НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ И НАУКЕ Журнал. Выпуск 2 (6). 2022 ISSN 2587-6910 Информационное, педагогическое, научно-практическое издание в области применения ИТ-технологий Издается с 2018 года

Издатель:	ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет»
Почтовый адрес редакции:	620143 Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Машиностроителей, 11 офис 0-221, Тел.: 8 (343) 221-46-38, 8 908 926 20 84, 8 912 227 23 80
Сайт:	rsvpu.ru/nito-journal/
Редакционный совет:	Д. А. Богданова, С. С. Бурцева, А. В. Горохов, В. В. Гудков, А. А. Евтюгина, А. А. Карасик, С. А. Михайличенко, В. Н. Мещанинов, О. Л. Назарова, А. В. Осипов, А. Г. Олейник, Е. А. Памятных, В. Е. Поляк, М. М. Плотникова, Е. Н. Смирнова-Трибульская, Н. А. Сеногноева, А. В. Уривский, Б. А. Ускова, А. В. Уткин, А. А. Федосеев, А. О. Чефранова
Главный редактор:	Александр Георгиевич Гейн
Зам. главного редактора:	Сергей Вадимович Анахов
Корректоры:	Т. В. Шептунова, Е. В. Евстигнеева, Е. В. Суворова, Н. А. Ушенина, А. В. Кебель
Макет, верстка:	Б. А. Редькина
Дизайн обложки:	Б. А. Редькина

Типография: ООО «Издательство УМЦ УПИ» Тираж: 100 экз.

Журнал «**Новые информационные технологии в образовании и науке**» публикует материалы в области применения информационных технологий, автоматизированных систем в образовании и науке, информатизации и технического обеспечения образовательного процесса. Издается на русском языке. По специальному решению редколлегии отдельные статьи могут печататься на английском языке. Включен в базу РИНЦ.

Все статьи, опубликованные в журнале, прошли рецензирование. Все рецензенты являются специалистами по тематике рецензируемых материалов.
Периодичность 4 выпуска в год.

NEW INFORMATION TECHNOLOGIES IN EDUCATION AND SCIENCE

Collection. Vol 2 (6). 2022

ISSN 2587-6910

Informational, pedagogical, scientific and practical publication in IT technologies area. Published since 2018.

Founder: Russian state vocationalpedagogical university

Editorial mailing address: 620143, Russia, Yekaterinburg, Mashinostroiteley st, 11. Office 0-221, Тел.: 8 (343) 221-46-38, 8 908 926 20 84, 8 912 227 23 80

Website: rsvpu.ru/nito-journal/

Editor council: D. A. Bogdanova,S. S. Burtseva A. V. Gorohov, V. V. Gudkov, A. A. Evtyugina, A. A. Karasik, S. A. Michailichenko, V. N. Meshchaninov, O. L. Nazarova, A. V. Osipov, E. V. Pamyatnyh, V. E. Polyak, M. M. Plotnikova, E. N. Smirnova-Tribulskaya, N. A. Senognoeva, A. V. *Urivskiy*, B. A. Uskova, A. V. *Utkin*, A. A. Fedoseev, A. O. Chefranova

Lead editor: Alexander G. Gein

Vice lead editor: Sergey V. Anahov

Correctors: T. V. Sheptunova, E. V. Evstigneeva, E. V. Suvorova, N. A. Ushenina, A. V. Kebel

Layout: B. A. Redkina

Front-cover design: B. A. Redkina

Typography: OOO UMC UPI Publishing Editorial office: 620143, Sverdlovsk oblast, Yekaterinburg, Mashinostroiteley Street, 11 Number of copies: 100

СОДЕРЖАНИЕ

Аношина О. В., Шумихина К. А. Гибридные технологии в преподавании курса физики в вузах в условиях пандемии 5

Баранова А. А., Офицерова Н. Ю., Гузанов Б. Н. Инновационное взаимодействие школы и вуза в рамках совместной организации проектного обучения с использованием цифровых педагогических технологий 10

Вохтомина Е. Д., Троицкая О. Н. Система средств обучения кибербезопасности учащихся школ 17

Горохов А. В., Власова Н. А., Широкова К. Н. Подход к формированию индивидуальных сценариев обучения на основе имитационного моделирования 23

Дубенец В. Ю., Назарова О. Б. Модернизация 3D-атласов для повышения эффективности применения в системе среднего профессионального образования 27

Ежова Н. М., Черношеина Л. А., Гелина Ю., Удовкина А. Первые шаги в профессии преподавателя творческих дисциплин и цифровые технологии 31

Зюзев А. М., Нестеров К. Е., Ипполитов В. В. История создания программных имитаторов промышленных установок для учебного процесса 36

Каминская Л. А. Статистический анализ MS Excel в научно-исследовательской работе студентов при изучении биохимии 41

Коновалов Е. А., Коновалов А. А. Педагогические условия реализации музыкально-компьютерной практики студентов 46

Косарева А. Ю. Информационная безопасность в уголовном процессе 52

Ларина Т. Б. Разработка электронного курса для системы дистанционного обучения 56

Мещанинов В. Н., Гаврилов И. В., Мякотных В. С., Щербаков Д. Л. Гендерные демографические и статистические закономерности процесса старения человека 65

Неупокоева Е. Е. Сглаживание конфликта системы образования и рынка труда: цифровое будущее новой рабочей силы 72

Николаева Е. М., Котляр П. С. Цифровые инструменты в сфере современного образования: социально-философский анализ 78

Рожков А. В., Барсукова А. С. Экспериментальная математика и язык Julia — локальное распределение простых чисел 82

Сысоева Л. А. Подходы к интеграции электронной информационно-образовательной среды университета с государственной информационной системой 89

CONTENTS

Anoshina O. V., Shumikhina K. A. Hybrid technologies in teaching physics courses at universities in a pandemic 5

Baranova A. A., Ofitserova N. Y., Guzanov B. N. School and university innovative interaction within the joint organization of project training using digital pedagogical technologies 10

Vohtomina E. D., Troitskaya O. N. A system of cybersecurity learning tools for schoolchildren 17

Gorokhov A. V., Vlasova N. A, Shirokova K. N. Approach to the formation of individual learning scenarios based on simulation modeling 23

Dubenets V. Y., Nazarova O. B. Modernization of 3D atlases to improve the efficiency of application in the system of secondary vocational education 27

Ezhova N. M., Chernosheina L. A., Gelina U., Udovkina A. The first steps in the profession of a teacher of creative disciplines and digital technology 31

Zyuzev A. M., Nesterov K. E., Ippolitov V. V. The history of creation of the program imitators of industrial plants at study process 36

Kaminskaia L. A. Statistical analysis of MS Excel in research papers of students in the study of biochemistry 41

Konovalov E. A., Konovalov A. A. Pedagogical conditions for the students' music and computer practice implementation 46

Kosareva A. Y. Information security in criminal proceedings 52

Larina T. B. Development of an electronic course for a distance learning system 56

Meshchaninov V. N., Gavrilov I. V., Myakotnykh V. S., Shcherbakov D. L. Gender demographic and statistical patterns of human aging process 65

Neupokoyeva E. E. Smoothing the conflict between education and the labour market: the digital future of the new workforce 72

Nikolaeva E. M., Kotliar P. S. Digital tools in the field of modern education: socio-philosophical analysis 78

Rozhkov A. V., Barsukova A. S. Experimental mathematics and language Julia – local distribution of prime numbers 82

Sysoeva L. A. Approaches to integrating the electronic information and educational environment of the university with the state information system 89

УДК [378.016:53]:378.147
DOI:10.17853/2587-6910-2022-06-5-10

ГИБРИДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРЕПОДАВАНИИ КУРСА ФИЗИКИ В ВУЗАХ В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ

HYBRID TECHNOLOGIES IN TEACHING PHYSICS COURSES AT UNIVERSITIES IN A PANDEMIC

Ольга Владимировна Аношина
кандидат физико-математических наук, доцент
anoshina@inbox.ru
ФГАОУ ВО Российский государственный профессионально-педагогический университет, Россия, г. Екатеринбург

Кямаля Арифовна Шумихина
кандидат физико-математических наук, доцент
k.a.shumikhina@urfu.ru
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина», Россия, г. Екатеринбург

Olga Vladimirovna Anoshina
Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education Russian State Vocational Pedagogical University, Russia, Yekaterinburg

Kyamalya Arifovna Shumikhina
Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "UrFU named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Russia, Yekaterinburg

Аннотация. *В работе представлен опыт внедрения цифровых решений в образовательный процесс вузов на примере базового курса физики образовательных программ для студентов всех форм обучения инженерных специальностей ФГАОУ ВО РГППУ, ФГАОУ ВО УрФУ. Показаны недостатки применения дистанционных технологий образования и возможности их устранения внедрением гибридного формата обучения, в рамках которого образовательный процесс организован одновременно в двух средах — очно, в аудитории, и в виртуальном цифровом учебном пространстве. Продемонстрированы основные преимущества и специфика внедрения методов гибридного формата.*

Ключевые слова: *физика, цифровизация образования, гибридное обучение, дистанционные технологии образования*

Abstract*. The paper presents the experience of implementing digital solutions in the educational process of Universities on the example of the basic course of physics of educational programs for students of all forms of education in engineering specialties of the RSVPU, UrFU. The shortcomings of the use of distance learning technologies and the possibility of their elimination by the introduction of a hybrid learning format are shown, in which the educational process is organized simultaneously in two environments — in person, in the classroom, and in a virtual digital learning space. The main advantages and specifics of the introduction of hybrid format methods are demonstrated.*

Keywords: *physics, digitalization of education, hybrid learning, distance learning technologies*

В современных условиях — условиях пандемии — роль информационных технологий в совершенствовании качества подготовки студентов вузов очень велика. Тенденции цифровизации образования, как средней, так и высшей школы, являются предпосылками к дальнейшей реорганизации образовательного процесса, в частности, в области преподавания курса общей физики для студентов инженерных специальностей. Быстрое развитие электронной техники делает важным согласование новых компьютерных технологий с методикой преподавания физики, в целях достижения более глубокого и полного понимания сути рассматриваемых физических процессов и явлений [1,2].

