. Т. Вовк. – 2-е изд. Москва: Кудиц-пресс, 2008. – 192 с.
- [21] Сухомлин, В. А. Введение в анализ информационных технологий / В. А. Сухомлин. – М.: Горячая линия – Телеком. – 2003. – 427 с.
- [22] Романов, В. Ю. Графическая нотация и метамодель языка UML: учебное пособие / В. Ю. Романов. – Москва: МАКС Пресс, 2007. – 100 с.
- [23] Шнепс-Шнеппе, М. А. Цифровая экономика. Телекоммуникации – решающее звено / М. А. Шнепс-Шнеппе, Д. Е. Намиот. – Москва: Горячая линия – Телеком, 2018. – 150 с.
- [24] Сухомлин, В. А. Кто такой ИТ-специалист и как его готовить / В. А. Сухомлин // Актуальные проблемы реализации электронного обучения и дистанционных образовательных технологий / Под ред. Карпенко М. П. и др. – Москва: СГУ, 2015. – С. 80-99.
- [25] Сухомлин, В. А. Применение облачных технологий для обучения грид-системам из персональных компьютеров / В. А. Сухомлин, Н. П. Храпов // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – 2014. – № 10. – С. 51-58. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23020616> (дата обращения: 05.02.2020). – Рез. англ.



- [26] Сухомлин, В. А. Куррикулумная парадигма – методическая основа современного образования / В. А. Сухомлин, Е. В. Зубарева // *Современные информационные технологии и ИТ-образование*. – 2015. – Т. 1, № 11. – С. 54-61. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25024558> (дата обращения: 05.02.2020). – Рез. англ.
- [27] Сухомлин, В. А. Анализ международных стандартов магистерского образования в области информационных технологий / В. А. Сухомлин // *Вестник Санкт-Петербургского университета. Прикладная математика. Информатика. Процессы управления*. – 2013. – № 1. – С. 95-105. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=18894706> (дата обращения: 05.02.2020). – Рез. англ.
- [28] Андропова, Е. В. Диверсификация программ профессиональной подготовки в международных образовательных стандартах в области информационных технологий / Е. В. Андропова, В. А. Сухомлин // *Вестник Московского университета. Серия 20. Педагогическое образование*. – 2013. – № 1. – С. 73-87. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=18958025> (дата обращения: 05.02.2020). – Рез. англ.
- [29] Намиот, Д. Е. О проектах лаборатории ОИТ / Д. Е. Намиот, В. А. Сухомлин // *International Journal of Open Information Technologies*. – 2013. – Т. 1, № 5. – С. 18-21. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20841485> (дата обращения: 05.02.2020). – Рез. англ.
- [30] Сухомлин, В. А. Анализ международных образовательных стандартов в области информационных технологий / В. А. Сухомлин // *Системы и средства информатики*. – 2012. – Т. 22, № 2. – С. 278-307. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=18270050> (дата обращения: 05.02.2020). – Рез. англ.
- [31] Сухомлин, В. А. Интернет-конференция-конкурс как технология сбора лучшей практики и творчества преподавателей / В. А. Сухомлин, Л. З. Давлеткиреева, Е. В. Андропова, Н. Е. Иванов, А. В. Якушин // *Вестник Московского университета. Серия 20: Педагогическое образование*. – 2012. – № 4. – С. 86-98. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=18820036> (дата обращения: 05.02.2020). – Рез. англ.
- [32] Сухомлин, В. А. Международные образовательные стандарты в области информационных технологий / В. А. Сухомлин // *Прикладная информатика*. – 2012. – № 1(37). – С. 33-54. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17363662> (дата обращения: 05.02.2020). – Рез. англ.
- [33] Сухомлин, В. А. Таксономия направлений диверсификации программ подготовки бакалавров и магистров в области информационных технологий / В. А. Сухомлин, Е. В. Зубарева // *Современные информационные технологии и ИТ-образование*. – 2012. – № 8. – С. 146-158. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23020386> (дата обращения: 05.02.2020). – Рез. англ.
- [34] Сухомлин В. А. Об итогах реформы высшей школы (размышления российского профессора) / В. А. Сухомлин // *Прикладная информатика*. – 2011. – № 2(32). – С. 41-48. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=16341957> (дата обращения: 05.02.2020). – Рез. англ.