В допандемийном периоде образовательный процесс был организован в привычном очном формате, онлайн-обучение, несомненно, существовало, однако не занимало прочных позиций. Пандемия безвозвратно изменила подходы к преподаванию, поскольку всем участникам образовательного процесса (студентам, школьникам, преподавателям) приходилось стремительно осваивать цифровые технологии, тестировать различные онлайн-платформы и новые инструменты коммуникации [3,4]. Однако опыт вынужденного внедрения дистанционного образования показал высокую степень неудовлетворенности как со стороны преподавательского состава, так и со стороны обучающихся. Это связано с тем, что онлайн-обучение уступает в эффективности традиционным очным методам, которые обладают очевидными преимуществами, такими, как личный контакт преподавателя и обучающегося, получение мгновенной обратной связи, возможность отслеживать уровень вовлеченности в учебный процесс в реальном времени, а также, возможность командной работы и даже стены образовательного учреждения, «пропитанные духом знаний и открытий».

Следующий шаг в развитии образовательных технологий - это переход к гибридному формату обучения, который позволяет обеспечить равные возможности всех участников обучения [5,6]. Под гибридным обучением понимается формат, когда преподаватель находится в аудитории с частью студентов, а другая часть студентов может присоединиться к занятиям онлайн, при этом взаимодействие происходит одновременно, и обе части студентов должны получить равноценный опыт. Гибридный формат обучения является новым решением в сфере образования, открывает большие возможности, такие как увеличение численности слушателей курса, отсутствие географических границ, сохранение безопасности образовательного процесса.

В работе представлен опыт внедрения цифровых решений в образовательный процесс вузов на примере базового курса физики образовательных программ для студентов всех форм обучения инженерных специальностей ФГАОУ ВО Российского государственного профессионально-педагогического университета (РГППУ), ФГАОУ ВО Уральского федерального университета имени первого Президента России Б. Н. Ельцина (УрФУ). Базовый курс физики традиционно содержит все виды аудиторной нагрузки, это лекции, практические и лабораторные занятия, а также консультации и самостоятельная работа студента.

Лекции проводятся на общедоступных платформах Microsoft Teams, Mirapolis. При этом вместо обычной доски может быть использована документ — камера, транслирующая изображение с листа на гаджет каждого студента, а также интерактивная доска с функцией использования цифровых инструментов (рисунок 1). Данная функция на платформе Mirapolis, называется «доска Miro», позволяющая писать на доске текст, прикреплять картинки, файлы различного типа (pdf, ppt и др.), стикеры, рисовать, писать формулы от руки. К доске можно подключаться по ссылке с планшета (например, IPad) и использовать сенсорный экран, например в Microsoft Teams для этого надо скачать приложение Microsoft Whiteboard.

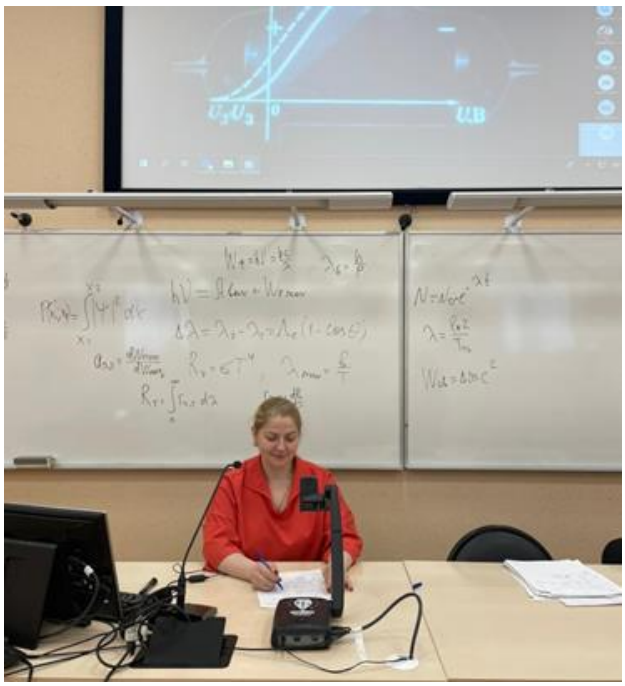


Рис. 1. Проведение лекционного занятия в УрФУ

Приложение позволяет пользователям создавать и присоединяться к доскам, создавать и удалять рукописные фрагменты и просматривать заметки и изображения, добавленные другими пользователями. Кроме того, электронная доска, используя дигитайзер или графический планшет — девайс с сенсорным экраном — позволяет работать с графикой. Устройство создано для ввода изображений, выполненных от руки, в ПК. Синхронизируется дигитайзер с компьютером по USB или блютуз, комплектуется пером-стилусом, который внешне похож на толстый карандаш, позволяющий не только писать и рисовать на доске, но и «цеплять» объекты, нажимать на клавиши интерфейса софта. Рисунок выполняется на сенсорной области планшета и в реальном времени отображается на мониторе ноутбука или же компьютера.

Другим способом подачи теоретического материала является интерактивный конспект в виде презентации. При этом изложение лекционного материала может сопровождаться динамическими иллюстрациями, анимированными рисунками и формулами, всплывающими пояснениями. В этом случае лекция уже не является сухим изложением сложного теоретического материала преподаваемого курса, а представляет собой синергию теории и демонстрации живого или смоделированного компьютерного эксперимента, способствующего пониманию природы физических явлений «изнутри», помогающего раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники. В каждой из используемых платформ имеется возможность записи текущего лекционного материала для просмотра лекции повторно для более детального изучения в удобное для обучающихся время.

Гибридный формат обучения позволяет расширить возможности проведения практических занятий, несомненно, в сторону улучшения качества образования. В период пика ограничительных мер, связанных с пандемией, студенты, вынужденные оставаться на онлайн — обучении, испытывали разочарование от образовательного процесса. поэтому для проведения практических занятий были разработаны учебно-методические материалы, содержащие основной перечень формул и определений по теме практического занятия, алгоритм решений и подходов, подробный разбор задач и стандартных ошибок. Однако не все студенты способны к полностью самостоятельной работе и в большинстве случаев обучающимся необходимо живое общение с преподавателем, возможность задать вопрос «здесь

и сейчас» при самостоятельном разборе задач. И, несмотря на проведение видео консультаций, у некоторых студентов складывалось чувство неудовлетворенности учебным процессом. Эти проблемы можно решить внедрением гибридной формы обучения. Студенты вне зависимости от места нахождения (в аудитории или онлайн) одновременно видят и слышат преподавателя, в любое время могут задавать вопросы, в режиме реального времени демонстрируют текущую работу на практическом занятии. Использование интерактивной доски Miro как виртуального аналога классической доски позволяет не только наглядно показать что-либо студентам, но и организовать командную работу, визуализировать процесс, устроить мозговой штурм и, наконец, провести увлекательное, интерактивное занятие.

В настоящее время лабораторный практикум для студентов инженерных специальностей реализуется в двух формах: в физических лабораториях вузов, в основном для малочисленных групп студентов очного отделения, которым предоставлен доступ в условиях пандемии в физические лаборатории; и виртуально — главным образом для студентов заочного отделения. При этом нужно понимать, что цифровые тенденции физического образования приводят к необходимости интегрирования и в натурный лабораторный практикум современных компьютерных технологий, использование которых необходимо в первую очередь для управления экспериментом и регистрации данных, зачастую с одновременным измерением множества сигналов (рисунок 2). Интеграция работ «классического» лабораторного практикума с ПК возможность предоставления студентам необходимой методической и справочной информации в электронном виде, сохранения в базе данных на ПК индивидуальных результатов работы для их последующей проверки и возможность анализа и сдачи отчетов в электронной форме. В качестве примера реализации такого практикума можно привести физические лаборатории, существующие на базе кафедры МЕН РГППУ и работающие по всему объему программ различных профилей обучения (от механики до атомной физики). Каждая работа имеет компьютерный интерфейс, позволяющий с помощью цифровых датчиков контроля и регистрации параметров визуализировать, фиксировать и обрабатывать результаты физического эксперимента. Студентам, у которых отсутствует возможность очного посещения физической лаборатории, предоставлена возможность выполнения виртуального лабораторного практикума, реализованного по основным разделам курса общей физики для студентов РГППУ. Преимущества данного практикума подробно описаны в [7]. При гибридном обучении у всех студентов УрФУ (как офлайн, в аудитории, так и онлайн) имеется возможность одновременного выполнения лабораторной работы благодаря идентичности натурного и виртуального практикумов.