- [35] Sukhomlin, V. Analytical Review of the Current Curriculum Standards in Information Technologies / V. Sukhomlin, E. Zubareva. – DOI: 10.1007/978-3-030-46895-8_1 // *Modern Information Technology and IT Education. SITITO 2018. Communications in Computer and Information Science*; V. Sukhomlin, E. Zubareva (ed.). – Springer, Cham. 2020. – Vol 1201. – Pp. 3-41. – URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-46895-8_1 (дата обращения: 05.02.2020).
- [36] Куприяновский, В. П. Навыки в цифровой экономике и вызовы системы образования / В. П. Куприяновский, В. А. Сухомлин, А. П. Добрынин, А. Н. Райков, Ф. В. Шкуров, В. И. Дрожжинов, Н. О. Федорова, Д. Е. Намиот // *International Journal of Open Information Technologies*. – 2017. – Т. 5, № 1. – С. 19-25. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27952366> (дата обращения: 05.02.2020). – Рез. англ.
- [37] Сухомлин, В. А. Методологические аспекты концепции цифровых навыков / В. А. Сухомлин, Е. В. Зубарева, А. В. Якушин. – DOI: 10.25559/SITITO.2017.2.253 // *Современные информационные технологии и ИТ-образование*. – 2017. – Т. 13, № 2. – С. 146-152. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30258665> (дата обращения: 05.02.2020). – Рез. англ.
- [38] Сухомлин, В. А. Открытая система ИТ-образования как инструмент формирования цифровых навыков человека / В. А. Сухомлин // *Стратегические приоритеты*. – 2017. – № 1(13). – С. 70-81. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29432623> (дата обращения: 05.02.2020). – Рез. англ.
- [39] Соколов, И. А. Платформа поддержки исследований и подготовки научных кадров факультета ВМК МГУ имени М. В. Ломоносова / И. А. Соколов, В. А. Сухомлин, Е. В. Зубарева, Д. Е. Намиот. – DOI: 10.25559/SITITO.15.201902.456-467 // *Современные информационные технологии и ИТ-образование*. – 2019. – Т. 15, № 2. – С. 456-467. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41244515> (дата обращения: 05.02.2020). – Рез. англ.
- [40] Намиот, Д. Е. Контекстно-зависимые сервисы на базе беспроводных тегов / Д. Е. Намиот, М. А. Шнепс-Шнеппе. – DOI: 10.14489/vkit.2015.010.pp.018-022 // *Вестник компьютерных и информационных технологий*. – 2015. – № 10(136). – С. 18-22. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24305992> (дата обращения: 05.02.2020). – Рез. англ.
- [41] Намиот, Д. Е. Шаблоны использования железнодорожных станций / Д. Е. Намиот, О. Н. Покусаев, В. П. Куприяновский. – DOI: 10.25559/SITITO.14.201803.756-761 // *Современные информационные технологии и ИТ-образование*. – 2018. – Т. 14, № 3. – С. 756-761. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37031857> (дата обращения: 05.02.2020). – Рез. англ.
- [42] Романов, В. Ю. Реализация метамодели языка UML 2.0 на языке C# / В. Ю. Романов // *Современные информационные технологии и ИТ-образование. Сборник докладов научно-практической конференции* / Под ред. В. А. Сухомлина. – М.: МАКС Пресс, 2005. – С. 332-339.
- [43] Романов, В. Ю. Моделирование свободно-распространяемого программного обеспечения с помощью языка UML / В. Ю. Романов // *International Journal of Open Information Technologies*. – 2013. – Т. 1, № 7. – С. 11-15. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20859806> (дата обращения: 05.02.2020). – Рез. англ.



- [44] Романов, В. Ю. Реализация метамодели языка UML на основе хранилища данных фирмы Google / В. Ю. Романов // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – 2012. – № 8. – С. 605-610. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23020440> (дата обращения: 05.02.2020). – Рез. англ.
- [45] Романов, В. Ю. Анализ и визуализация эволюции программного обеспечения / В. Ю. Романов // International Journal of Open Information Technologies. – 2016. – Т. 4, № 9. – С. 64-73. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26533267> (дата обращения: 05.02.2020). – Рез. англ.
- [46] Гурьев, Д. Е. Программное обеспечение модуля универсального устройства и параметрического тестера мультимедийного канала обмена: функциональные возможности и особенности разработки / Д. Е. Гурьев, О. Р. Лапонина, Н. Ю. Миронов, П. Ю. Демьянов. – DOI: 10.25559/SITITO.14.201801.193-212 // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – 2018. – Т. 14, № 1. – С. 193-212. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35050060> (дата обращения: 05.02.2020). – Рез. англ.
- [47] Proceedings of the First International Scientific Conference Convergent Cognitive Information Technologies (Convergent 2016). CEUR Workshop Proceedings; V. A. Sukhomlin, E. V. Zubareva, M. A. Shneps-Shneppe (ed.). Moscow, Russia. – 2016. – Vol. 1763. – 255 p. – URL: <http://ceur-ws.org/Vol-1763> (дата обращения: 05.02.2020).
- [48] Proceedings of the Second International Scientific Conference Convergent Cognitive Information Technologies (Convergent 2017). CEUR Workshop Proceedings; V. A. Sukhomlin, E. V. Zubareva, M. A. Shneps-Shneppe (ed.). Moscow, Russia. – 2017. – Vol. 2064. – 481 p. – URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2064> (дата обращения: 05.02.2020).
- [49] Proceedings of the XI International Scientific-Practical Conference Modern Information Technologies and IT-Education (SITITO 2016). CEUR Workshop Proceedings; V. A. Sukhomlin, E. V. Zubareva, M. A. Shneps-Shneppe (ed.). Moscow, Russia. – 2016. – Vol. 1761. – 498 p. – URL: <http://ceur-ws.org/Vol-1761> (дата обращения: 05.02.2020).
- [50] Convergent Cognitive Information Technologies. Convergent 2018. Communications in Computer and Information Science; V. Sukhomlin, E. Zubareva E. (ed.). – DOI: 10.1007/978-3-030-37436-5. Springer, Cham. – 2020. – Vol. 1140. – URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-37436-5> (дата обращения: 05.02.2020).
- [51] David, P. A. Understanding the emergence of 'open science' institutions: functionalist economics in historical context / P. A. David. – DOI: 10.1093/icc/dth023 // Industrial and Corporate Change. – 2004. – Vol. 13, issue 4. – Pp. 571-589. – URL: <https://academic.oup.com/icc/article-abstract/13/4/571/718486> (дата обращения: 05.02.2020).
- [52] Nielsen M. Reinventing Discovery: The New Era of Networked Science. – Princeton, N.J.: Princeton University Press, 2011. – 272 p.
- [53] Трищенко, Н. Д. Открытый доступ к науке: анализ преимуществ и пути перехода к новой модели обмена знаниями / Под ред. И. И. Засурского. – Москва: Ассоциация интернет-издателей, Кабинетный учёный, 2017. – 200 с. – URL: <http://www.webpublishers.ru/wp-content/uploads/583e06b75f1be77312a3fd66.pdf> (дата обращения: 05.02.2020).
- [54] Patel D., Thakur D. Managing Open Access (OA) Scholarly Information Resources in a University / D. Patel, D. Thakur. – DOI: 10.4018/978-1-5225-1697-2.ch011 // Scholarly Communication and the Publish or Perish Pressures of Academia / ed. by Munigal A. – Hershey, PA: IGI Global, 2017. – Pp. 224-255. – URL: <https://www.igi-global.com/gateway/chapter/169464> (дата обращения: 05.02.2020).
- [55] Сухомлин, В. В. Военно-исторический портал www.vif2.ru как технологическая основа Интернет-конкурсов патриотического воспитания школьников / В. В. Сухомлин, В. А. Сухомлин // Под ред. В. А. Сухомлина. – М.: МАКС Пресс, 2005. – С. 858-862.
- [56] Сухомлин, В. А. Ежегодный интернет-конкурс «Страница семейной славы» как среда поддержки деятельности педагогической в сфере патриотического воспитания школьников / В. А. Сухомлин // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – 2013. – № 9. – С. 609-615. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23020581> (дата обращения: 05.02.2020).