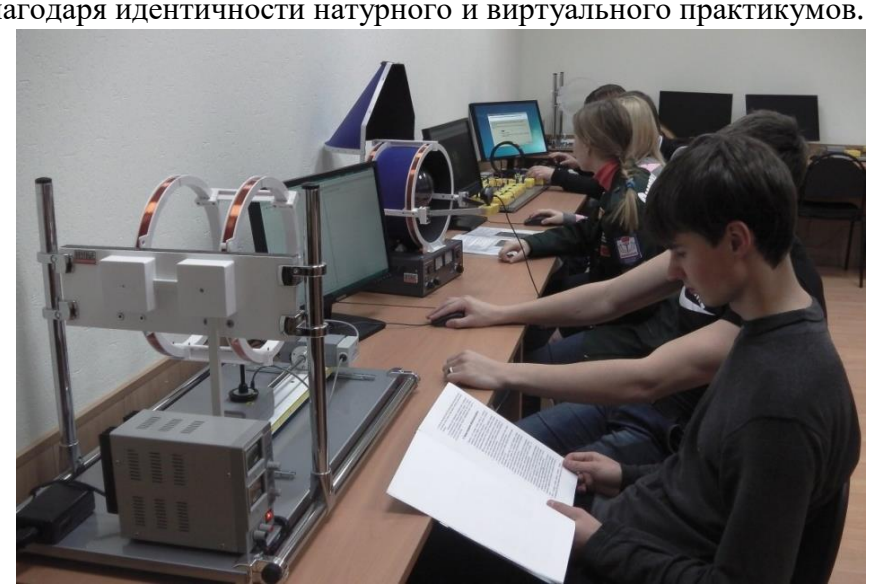


Рис. 2. Лабораторный практикум в РГППУ

Описанные в работе преимущества и методы использования гибридных технологий в образовании дают огромные возможности: практически полное отсутствие ограничений по количеству слушателей курса, расширение географических границ, онлайн-доступность образовательной программы с любого устройства в любом месте. При этом следует учитывать, что реализация гибридного формата образования предполагает также необходимые требования:

- соответствующий технический уровень подготовки преподавателей, позволяющий педагогу работать одновременно очно в аудитории и в виртуальном цифровом учебном пространстве, а также быстро переключаться между онлайн и очным взаимодействием;
- наличие дополнительных кадров для решения технических вопросов (чтобы преподавателю оставить только выполнение педагогических задач);
- необходимость технического оснащения каждой аудитории не только базовым оборудованием, таким, как ноутбук или компьютер преподавателя, проектор и экран, либо электронная доска, но и дополнительным. Это внешняя USB-камера, штатив или подвес для работы преподавателя у доски, беспроводной микрофон для обеспечения качественного звука, когда преподаватель находится не рядом с ноутбуком;
- адаптация образовательного контента под гибридный формат обучения;
- необходимость повышения цифровых навыков не только преподавательского состава, но и обучающихся, которые заключаются в хорошей ориентации в цифровой среде, в навыках самостоятельного поиска информации.

Каждому университету необходимо выработать свою стратегию внедрения гибридного формата обучения, в рамках которой стимулировать создание и распространение инновационных педагогических практик, поднять уровень новых компетенций у преподавателей, разработать методы оценки и получения обратной связи от обучающихся. Несомненно, гибридное обучение способно не только снизить негативное влияние на учебный процесс онлайн обучения, но и привести к повышению качества образования.

Список литературы

1. *Фрумин, И. Д.* Современные тенденции в политике информатизации образования / И. Д. Фрумин, К. Д. Васильев. Текст: непосредственный // Вопросы образования. 2005. № 3. С. 70–84.

2. *Самерханова, Э. К.* Цифровые ресурсы для организации образовательного процесса и оценки достижений обучающихся в дистанционном формате: обзор цифровых ресурсов для дистанционного образования / Э. К. Самерханова, Е. П. Круподерова, И. В. Панова. Нижний Новгород: Мининский университет, 2020. 50 с. Текст: непосредственный.

3. *Налетова, И. В.* Изменения системы образования под влиянием онлайн-технологий / И. В. Налетова. Текст: непосредственный // Гаудеамус. 2015. № 2 (26). С. 9–14.

4. *Калимуллина, О. В.* Современные цифровые образовательные инструменты и цифровая компетентость: анализ существующих проблем и тенденции / О. В. Калимуллина, И. В. Троценко. Текст: непосредственный // Открытое образование. 2018. Т. 22, № 3. С. 61–73.

5. *Лисовская, И. А.* Использование некоторых моделей технологии смешанного обучения на уроках физики / И. А. Лисовская Текст: электронный. // Видеонаука: сетевой журнал. 2017. № 2 (6), ч. 1. URL: https://videonauka.ru/stati/31-metodika-prepodavaniya-estestvenno-nauchnykh-distsiplin/129-ispolzovanie-nekotorykh-modelej-tekhnologii-smeshannogo-obucheniya-na-urokakh-fiziki.

6. *Мишота, И. Ю.* Развитие смешанного обучения в условиях цифровизации образовательного процесса / И. Ю. Мишота. Текст: непосредственный // Вестник РГГУ. Серия: Психология. Педагогика. Образование. 2018. № 3 (13). С. 97–106.

7. *Аношина, О. В.* Преимущества использования виртуального физического практикума в условиях пандемии / О. В. Аношина, К. А. Шумихина. Текст: электронный // Современные проблемы науки и образования. 2021. № 3. С. 101. URL: https://science-education.ru/ru/article/view?id=30955.

УДК 378.147.146:004
DOI:10.17853/2587-6910-2022-06-10-16

ИННОВАЦИОННОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ШКОЛЫ И ВУЗА В РАМКАХ СОВМЕСТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНОГО ОБУЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИФРОВЫХ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

SCHOOL AND UNIVERSITY INNOVATIVE INTERACTION WITHIN THE JOINT ORGANIZATION OF PROJECT TRAINING USING DIGITAL PEDAGOGICAL TECHNOLOGIES

Анна Александровна Баранова
кандидат технических наук, доцент
a.a.baranova@urfu.ru
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Россия, Екатеринбург

Anna Alexandrovna Baranova
Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Russia, Yekaterinburg

Наталья Юрьевна Офицерова
магистрант
n.ofitserova@mail.ru
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Россия, Екатеринбург

Natalia Yurievna Ofitserova
Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Russia, Yekaterinburg

Борис Николаевич Гузанов
доктор технических наук, профессор
guzanov_bn@mail.ru
ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Россия, Екатеринбург

Boris Nikolaevich Guzanov
Russian State Vocational Pedagogical University, Russia, Yekaterinburg

Аннотация. *В статье обоснована роль цифровых технологий в организации проектного обучения в условиях педагогического взаимодействия школы и вуза по формированию ранней профессиональной ориентации обучаемых и показано, что платформа для взаимодействия должна быть доступной для всех участников проектной деятельности и удобной в использовании. На конкретных примерах авторами продемонстрирована успешная организация подобной учебной деятельности с использованием облачного хранилища Google диск, где данный сервис имеет понятный интерфейс, что дает возможность разграничения уровней доступа к папкам и файлам. В результате образуется соответствующее образовательное пространство, обеспечивающее условия для комфортной работы и контроля на всех уровнях с установлением неразрывной обратной связи между субъектами взаимодействия.*

Ключевые слова: *цифровизация, облачное хранилище, проектное обучение, взаимодействие, совместный доступ.*

Abstract. *The role of digital technologies in the project training organization in the conditions of pedagogical interaction between schools and universities for the early professional students' orientation formation is substantiated in the article. It is demonstrated that the platform for the interaction should be accessible to all participants of project activities and convenient to use. Using concrete examples, the authors have demonstrated the successful organization of such educational activities using Google Drive cloud storage. This one has a clear interface, which makes it possible to differentiate access levels to folders and files. As a result, an appropriate educational space is formed. It makes an ability to provide conditions for comfortable work and control at all levels with the indissoluble feedback between the subjects of interaction.*

Keywords: *digitalization, cloud storage, project learning, interaction, shared access.*

В XXI веке цифровые технологии становятся все более совершенными, широко внедряются во все сферы жизни общества, в том числе и в сферу образования. В настоящий момент в тренде такие процессы, как реализация на всех уровнях общего и профессионального образования новых digital-продуктов, цифровых университетов, а также геймификация. Это все характеризует устойчивый переход на новую модель образования, которая направлена на создание и внедрение в образовательных организациях цифровой образовательной среды за счет развития цифровых образовательных сервисов и реализации новых высокотехнологичных образовательных решений в рамках модернизации профессиональных программ подготовки [1]. Другими словами можно сказать, что процесс цифровизации представляет собой формирование и распространение новых, с точки зрения содержания, моделей работы субъектов в различных сферах общественной жизни. В их основе лежит комбинация непрерывного профессионального развития, новых цифровых сервисов, инфраструктурных и организационных условий при освоении новых ролей и методов социального взаимодействия [2].