- [57] Сухомлин, В. А. Создание учебно-научного Интернет-центра УНИЦ «СТРАТЕГИЯ» и реализации на его основе социально ориентированных программ обучения лиц с ограниченными возможностями (инвалидов) / В. А. Сухомлин, В. А. Крупенников, А. В. Якушин // Современные информационные технологии и ИТ-образование. Сборник докладов IV Международной научно-практической конференции / Под ред. В. А. Сухомлина. – М.: ИНТУИТ.РУ, 2009. – С. 312-317.
- [58] Крупенников, В. А. Социализация людей с ограниченными возможностями здоровья в электронном образовательном пространстве / В. А. Крупенников, В. А. Сухомлин, А. В. Якушин // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – 2011. – № 7. – С. 1028-1032. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23020851> (дата обращения: 05.02.2020).
- [59] Modern Information Technology and IT Education. SITITO 2018. Communications in Computer and Information Science; V. Sukhomlin, E. Zubareva (ed.). – DOI: 10.1007/978-3-030-46895-8. Springer, Cham. – 2020. – Vol. 1201. – URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-46895-8> (дата обращения: 05.02.2020).
- [60] Сухомлин, В. А. Система развития цифровых навыков ВМК МГУ & Базальт СПО. Методика классификации и описания требований к сотрудникам и содержанию образовательных программ в сфере информационных технологий // В. А. Сухомлин, Е. В. Зубарева, Д. Е. Намиот, А. В. Якушин. – М.: Базальт СПО; МАКС Пресс, 2020. – 184 с.

Поступила 05.02.2020; принята к публикации 23.04.2020; опубликована онлайн 25.05.2020.

Об авторе:

Сухомлин Владимир Александрович, заведующий лабораторией открытых информационных технологий, факультет вычислительной математики и кибернетики, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова (119991, Россия, г. Москва, ГСП-1, Ленинские горы, д. 1), Президент Фонда «Лига интернет-медиа», доктор технических наук, профессор, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9468-7138>, sukhomlin@mail.ru

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.



References

- [1] Sukhomlin V.A. *Vysshaya komp'yuternaya shkola. Sistema podgotovki vysokokvalificirovannykh specialistov v oblasti informacionnykh tekhnologij* [Higher Computer School. The System of Training Highly Qualified Specialists in the Field of Information Technology]. MSU, Moscow, MAKS Press; 2001. (In Russ.)
- [2] Sukhomlin V.A. *Magisterskoe obuchenie po napravleniyu specializatsii "Informacionnye tekhnologii i menedzhment"* [Master's studies in the specialization "Information Technology and Management"]. Dialog MSU, Moscow; 1999. (In Russ.)
- [3] Sukhomlin V.A. Bachelors and Masters in Computer Science. *Open Systems. DBMS*. 2002; 03:73-78. Available at: <https://www.osp.ru/os/2002/03/181287/> (accessed 05.02.2020). (In Russ.)
- [4] Sukhomlin V.A. "Information Technologies" - a Relevant Educational Area. *Informacionnye Tehnologii = Information Technologies*. 2002; 8:9-17. (In Russ., abstract in Eng.)
- [5] Sukhomlin V.A., Sukhomlin V.V. The Concept of a New Educational Direction. *Open Systems. DBMS*. 2003; 02:31-34. Available at: <https://www.osp.ru/os/2003/02/182628/> (accessed 05.02.2020). (In Russ.)
- [6] Sukhomlin V.A. *IT-obrazovanie. Konceptsiya, obrazovatel'nye standarty, process standartizatsii* [IT-Education. Concept, Educational Standards, Standardization Process]. Goryachaya liniya - Telekom, Moscow; 2005. (In Russ.)
- [7] Sukhomlin V.A. Virtual National University of IT-Education: creation project. *Journal of Applied Informatics*. 2007; 1(7):60-65. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=9481377> (accessed 05.02.2020). (In Russ.)
- [8] Sukhomlin V.A. Virtual National University of IT-Education: from Concepts to Implementation. *Journal of Applied Informatics*. 2008; 3(15):89-115. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=10293025> (accessed 05.02.2020). (In Russ.)
- [9] Bazhenova I.Yu. *Yazyki programirovaniya* [Programming Languages]. Academia Publisher, Moscow; 2012. (In Russ.)
- [10] Bazhenova I.Yu., Sukhomlin V.A. *Vvedenie v programirovanie* [Programming Introduction]. INTUIT, Moscow; 2017. (In Russ.)
- [11] Bazhenova I.Yu. *Osnovy proektirovaniya prilozhenij baz dannykh* [Database Application Design Fundamentals]. 2-ed Ed. INTUIT, Moscow; 2016. (In Russ.)
- [12] Bazhenova I.Yu. *SQL i procedurno-orientirovannyye yazyki* [SQL and procedural languages]. INTUIT, Moscow; 2016. (In Russ.)
- [13] Laponina O.R. *Network Security Volume I: Firewall and IPS*. D-LINK Corporation, Taiwan; 2015. (In Eng.)
- [14] Laponina O.R. *Network Security Volume II: Virtual Private Network (VPN)*. D-LINK Corporation, Taiwan; 2015. (In Eng.)
- [15] Laponina O.R. *Osnovy setevoy bezopasnosti. CHast' 1: Mezhssetevye ekrany* [Network Security Basics. Part 1: Firewalls]. INTUIT, Moscow; 2014. (In Russ.)
- [16] Laponina O.R. *Osnovy setevoy bezopasnosti. CHast' 2: Tekhnologii tunnelirovaniya*. [Network Security Basics. Part 2: Tunneling technologies]. INTUIT, Moscow; 2014. (In Russ.)
- [17] Laponina O.R. *Osnovy setevoy bezopasnosti: kriptograficheskie algoritmy i protokoly vzaimodejstviya* [Network Security Basics: Cryptographic Algorithms and Interaction Protocols]. Sukhomlin V.A. (ed.) 2-ed. INTUIT.RU, Moscow; 2007. (In Russ.)
- [18] Vovk E.T., Glinka N.V., Grazianova T.Yu., Gurevich E.I., Laponina O.R., Linev N.B., Murashkina K.B., Rybko E.V., Filippov K.S., Fomenko E.Yu. Yakovlev A.L. *Informatika: posobie dlya podgotovki k EGE* [Computer science: a guide for preparing for the exam]. Izd-tvo "Laboratoriya znaniy", Moscow; 2015. (In Russ.)
- [19] Vovk E.T. *Samouchitel' raboty na komp'yutere* [Computer Tutorial]. 10-th Ed., Foilis, Moscow; 2010. (In Russ.)
- [20] Vovk E.T. *Uroki po Flash*. [Flash Tutorials]. 2-ed Ed., Kudits-Press, Moscow; 2008. (In Russ.)
- [21] Sukhomlin V.A. *Vvedenie v analiz informacionnykh tekhnologij* [Introduction to Information Technology Analysis]. Goryachaya liniya - Telekom, Moscow; 2003. (In Russ.)
- [22] Romanov V.Yu. *Graficheskaya notatsiya i metamodel' yazyka* [Graphic notation and metamodel of the UML language]. MAKS Press; 2007. (In Russ.)
- [23] Sneps-Snepp M.A., Namiot D.E. *Cifrovaya ekonomika. Telekommunikatsii - reshayushchee zveno* [Digital Economy. Telecommunications - the Decisive Link]. Goryachaya liniya - Telekom, Moscow; 2018. (In Russ.)
- [24] Sukhomlin V.A. *Kto takoy IT-specialist i kak ego gotovit'* [Who is an IT Specialist and how to Prepare him]. In: Karpenko M.P. (ed.) *Actual problems of the implementation of e-learning and distance learning technologies*. SGU, Moscow; 2015. p. 80-99. (In Russ.)
- [25] Sukhomlin V.A., Khrapov N.P. *Primenenie oblachnykh tekhnologij dlya obucheniya grid-sistemam iz personal'nykh komp'yutеров* [The use of cloud technologies for training grid systems from personal computers]. *Sovremennyye informacionnye tekhnologii i IT-obrazovanie = Modern Information Technologies and IT-Education*. 2014; 10:51-58. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23020616> (accessed 05.02.2020). (In Russ., abstract in Eng.)