Прочно закрепившись в жизни человечества, цифровые технологии влияют на восприятие человеком мира, на его поведение, мышление. Этот процесс можно рассматривать с двух сторон. С одной стороны, большие объемы информации и ускорение темпов жизни в целом приводят к формированию «клипового» мышления: цифровая среда предоставляет наглядный и понятный материал в графическом виде, постепенно формируется высокая способность к восприятию зрительных образов, многозадачности и фрагментарному конструктивному мышлению. В результате представители поколения Z

отличаются нехваткой словесно-логического мышления, пониженной способностью к обобщению, синтезу и анализу материала, но обладают высоким уровнем развития наглядно-образного мышления [3]. С другой стороны, в современной системе образования на первый план выходит проектное обучение, реализуемое с использованием новейших информационных технологий. Оно нацелено на повышение познавательного интереса, развитие коммуникативных навыков, умения выделять главное в широком информационном поле, способностей к генерации неординарных творческих идей для решения реальных задач, совершенствование технологий принятия решений, активизацию инновационного мышления. По нашему мнению, такой подход к образованию устраняет недостатки «клиповости» и позволяет подготовить заинтересованного специалиста, обладающего достаточной компетенцией для решения практических задач в своей области, а также готового развиваться в личностном и профессиональном плане и использовать полученные навыки в смежных отраслях.

Проектное обучение является актуальным для всех ступеней образования, от школьников до студентов магистратуры. Метод проектов позволяет реализовать личностный подход к обучающимся, заинтересовать в процессе обучения с помощью предлагаемых практически значимых задач. Достижение конечного результата, получаемого в процессе постановки и реализации задачи, является сильным мотиватором и побуждает обучающихся к дальнейшему получению новых знаний и совершенствованию имеющихся навыков. Работа в связке «школьник-бакалавр-магистр» является взаимовыгодной. Школьники погружаются «в научно-исследовательскую (проектную) деятельность с целью осознанного выбора современных профессий в наукоемких отраслях экономики» [4]. Это значительно облегчает вопросы осознанного профессионального выбора в дальнейшем. Студенты, участвуя в реализации проектов со своей стороны, не только выполняют НИР, которая может стать основой выпускной квалификационной работы, но и выступают в роли тьюторов для младшего поколения. Подобное наставничество воспитывает ответственный подход, позволяет реализовать научно-исследовательский потенциал, а также предоставляет возможность примерить на себя роль педагога, не заканчивая педагогический вуз [5]. В модели проектного обучения педагог выполняет роль не «единственного источника знаний» и «экзаменатора», а «учебного менеджера», «наставника», контролируя и направляя усилия студентов и школьников в нужном направлении [6].

Цифровая среда является комфортной платформой для функционирования связки «школьник-бакалавр-магистр» под руководством преподавателей вузов и школ. Она обеспечивает легкое и доступное восприятие материала, интегрированного в одном месте, позволяет участникам проекта коммуницировать, обмениваться мыслями и идеями, находясь в совершенно разных местах. В числе основных требований, предъявляемых к возможностям сервисов для онлайн-взаимодействий, можно выделить несколько наиболее важных. В первую очередь это возможность редактирования документов в режиме реального времени. Участники проекта должны иметь доступ к документам в облаке и возможность внесения правок. Это удобный инструмент, позволяющий экономить время и дисковое пространство, так как не требуется скачивание и повторная загрузка редактируемого файла. Во-вторых, значительную роль играет наличие видеоконференцсвязи. Коммуникация в процессе выполнения совместного проекта — залог успешного результата. Кроме того, как было сказано, развитие коммуникативных навыков — одна из компетенций, на совершенствование которых направлено проектное обучение. В-третьих, немаловажным является функционал программ. Это касается таких инструментов, как вычислительные функции, диаграммы, аналитика данных, графики, анимация в презентациях и другие. Поскольку обработка и визуализация результатов научной работы в процессе обучения явля-

ются важными ее элементами, на возможности предлагаемых сервисом инструментов стоит обращать внимание. Наконец, для целей обучения интерфейс должен отличаться простотой и интуитивной понятностью. Подобного рода сервисы предназначены, в первую очередь, для обмена результатами работы, выполненной каждым участником, они не включают специальные программы обработки и анализа данных, только базовые для красивого оформления результатов: программы для создания и форматирования текстов, таблиц, презентаций. Простота использования сервиса позволит работать оперативно, не тратя время на чтение инструкций.

Стоит отметить, что выполнение индивидуального итогового проекта обязательно для каждого обучающегося, а его невыполнение равноценно получению неудовлетворительной оценки по любому учебному предмету, поэтому вопросы итогового контроля и оценивания особенно актуальны для взаимодействия и осуществления обратной связи.

На сегодняшний день российская система образования в большинстве своем использует двухкомпонентную информационно-образовательную среду. В ней совмещаются общедоступные ресурсы международных образовательных платформ с контентом собственных разработок. Ведущие вузы страны разработали и успешно внедрили разработки образовательных сред, такие как виртуальная обучающая среда Moodle, образовательная платформа Openedu. Обе платформы прочно вошли в процесс обучения студентов, удобны с точки зрения обратной связи, возможности оценивания и контроля за выполнением заданий.

При этом вся обработка, визуализация, обмен результатами научной работы с интегрированными наборами облачных сервисов для совместной работы с высокой производительностью осуществляется флагманами на рынке цифровых технологий — Microsoft 365 и Google Workspace. При сравнении платформ по приложениям: текстовые редакторы — Microsoft Word и Google Документы; электронные таблицы — Microsoft Excel и Google Таблицы; презентации — Microsoft PowerPoint и Google Презентации и видеоконференцсвязь — Microsoft Teams и Google Meets. К преимуществам Microsoft 365 были отнесены:

- расширенные функции и возможности с точки зрения форматирования текста, построения графиков и диаграмм, вычислительных операций, обширной разнообразной анимации;
- наличие настольных версий Word, Excel, PowerPoint, не требующих подключения к Интернету.

Что касается платформы Google Workspace, отмечены следующие достоинства:

- больший функционал для совместного редактирования файлов, например, возможность обсуждения правок в чате прямо в документе. различные уровни доступа к документам;
- автоматическое сохранение документов на Google Диске даже при отсутствии названия файла;
- более простой в использовании интерфейс.

Касательно приложений для видеоконференцсвязи функционал примерно одинаков: есть возможность трансляции экрана, подключения с мобильных устройств, реализована возможность присоединения к конференции без учетной записи Microsoft и Google.

Стоит отметить, что в 2021 году появились одноименные приложения Google Документы, Таблицы, Презентации, позволяющие работать без подключения к Интернету. Также на официальном сайте Google отмечена совместимость соответствующих файлов с файлами MS Office: Word, Excel, PowerPoint. Стоит, однако, заметить, что при увеличении функциональности файлов MS Office совместимость будет снижаться, форматирование может отображаться некорректно, но на базовых документах система работает хорошо.

Авторами статьи для организации сетевого взаимодействия студентов, школьников, тьюторов и преподавателей в ходе реализации совместной научно-исследовательской работы выбрана бесплатная цифровая среда Google WorkSpace. Это, в первую очередь, простой, доступный, интуитивно понятный в использовании интерфейс, большой функционал для совместного редактирования файлов и настроек различного уровня доступа, а также совместимость с файлами MS Office.

Облачное хранилище Google Диск является удобным инструментом для обмена файлами в процессе реализации проектного обучения. Система ограниченного доступа и возможность настройки одного из трех уровней доступа: читатель, редактор, комментатор — не допускает возникновения хаоса в документах. Например, если это документы для ознакомления, такие как задания на проектирование, то удобно настроить уровень «Читатель». Школьники часто работают над проектами в группе, в этом случае платформа Google также удобна и позволяет не пересылать созданный текстовый файл или презентацию, а добавлять свои части работы в существующий, хранящийся в облаке, при этом файл открыт для комментариев тьюторов и преподавателей. Что касается документов, содержащих данные экспериментов и выводы по ним, то круг студентов, вовлеченных в данную научно-исследовательскую работу, имеет возможность их редактирования. Большинство подобных файлов, как правило, открыто для ознакомления школьниками, выполняющими проект по данной теме, но редактировать эти файлы они не могут во избежание удаления или некорректного изменения части из них.

Таким образом, Google Диск является удобной универсальной платформой, позволяющей осуществлять эффективное взаимодействие по проекту как в связке «школьник-бакалавр-магистр-тьютор», так и независимо друг от друга. Пример сетевого взаимодействия школа-вуз приведен на рисунке 1.