- [26] Sukhomlin V.A., Zubareva E.V. *Kurrikulumnaya paradigma - metodicheskaya osnova sovremennogo obrazovaniya* [Curriculum Paradigm - the Methodological Basis of Modern Education]. *Sovremennyye informacionnye tekhnologii i IT-obrazovanie = Modern Information Technologies and IT-Education*. 2015; 1(11):54-61. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25024558> (accessed 05.02.2020). (In Russ., abstract in Eng.)
- [27] Sukhomlin V.A. The analysis of the international standards of a master's of education in the field of information technologies. *Vestnik of Saint Petersburg University. Applied Mathematics. Computer Science. Control Processes*. 2013; 1:95-105. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=18894706> (accessed 05.02.2020). (In Russ., abstract in Eng.)
- [28] Andropova E.V., Sukhomlin V.A. Diversification of professional development programs in terms of international education standards in the IT. *Vestnik Moskovskogo Universiteta. Seriya 20. Pedagogicheskoe obrazovanie = The Moscow University Bulletin. Series 20. Pedagogical Education*. 2013; 1:73-87. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=18958025> (accessed 05.02.2020). (In Russ., abstract in Eng.)



- [29] Namiot D.E., Sukhomlin V.A. About OIT Laboratory Projects. *International Journal of Open Information Technologies*. 2013; 1(5):18-21. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20841485> (accessed 05.02.2020). (In Russ.)
- [30] Sukhomlin V.A. Analysis of International Educational Standards in the Field of Information Technology. *Systems and Means of Informatics*. 2012; 22(2):278-307. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=18270050> (accessed 05.02.2020). (In Russ., abstract in Eng.)
- [31] Sukhomlin V.A., Davletkireeva L.Z., Andropova E.V., Ivanov N.E., Yakushin A.V. Internet Conference-competition as a technology of best practice teachers creativity collection. *Vestnik Moskovskogo Universiteta. Seriya 20. Pedagogicheskoe obrazovanie* = The Moscow University Bulletin. Series 20. Pedagogical Education. 2012; 4:86-98. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=18820036> (accessed 05.02.2020). (In Russ., abstract in Eng.)
- [32] Sukhomlin V.A. Educational standards in the field of information technologies. *Journal of Applied Informatics*. 2012; (1):33-54. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17363662> (accessed 05.02.2020). (In Russ., abstract in Eng.)
- [33] Sukhomlin V.A., Zubareva E.V. Taxonomy of Directions for Diversification of Bachelor and Master Programs in Information Technology. *Sovremennye informacionnye tehnologii i IT-obrazovanie* = Modern Information Technologies and IT-Education. 2012; 8:146-158. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23020386> (accessed 05.02.2020). (In Russ.)
- [34] Sukhomlin V.A. On the outcome of the higher school reform (reflections of Russian professors). *Journal of Applied Informatics*. 2011; (2):41-48. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=16341957> (accessed 05.02.2020). (In Russ., abstract in Eng.)
- [35] Sukhomlin V., Zubareva E. Analytical Review of the Current Curriculum Standards in Information Technologies. In: Sukhomlin V., Zubareva E. (ed.) *Modern Information Technology and IT Education*. SITITO 2018. *Communications in Computer and Information Science*. 2020; 1201:3-41. Springer, Cham. (In Eng.) DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-46895-8_1
- [36] Kupriyanovsky V., Sukhomlin V., Dobrynin A., Raikov A., Shkurov F., Drozhzhin V., Fedorova N., Namiot D. Skills in the digital economy and the challenges of the education system. *International Journal of Open Information Technologies*. 2017; 5(1):19-25. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27952366> (accessed 05.02.2020). (In Russ., abstract in Eng.)
- [37] Sukhomlin V.A., Zubareva E.V., Yakushin A.V. Methodological Aspects of the Digital Skills Concept. *Sovremennye informacionnye tehnologii i IT-obrazovanie* = Modern Information Technologies and IT-Education. 2017; 13(2):146-152. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: <https://doi.org/10.25559/SITITO.2017.2.253>
- [38] Sukhomlin V.A. Open system of IT- education as a tool to enhance digital skills. *Strategic Priorities*. 2017; (1):70-81. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29432623> (accessed 05.02.2020). (In Russ., abstract in Eng.)