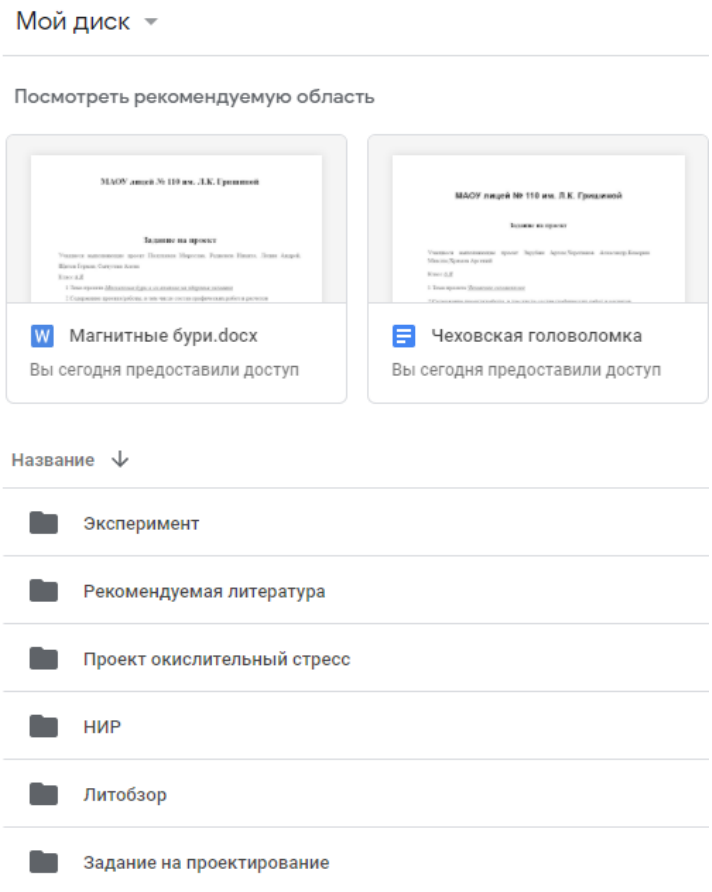


Рис. 1. Сетевое взаимодействие, реализованное с помощью Google платформы

Иерархия реализована в виде папок, ко всем папкам диска имеется доступ различного уровня. Такая структура удобна еще и для наставников, которые могут отслеживать плановость выполнения проекта.

Папка «НИР» доступна школьникам только для чтения, в ней хранятся наработки по темам научно-исследовательской деятельности студентов. Например, результаты экспериментов, выполняемых в рамках ВКР бакалаврами и магистрами по направлению «Биотехнические системы и технологии» по теме антиоксидантные свойства наночастиц диоксида церия, полученные разными исследовательскими группами с использованием различных методов, находятся на данном диске (рисунок 2). Причем это как исходные данные, так и результаты их обработки, обобщенные в одном файле, по которому можно удобно перемещаться, используя оглавление, редактировать, оставлять комментарии (рисунок 3).

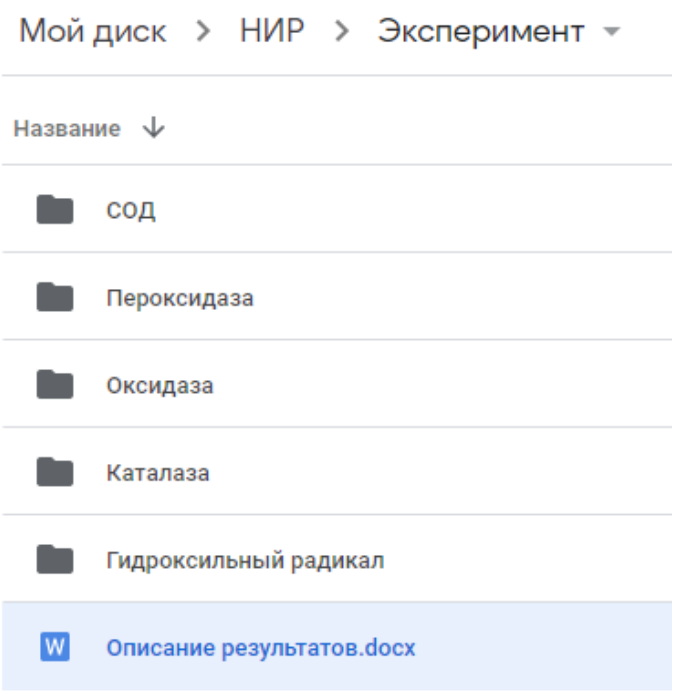


Рис. 2. Взаимодействие студентов по теме НИР в среде Google

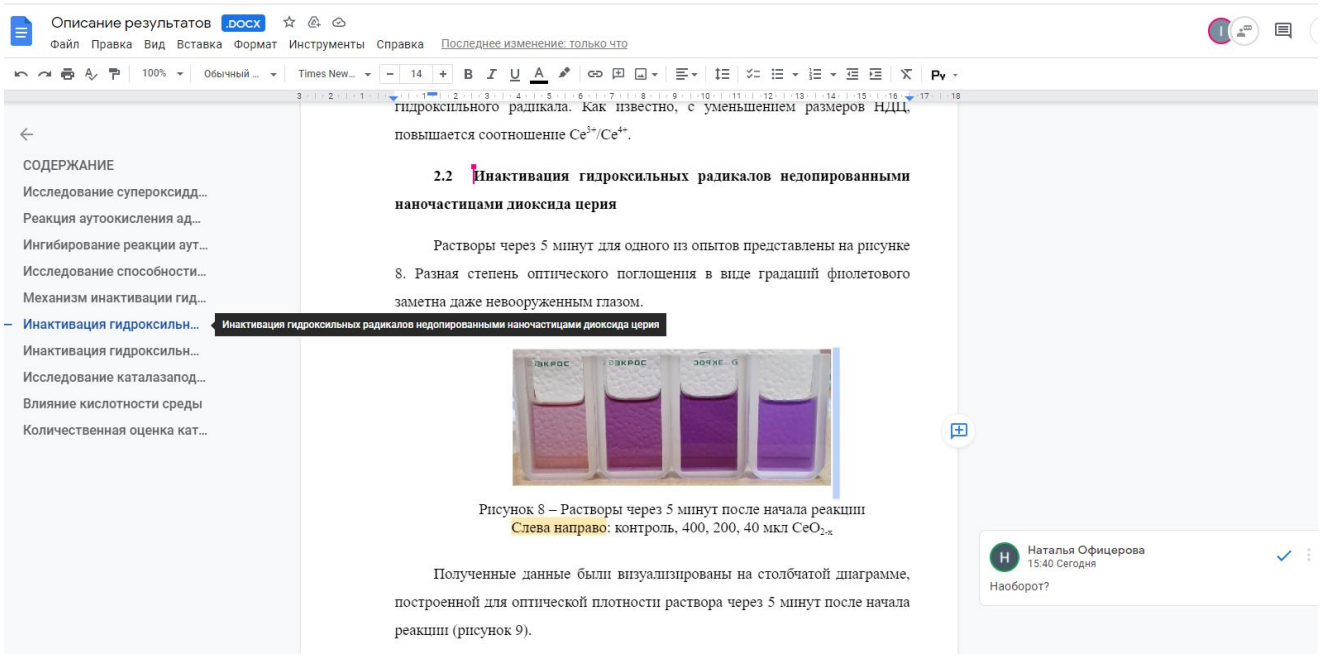


Рис. 3. Совместный доступ с возможностью редактирования

Такой подход способствует формированию новой волны специалистов в вузах, которые не только понимают и решают практические задачи, но и имеют возможность перейти к формированию профессиональной инженерной мобильности — способности и готовности специалиста достаточно быстро и успешно адаптироваться к новым технологическим условиям путем освоения новой техники и технологий, приобретать недостающие знания и умения, а также переключаться на другой вид деятельности. При этом у школьников в системе профориентационного сопровождения по средствам выполнения проекта постепенно формируется внутренняя готовность к самостоятельному и осознанному выбору вуза, а значит и будущей профессии. В рассмотренном взаимодействии учащиеся модели «школьник — бакалавр — магистр» из объектов воздействия постепенно превращаются в субъекты профессионального самоопределения. Также можно предполагать, что грамотная организация коллаборации — симбиоз, позволяющий снимать рутинную нагрузку как с учителя в школе, так и с преподавателя в вузе.

В заключение следует подчеркнуть, что в настоящее время перед образованием на всех уровнях стоит задача подготовки заинтересованного специалиста, обладающего навыками для решения реальных задач. Внедрение в школы проектной деятельности, реализуемой на базе университетов в связке «школьник — бакалавр — магистр» под руководством преподавателей школ и вузов при сопровождении тьюторов с использованием облачных технологий, значительно упростит взаимодействие, что позволит, расширяя функционал, привлекать все больше пользователей, настроенных на высокоэффективную научную работу. Школьникам поможет понять область своих интересов и определиться с будущей профессией, студентам — научится активной субъектной деятельности, овладеть опытом обсуждения и позиции свободно ориентироваться в научной и производственной среде, правильно принять, переработать и передать информацию.

Список литературы

1. *Национальный* проект «Образование». Текст: электронный // Официальный сайт Министерства просвещения Российской Федерации. URL: https://edu.gov.ru/national-project/.

2. *Стратегия* цифровой трансформации отрасли науки и высшего образования / Мин-во науки и высшего образования РФ. Москва, 2021. 267 с. https://minobrnauki.gov.ru/upload/iblock/e16/dv6edzmr0og5dm57dtm0wyllr6uwtujw.pdf. Текст: электронный.

3. *Дутко, Ю. А*. Особенности формирования мышления личности в цифровой среде (сравнительный анализ поколений) / Ю. А. Дутко, Е. В. Беловол. Текст: электронный // Научный результат. Педагогика и психология образования. 2020. Т. 6, № 1. С. 78–92. https://doi.org/10.18413/2313-8971-2020-6-1-0-7.

4. *Мясищева, Е. Н.* Методические рекомендации по вопросам организации деятельности «академических классов» в общеобразовательных организациях / Е. Н. Мясищева, Ж. М. Яхтанингова. Белгород: Белгород. ин-т развития образования, 2020. 59 с. Текст: непосредственный.

5. *Баранова, А. А.* Перспективы программы «Академический класс» в школах РФ на базе развития проектной деятельности / А. А. Баранова, И. Н. Бажукова, Н. Ю. Офицерова. Текст: электронный // Наука и школа. 2021. № 6. С. 45–53. https://doi.org/10.31862/1819-463X-2021-6-45-53.

6. *Савельева, В. В.* Цифровые технологии в учебном процессе / В. В. Савельева, С. Е. Савельева. Текст: непосредственный // Наука в условиях пандемии: трансформации, коммуникации, стратегии: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, 11 февраля 2021 г. Белгород: Агентство перспект. науч. исслед., 2021. С. 13–18.

УДК 373.5.011.33:004.056
DOI:10.17853/2587-6910-2022-06-17-22

СИСТЕМА СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ УЧАЩИХСЯ ШКОЛ

A SYSTEM OF CYBERSECURITY LEARNING TOOLS FOR SCHOOLCHILDREN

Ева Дмитриевна Вохтомина
студентка
eva.vohtomina@yandex.ru
ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова», Россия, Архангельск

Ольга Николаевна Троицкая
кандидат педагогических наук, доцент
o.troitskaya@narfu.ru
ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова», Россия, Архангельск

Eva Dmitrievna Vohtomina
Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Northern (Arctic) Federal University named after M. V. Lomonosov», Russia, Arkhangelsk

Olga Nikolaevna Troitskaya
Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Northern (Arctic) Federal University named after M. V. Lomonosov», Russia, Arkhangelsk

Аннотация. *В статье проведен анализ предлагаемых сегодня средств, направленных на подготовку школьников к условиям жизни и деятельности в киберпространстве. Доказано, что отсутствует единый подход к их применению. В статье представлена разработанная авторами система средств обучения кибербезопасности учащихся школ. Выделены ее компоненты, определены функции каждого компонента.*

Ключевые слова: *кибербезопасность, киберугроза, киберпространство, безопасное поведение, средства обучения, система.*

Abstract. *The article analyzes the tools offered today aimed at preparing schoolchildren for the conditions of life and activity in cyberspace. It is proved that there is no single approach to their application. The article presents the system of cybersecurity learning tools developed by the authors for schoolchildren. Its components are singled out, the functions of each component are determined.*

Keywords: *cybersecurity, cyberthreat, cyberspace, safe behavior, learning tools, system.*

Процесс цифровой трансформации образования привел к появлению новых цифровых инструментов, информационных источников и образовательных онлайн-сервисов, которыми активно пользуются современные школьники: «Учи.ру», «ЯКласс», «1С:Урок» и др. Применение мобильных технологий становится нормой учебной и внеучебной деятельности детей. Как следствие, киберпространство — это уже не некая абстракция, это реальный мир, в котором существует современный ребенок.

Но насколько это пространство является безопасным? Какие правила в нем действуют? Умеет ли школьник не только эффективно использовать его возможности, но и защищаться от негативных воздействий?

Результаты исследований, проводимых нами в течение последних четырёх лет, свидетельствуют о том, что в субъектном опыте детей содержатся некоторые понятия и суждения теории кибербезопасности, примеры мошеннических действий в отношении пользователей глобальной сети. Школьники имеют представление о том, как надо себя вести в стандартных ситуациях встречи с киберугрозами. Однако нами установлено, что умения и навыки принятия решений в нестандартных или незнакомых ситуациях у большинства обучающихся не сформированы. Для этого необходимы специальные средства, которые подготовят школьников к условиям жизни и деятельности в киберпространстве.

Анализ Интернет-ресурсов, методических пособий и методических разработок свидетельствует о том, что сегодня авторами предлагаются различные средства, предназначенные для обучения основам кибербезопасности. Так в таблице 1 представлены примеры сайтов, организующих просветительскую работу в области кибербезопасности.

Таблица 1

Примеры сайтов, направленных на обучение безопасному поведению в киберпространстве

Сайт	**Цель**	**Основное содержание**
Территория безопасности [11]	Распространение среди обучающихся информации о необходимости безопасного применения киберпространства	• учебная информация (рекомендации для учителей, детей и их родителей по созданию безопасной информационной среды), • статьи («Как защитить себя и наших детей в киберсреде», «Вы уверены в своей кибербезопасности?»), • цикл аналитических фильмов «Территория БезОпасности».
Детская страница портала персональные данные [5]	Объяснение на простом и понятном языке необходимости сохранения своих персональных данных, предоставление средств для обучения детей принятию решений в киберпространстве	• методические материалы (информация о том, что такое персональные данные, правила поведения в глобальной сети, правила защиты личных устройств от вирусов), • тест («Проверь свои знания о персональных данных и их защите»), • игры для детей («Лабиринт», «Найди 10 отличий», «Раскраска», «Выбери меня»), • мультимедиа (видеофильмы для детей и взрослых).
Спасение Детей от киберпреступлений [10]	Профилактика киберпреступности, реализация программ по защите детей и молодежи от криминальных проявлений в современных сетях коммуникаций	• статьи («Вопросы психологической безопасности детей и подростков в Интернет-пространстве», «Противоправное воздействие на детей и молодежь в киберпространстве» и др.), • документальные фильмы («Игра со смертью: «Синий Кит», «Письмо отца» и др.), • презентации («Киберпреступления: мошенничество в сети», «Детство под прицелом — опасные знания…» и др.), • законы, памятки.

Педагоги с целью обучения школьников безопасному поведению в киберпространстве предлагают собственные методические разработки. Например, веб-квест «Школа интернет-супергероев» [3] приглашает школьников пройти в течение четырех дней спецподготовку и научиться правильно и безопасно пользоваться Интернетом, что является, несомненно, очень нужными качествами в современном мире. Интерактивная игра «Безопасность школьников в сети Интернет» [6], разработанная в формате «Своя игра»,

предлагает учащимся помочь малышам Миньонам освоить глобальную сеть. Задания распределены по четырем темам: почта, сайты, вирусы и общение. Каждый раз школьники должны помочь Миньонам сделать правильный выбор или осуществить правильное действие в сети Интернет.

Сегодня мультипликаторы разных стран предлагают мультипликационные фильмы, посвященные безопасному поведению в глобальной сети. Так, например, популярностью пользуется словенский мультсериал «SheepLive» [1], переведенный на русский язык ассоциацией «Лига безопасного интернета». Главные герои попадают в неприятные ситуации по причине незнания правил безопасного использования сети Интернет. Каждый фильм заканчивается формулировкой правила, позволяющего избегать подобные ситуации. Например, не верьте всему, что есть в Интернете, сравнивайте информацию с разных сайтов, не позволяйте себя фотографировать или снимать на видео в случае, когда это могут использовать или выставить на смех. Российские разработки «Безопасность школьников в сети Интернет» [2] и «Мальчик Петя в Интернете» [7] в доступной и игровой форме повествуют об основных правилах поведения в киберпространстве, о подстерегающих в нем опасностях.

Несмотря на наличие большого количества средств, направленных на подготовку школьников к условиям жизни и деятельности в киберпространстве, единой методически обоснованной системы их применения нет. Учителям приходится осуществлять поиск подходящих средств обучения, выявлять те, которые соответствуют психолого-педагогическим особенностям детей того или иного возраста.

Именно поэтому мы предлагаем систему средств, которая позволит сформировать у школьников навыки безопасного поведения в киберпространстве. В основу её разработки положены методические рекомендации «Основы кибербезопасности» [8], представленные на парламентских слушаниях «Актуальные вопросы обеспечения безопасности и развития детей в информационном пространстве», которые прошли в Совете Федерации 17 апреля 2017 года, требования федеральных образовательных стандартов основного общего образования и среднего (полного) общего образования, Указ Президента РФ от 5 декабря 2016 г. № 646 «Об утверждении Доктрины информационной безопасности Российской Федерации» [14].

Сегодня существуют различные определения понятия «система». Так, например, в ГОСТ Р 57193-2016 указано, что система может быть рассмотрена как «комбинация взаимодействующих элементов, организованных для достижения одной или нескольких поставленных целей» [4]. В. Н. Сагатовский описывает данное понятие в виде «конечного множества функциональных элементов и отношений между ними, выделенного из среды в соответствии с определенной целью в рамках определенного временного интервала» [9].

Таким образом, мы можем говорить о том, что системой средств обучения является совокупность взаимосвязанных средств, позволяющих достичь поставленную образовательную цель через включение школьников в деятельность, соответствующую уровню их личностного развития и познавательным возможностям. При этом основными требованиями, предъявляемыми к системе средств обучения основам кибербезопасности кроме её полноты, являются следующие: целенаправленность каждого средства, посильность применения, преемственность в уровнях сложности средств системы обучения.