- [39] Sokolov I.A., Sukhomlin V.A., Zubareva E.V., Namiot D.E. Support Platform for Researches and Training of Scientific Personnel of the Faculty of Computational Mathematics and Cybernetics of Lomonosov Moscow State University. *Sovremennye informacionnye tehnologii i IT-obrazovanie* = Modern Information Technologies and IT-Education. 2019; 15(2):456-467. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: <https://doi.org/10.25559/SITITO.15.201902.456-467>
- [40] Namiot D.E., Sneps-Sneppe M.A. Context-aware Services based on Wireless Tags. *Vestnik komp'uternykh i informatsionnykh tekhnologii* = Herald of computer and information technologies. 2015; (10):18-22. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: <https://doi.org/10.14489/vkit.2015.010.pp.018-022>
- [41] Namiot D.E., Pokusaev O.N., Kupriyanovsky V.P. On Patterns for the Use of Railway Stations. *Sovremennye informacionnye tehnologii i IT-obrazovanie* = Modern Information Technologies and IT-Education. 2018; 14(3):756-761. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: <https://doi.org/10.25559/SITITO.14.201803.756-761>
- [42] Romanov V.Yu. UML 2.0 Metamodel Implementation in C#. In: Sukhomlin V. (ed.) *Proceedings of the International Conference on Modern Information Technologies and IT-Education*. MSU, Moscow, MAKS Press; 2005. p. 332-339. (In Russ.)
- [43] Romanov V.Yu. Free software modeling with UML language. *International Journal of Open Information Technologies*. 2013; 1(7):11-15. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20859806> (accessed 05.02.2020). (In Russ., abstract in Eng.)
- [44] Romanov V.Yu. Implementation of the UML metamodel based on Google's data warehouse. *Sovremennye informacionnye tehnologii i IT-obrazovanie* = Modern Information Technologies and IT-Education. 2012; (8):605-610. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23020440> (accessed 05.02.2020). (In Russ.)
- [45] Romanov V.Yu. Software Evolution Analysis and Visualization. *International Journal of Open Information Technologies*. 2016; 4(9):64-73. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26533267> (accessed 05.02.2020). (In Russ., abstract in Eng.)
- [46] Gouriev D.E., Laponina O.R., Mironov N.U., Demyanov P.U. The software of the advanced MIL-STD-1553B multiplex data bus tester and interface module: features and implementation details. *Sovremennye informacionnye tehnologii i IT-obrazovanie* = Modern Information Technologies and IT-Education. 2018; 14(1):193-212. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: <https://doi.org/10.25559/SITITO.14.201801.193-212>
- [47] Sukhomlin V.A., Zubareva E.V., Shneps-Shneppe M.A. (ed.) *Proceedings of the First International Scientific Conference Convergent Cognitive Information Technologies (Convergent 2016)*. *CEUR Workshop Proceedings*. 2016; 1763. Moscow, Russia. Available at: <http://ceur-ws.org/Vol-1763> (accessed 05.02.2020). (In Russ., abstract in Eng.)
- [48] Sukhomlin V.A., Zubareva E.V., Sneps-Shneppe M.A. (ed.) *Proceedings of the Second International Scientific Conference Convergent Cognitive Information Technologies (Convergent 2017)*. *CEUR Workshop Proceedings*. 2017; 2064. Moscow, Russia. Available at: <http://ceur-ws.org/Vol-2064> (accessed 05.02.2020). (In Russ., abstract in Eng.)



- [49] Sukhomlin V.A., Zubareva E.V., Shneps-Shneppe M.A. (ed.) Proceedings of the XI International Scientific-Practical Conference Modern Information Technologies and IT-Education (SITITO 2016). *CEUR Workshop Proceedings*. 2016; 1761. Moscow, Russia. Available at: <http://ceur-ws.org/Vol-1761> (accessed 05.02.2020). (In Russ., abstract in Eng.)