Применительно к процессу обучения основам кибербезопасности образовательная цель заключается в формировании у детей понимания структуры киберпространства, принципов работы в нём, существующих угрозах пользователям Интернета, в выработке умений принимать правильные решения для защиты себя в киберпространстве. Разработанная нами система средств обучения основам кибербезопасности представлена следующими взаимодействующими элементами (таблица 2).

Таблица 2

Средства обучения основам кибербезопасности

Средство обучения	Функции средства обучения
Интерактивные игры	• формирование знаний о киберпространстве, его возможностях, о понятии «персональные данные», видах интернет-зависимости, типах интернет-мошенничества, правилах поведения в киберпространстве
Задачи по кибербезопасности	• выявление содержания субъектного опыта оперирования понятиями и суждениями теории кибербезопасности, • формирование умений определять интернет-угрозы, способы борьбы с ними
Веб-квесты	• формирование навыков определения рисков использования киберпространства, • формирование умений защищаться от опасного контента, • формирование умений соблюдать интернет-этикет и определять ответственность за киберпреступления
Конкурс «Кибербезопасность глазами школьников»	• закрепление знаний теории кибербезопасности у учащихся, • воспитание у учащихся морально-этических норм, связанных с поведением в конкурсной ситуации, • формирование у школьников навыков безопасного поведения в киберпространстве
Конкурс задач по кибербезопасности	• совершенствование интеллектуальных возможностей учащихся в процессе деятельности по решению задач теории кибербезопасности, • формирование навыков принятия решения в ситуациях возможной агрессии со стороны других пользователей глобальной сети

Применение первых трех видов средств (интерактивные игры, задачи по кибербезопасности и веб-квесты) происходит на протяжении всего периода обучения (на уроках информатики и в рамках внеучебных занятий). Систематическое их использование позволит повысить уровень готовности учащихся к принятию правильного решения в ситуациях встречи с киберугрозами. Данные уровни и примеры задач по кибербезопасности подробно описаны в статье [13], методика разработки и применения веб-квестов по кибербезопасности представлена в [12].

Результатом систематического использования данных средств в процессе обучения основам кибербезопасности становится участие детей в конкурсе «Кибербезопасность глазами школьников». Он проводится в дистанционной форме в трех номинациях:

- самая познавательная презентация «Опасен ли Интернет?» (5–6 классы);
- лучший постер «Киберпреступления: как не стать их жертвой?» (7–9 классы);
- лучший видеоролик «Виртуальная личность — кто это?» (9–11 классы).

Выбор указанных номинаций обусловлен двумя основными требованиями. Во-первых, это вовлечение учащихся в посильную учебную деятельность в соответствии с содержанием обучения информатики в каждом классе. Во-вторых, соответствие рекомендациям парламентских слушаний «Актуальные вопросы обеспечения безопасности и развития детей в информационном пространстве» [8]. Конкурс объявляется в середине октября, в течение месяца учащиеся готовят свои работы, отправляют их на проверку экспертам. Подведение итогов происходит в середине ноября.

В этот же период времени продолжаются мероприятия, направленные на формирование у учащихся умений и навыков эффективного и безопасного использования возможностей киберпространства. Речь идет о проведении Недели кибербезопасности в школах Архангельской области. Её организатором является кафедра экспериментальной

математики и информатизации образования ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова». Для поддержки Недели кибербезопасности создан сайт, на котором содержится вся актуальная информация: https://cybersecurity.narfu.ru. Основными мероприятиями, проводимыми в её рамках на базе школ-участников, являются следующие: классный час «Безопасный Интернет», конкурс на лучшее сочинение по теме, раскрывающей особенности кибербезопасности, конкурс рисунков, позволяющий раскрыть творческий потенциал детей и отразить их представления о киберпространстве, родительские собрания, тема которых «Кибербезопасность».

Разработчиками материалов, представленных на сайте Недели кибербезопасности для применения педагогами школ, являются студенты направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (профили «Математика» и «Информатика»), направления подготовки 44.04.01 Педагогическое образование (магистерская программа «Информационные технологии в образовании») и преподаватели кафедры экспериментальной математики и информатизации образования.

Завершающим мероприятием Недели кибербезопасности является конкурс задач по кибербезопасности. Если в 2018 году в нем приняли участие 107 учащихся 5–9 классов школ Архангельской области, то в 2021 году участников было уже 236 человек (с 5 по 11 класс). Проведенные исследования доказали, что комплексное использование представленных в таблице 2 средств обучения привело к повышению уровня готовности школьников к принятию решений в ситуациях встречи с киберугрозами.

Список литературы

1. *SheepLive:* [мультсериал]. URL: https://www.youtube.com/playlist?list =PLoQ9YaATuA39-bOyRvKIGXlj9pGkn7MAs (дата обращения: 25.01.2022). Видео: электронное.
2. *Безопасность* школьников в сети Интернет. URL: https://www.youtube.com/watch?v=9OVdJydDMbg (дата обращения: 25.01.2022). Видео: электронное.
3. *Веб-квест* «Школа интернет-супергероев». URL: https://sites.google.com/view/web-quest-3v/1 (дата обращения: 25.01.2022). Видео: электронное.
4. *ГОСТ Р 57193-2016*. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла систем. URL: https://docs.cntd.ru/document/1200141163 (дата обращения: 27.01.2022). Текст: электронный.
5. *Персональные данные*. Дети: портал. URL: http://персональныеданные.дети/ (дата обращения: 24.01.2022). Текст. Изображение: электронные.
6. *Интерактивная игра* «Безопасность школьников в сети Интернет». URL: https://infourok.ru/interaktivnaya-igra-bezopasnost-shkolnikov-v-internete-556894.html (дата обращения: 25.01.2022). Видео: электронный.
7. *Мальчик Петя* в Интернете: мультфильм. URL: https://www.youtube.com/watch?v=ek638Af020k (дата обращения: 25.01.2022). Видео: электронное.
8. *Методические рекомендации* «Основы кибербезопасности». Текст: электронный // Единый урок: портал. URL: https://www.единыйурок.рф/osnovy (дата обращения: 25.01.2022).
9. *Сагатовский, В. Н.* Основы систематизации всеобщих категорий / В. Н. Сагатовский. Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1973. 431 с. Текст: непосредственный.
10. *Спасение Детей* от Киберпреступлений: сайт. URL: http://62ru.ru/об-организации.html (дата обращения: 24.01.2022). Текст: электронный.

11. *Территория безопасности*: цикл аналитических фильмов. URL: https://киберстандарт.рф (дата обращения: 24.01.2022). Видео: электронное.

12. *Троицкая, О. Н.* Веб-квест как средство обучения основам кибербезопасности учащихся школы / О. Н. Троицкая, Е. Д. Вохтомина. Текст: электронный // Новые информационные технологии в образовании и науке. 2021. № 4. С 28–31. https://doi.org/10.17853/2587-6910-2021-04-28-31.

13. *Троицкая, О. Н.* Особенности организации и проведения конкурса задач по кибербезопасности / О. Н. Троицкая, О. Л. Безумова, Т. С. Ширикова. Текст: электронный // Информатика в школе. 2019. № 6 (149). С. 5–9. https://doi.org/10.32517/2221-1993-2019-18-6-5-9.

14. *Указ Президента РФ* от 5 декабря 2016 г. № 646 «Об утверждении Доктрины информационной безопасности Российской Федерации». Текст: электронный // Гарант. URL: http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/ 71456224 (дата обращения: 25.01.2022).

УДК 378.147.111:519.876.5
DOI:10.17853/2587-6910-2022-06-23-26

ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ СЦЕНАРИЕВ ОБУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

APPROACH TO THE FORMATION OF INDIVIDUAL LEARNING SCENARIOS BASED ON SIMULATION MODELING

Андрей Витальевич Горохов
доктор технических наук
GorokhovAV@volgatech.net

Наталия Александровна Власова
кандидат сельскохозяйственных наук
VlasovaNA@volgatech.net

Ксения Николаевна Широкова
kssh9809@yandex.ru
ФГБОУ ВПО «Поволжский государственный технологический университет» (ПГТУ), Россия, г. Йошкар-Ола

Andrey Vitalievich Gorokhov

Natalia Aleksandrovna Vlasova

Kseniya Nikolaevna Shirokova

Volga State University of Technology (VSUT), Russia, Yoshkar-Ola

Аннотация. *Работа является продолжением исследований в области синтеза сценариев дистанционного обучения на основе компетентностных моделей профессиональной деятельности и обучаемого. Предлагается развитие подхода формирования сценариев обучения на основе эталонной компетентностной модели профессиональной деятельности [1]. Для поддержки генерации индивидуальных сценариев (траекторий) обучения используется мультиагентная модель образовательного процесса. Такой подход позволяет путем многократной имитации получить наилучшие траектории с точки зрения принятых критериев качества.*

Ключевые слова*: компетентностная модель, мультиагентная модель, индивидуальная траектория обучения, качество образования.*

Abstract. *This paper is a continuation of our research in the field of synthesis of distance learning scenarios based on competency-based models of professional activity and the student. The development of the approach to the formation of training scenarios based on the reference competence model of professional activity is proposed [1]. To support the generation of individual scenarios (trajectories) of learning, a multi-agent model of the educational process is used. This approach makes it possible to obtain the best trajectories from the point of view of the accepted quality criteria by repeated simulation.*