- [50] Sukhomlin V.A., Zubareva E.V. (ed.) Convergent Cognitive Information Technologies. Convergent 2018. *Communications in Computer and Information Science*. 2020; 1140. Springer, Cham. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-37436-5>
- [51] David P.A. Understanding the emergence of 'open science' institutions: functionalist economics in historical context. *Industrial and Corporate Change*. 2004; 13(4):571-589. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1093/icc/dth023>
- [52] Nielsen M. Reinventing Discovery: The New Era of Networked Science. Princeton, N.J.: Princeton University Press; 2011. 272 p. (In Eng.)
- [53] Trishchenko N.D. *Otkrytyi dostup k nauke: Analiz preimushchestv i puti perekhoda k novoi modeli obmena znaniyami* [Open Access to Science: Analysis of Benefits and Ways of Transition to the New Knowledge Sharing Model]. In: Zasloursky I.I. (ed). Moscow: Assots. Internet-Izd., Yekaterinburg; 2017. 200 p. Available at: <http://www.webpublishers.ru/wp-content/uploads/583e06b75f1be77312a3fd66.pdf> (accessed 05.02.2020). (In Russ.)
- [54] Patel D., Thakur D. Managing Open Access (OA) Scholarly Information Resources in a University. In: Munigal A. (ed). *Scholarly Communication and the Publish or Perish Pressures of Academia*. Hershey, PA: IGI Global; 2017. p. 224-255. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-1697-2.ch011>
- [55] Sukhomlin V.V., Sukhomlin V.A. *Voenno-istoricheskij portal www.vif2.ru kak tekhnologicheskaya osnova Internet-konkursov patrioticheskogo vospitaniya shkol'nikov* [Military-historical portal www.vif2.ru as the technological basis of Internet competitions for patriotic education of schoolchildren]. In: Sukhomlin V.A. (ed.) MSU, Moscow, MAKS Press; 2005. p. 858-862. (In Russ.)
- [56] Sukhomlin V.A. The annual contest "Page of family glory" as an environment for supporting active pedagogy in the field of patriotic education of schoolchildren. *Sovremennye informacionnye tehnologii i IT-obrazovanie* = Modern Information Technologies and IT-Education. 2013; (9):609-615. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23020581> (accessed 05.02.2020). (In Russ.)
- [57] Sukhomlin V.A., Krupennikov V.A., Yakushin A.V. Creation of the educational and scientific Internet center ENC "STRATEGY" and the implementation on its basis of socially oriented training programs for people with disabilities (disabled). In: Sukhomlin V. (ed.) *Proceedings of the International Conference on Modern Information Technologies and IT-Education*. MSU, Moscow, INTUIT.RU; 2005. p. 312-317. (In Russ.)
- [58] Krupennikov V.A., Sukhomlin V.A., Yakushin A.V. Socialization of people with disabilities in the electronic educational space. *Sovremennye informacionnye tehnologii i IT-obrazovanie* = Modern Information Technologies and IT-Education. 2011; (7):1028-1032. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23020851> (accessed 05.02.2020). (In Russ.)
- [59] Sukhomlin V.A., Zubareva E.V. (ed.) Modern Information Technology and IT Education. SITITO 2018. *Communications in Computer and Information Science*. 2020; 1201. Springer, Cham. (In Eng.) DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-46895-8_1
- [60] Sukhomlin V.A., Zubareva E.V., Namiot D.E., Yakushin A.V. *Sistema razvitiya cifrovyyh navykov VMK MGU & Bazal't SPO. Metodika klassifikacii i opisaniya trebovanij k sotrudnikam i sodержaniyu obrazovatel'nyh programm v sfere informacionnyh tehnologij* [System for the Development of Digital Skills CMC MSU & Basalt SPO. Methodology for the Classification and Description of Requirements for Employees and Educational Programs in the Field of Information Technology]. Basalt SPO, MAKS Press, Moscow; 2020. (In Russ.)

Submitted 05.02.2020; revised 23.04.2020;
published online 25.05.2020.

About the author:

Vladimir A. Sukhomlin, Head of the Laboratory of Open Information Technologies, Faculty of Computational Mathematics and Cybernetics, Lomonosov Moscow State University (1, Leninskie gory, Moscow 119991, Russia), President of the Fund "League Internet-Media", Dr.Sci. (Technology), Professor, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9468-7138>, sukhomlin@mail.ru

The author has read and approved the final manuscript.