Keywords: *competence model, multi-agent model, individual learning trajectory, quality of education.*

Внедрение в образовательный процесс индивидуальных сценариев (траекторий) обучения неизбежно приведет к многократному увеличению как комбинаторной, так и динамической сложности данного процесса, и соответственно встанет вопрос о создании эффективных инструментов для управления такими процессами. Динамическая сложность, возникающая в результате взаимодействия в системе петель обратной связи, приводит к усложнению причинно-следственных связей в системе, в частности, причина и следствие отдаляются друг от друга в пространстве и во времени. Это затрудняет применение классических способов управления системами, основанных на реагировании системы управления на возникающие инциденты, то есть реактивное управление. Для повышения эффективности управления сложными динамическими системами используются методы проактивного управления. Такие методы позволяют строить системы управления сложными объектами, способные упреждающе реагировать на возникающие инциденты. Для этого необходимы средства прогнозирования поведения объекта управления. В условиях сложных динамических систем наиболее эффективными средствами прогнозирования в настоящее время является имитационное моделирование [2]. Имитационное моделирование позволяет имитировать поведение системы во времени. Причем важным достоинством такого моделирования является то, что временем в модели можно управлять. Идея имитационного моделирования состоит в воспроизведении поведения исследуемой системы на основе результатов анализа наиболее существенных связей между ее элементами или другими словами — разработке симулятора исследуемой предметной области для проведения экспериментов.

Для выявления наиболее существенных связей между элементами исследуемой системы необходимо определить цель моделирования, что является основным положением системного подхода [3]. Целью в нашем случае является качество образования. Под «качеством» в обобщенном смысле понимается степень соответствия присущих объекту характеристик установленным требованиям. Качество образования можно определить как сбалансированное соответствие совокупности свойств и характеристик образовательного процесса, его результатов установленным потребностям, целям, требованиям и нормам, которые определяются предприятиями и государством в целом. Поэтому, в некотором приближении, качеством образования в вузе можно считать степень усвоения студентами дисциплин учебного плана, что позволяет формализовать задачу имитационного эксперимента [4].

В настоящее время актуальны три вида имитационного моделирования: дискретно-событийное моделирование, системная динамика, агентное моделирование. Наиболее подходящим для решения поставленной задачи, по мнению авторов, является мультиагентное моделирование. Технология мультиагентных систем ориентирована на совместное использование научных и технических достижений и преимуществ, которые дают методы искусственного интеллекта, современные локальные и глобальные компьютерные сети, распределенные базы данных и распределенные вычисления [5]. Принципиальным отличием такого построения прикладных систем является то, что в ней определяющим являются данные (факты), которые указывают направление вычислений. Здесь речь идет об открытых, активных системах, в которых главное внимание уделяется процессу взаимодействия агентов как причине возникновения системы с новыми качествами. Агент — это развитие известного понятия «объект», представляющего абстракцию множества экземпляров предметов реального мира, имеющих одни и те же свойства и правила поведения. Следовательно, агентами в модели образовательного процесса в вузе должны быть проактивные сущности в рамках данного процесса, которыми являются с точки зрения принятой цели моделирования студенты $S = \{s_1, \ldots, s_k\}$ и преподаватели $P = \{p_1, \ldots, p_q\}$. Шагом симуляции является один семестр, сцена (виртуальная среда взаимодействия агентов) определяется учебным планом и состоит из набора дисциплин на временной шкале (с шагом в один семестр) и связей меж-

ду ними. Связи показывают степень «опираемости» дисциплин, то есть насколько важно знание предыдущей дисциплины для усвоения последующей. Выходными параметрами являются значения уровней усвоения каждой дисциплины учебного плана каждым студентом (агентом *Si*): z_{ij} — уровень усвоения *j*-й дисциплины *i*-м студентом, здесь $Z = \{ z_{ij}\}$ — матрица усвоения, где $i = 1..k$, $j = 1..n$, k — количество студентов, n — количество дисциплин.

Матрицу усвоения дисциплин Z получаем в результате симуляции при начальных условиях, определяемых параметризацией агентов S и P. Выполняя различные срезы результатов имитации, получаем информацию о качестве образовательного процесса в целом. Срезами здесь являются: усредненный уровень усвоения всех дисциплин учебного плана; средний уровень усвоения конкретной дисциплины; количество студентов, усвоивших конкретную дисциплину. Можно рассматривать результаты с точки зрения математической статистики, представляя уровни усвоения дисциплин в виде распределения некоторой случайной величины, и анализируя ее характеристики с помощью данного математического аппарата.

Возможные срезы успеваемости: усредненный уровень усвоения всех дисциплин учебного плана —

$$Z_{cp} = \frac{1}{n*k} * \sum_{i=1,j=1}^{k,n} z_{ij};$$

средний уровень усвоения дисциплины —

$$Z_{cp}^{j} = \frac{1}{k} * \sum_{i}^{k} z_{ij};$$

количество студентов, усвоивших j-ю дисциплину не ниже заданного сечения (z_{lim}) — $S_{усв}^{j} = \{s_i \in S \mid z_{ij} >= z_{\lim}^{j}\}$.

Решение задачи поддержки генерации индивидуальных сценариев (траекторий) обучения опирается на принцип Беллмана (динамическое программирование) [6]. На пространстве выходных параметров мультиагентной модели, которыми являются уровни усвоения каждой дисциплины ($Z = \{ z_j\}$, где $j = 1..n$, n — количество дисциплин), задается целевая область Zg_m (где m-количество шагов симуляции модели). Эмпирически (в результате многократной симуляции) определяется область Zg_{m-1} — область, из которой возможен переход на последнем шаге симуляции в область Zg_m. Аналогично, но в обратной последовательности, определяются области: Zg_{m-2}, Zg_{m-3}, …, Zg_1. Как правило, $Zg_{i-1} > Zg_i$, то в результате получаем (n+1) — мерную фигуру, похожую на конус (n — количество дисциплин, 1 — время). Далее параметризуется агент по данным конкретного студента, для которого необходимо построить индивидуальную траекторию обучения. В пошаговом режиме симуляции генерируются траектории, не выходящие на каждом шаге за пределы полученного «конуса». Все полученные траектории являются приемлемыми с точки зрения достижения цели обучения (попадания в целевую область Zg_m). Выбор наиболее подходящей траектории осуществляется в соответствии с принятым критерием качества, который является функционалом (как правило, свертка) от параметров модели. Нормирование параметров модели и определение коэффициентов свертки в работе не рассматриваются. Это задача отдельного исследования — выбор индивидуальной траектории обучения в результате компромисса между возможностями и пожеланиями студента, других студентов, преподавателей и возможностями образовательной организации.

Предлагаемый подход к формированию индивидуальных траекторий обучения на основе имитационного моделирования обеспечивает высокую эффективность управления образовательным процессом в современных условиях. Имитационный эксперимент

позволяет прогнозировать поведение сложного образовательного процесса при различных значениях управляющих параметров и начальных условиях, к которым относятся различные варианты реализации индивидуальных траекторий обучения. Такое прогнозирование обеспечивает существенное повышение эффективности управления сложным образовательным процессом за счет применения технологий проактивного управления.

Список литературы

1. *Новый* подход к формированию сценариев обучения на основе компетентностных моделей профессиональной деятельности и обучаемого / А. В. Горохов, И. В. Петухов, Л. А. Стешина, Н. А. Власова. Текст: непосредственный // Новые информационные технологии в образовании и науке. 2021. Вып. 4. С. 32–35.

2. *Путилов, В. А.* Системная динамика регионального развития / В. А. Путилов, А. В. Горохов. Мурманск: Пазори, 2002. 306 с. Текст: непосредственный.

3. *Перегудов, Ф. И.* Введение в системный анализ / Ф. И. Перегудов Ф. П. Тарасенко. Москва: Высшая школа, 1989. 367 с. Текст: непосредственный.

4. *Быстров, В. В.* Новые информационные технологии в управлении качеством образовательной деятельности вуза / В. В. Быстров, А. В. Горохов, Ю. О. Самойлов. Текст: непосредственный // Новые информационные технологии в образовании: материалы международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 13–16 марта 2012 г. Екатеринбург: Рос. гос. проф.-пед. ун-т, 2012. С. 409–410.

5. *Поспелов, Д. А.* Многоагентные системы – настоящее и будущее / Д. А. Поспелов. Текст: непосредственный // Информационные технологии и вычислительные системы. 1998. № 1. С. 14–21.

6. *Беллман, Р.* Динамическое программирование / Р. Беллман; пер. с англ. И. М. Андреевой [и др.]; под ред. Н. Н. Воробьева. Москва: Издательство иностранной литературы, 1960. 401 с. Текст: непосредственный.

УДК 377.169:004.92
DOI:10.17853/2587-6910-2022-06-27-30

МОДЕРНИЗАЦИЯ 3D-АТЛАСОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ В СИСТЕМЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

MODERNIZATION OF 3D ATLASES TO IMPROVE THE EFFICIENCY OF APPLICATION IN THE SYSTEM OF SECONDARY VOCATIONAL EDUCATION

Владислав Юрьевич Дубенец
студент бакалавр по направлению прикладная информатика (Информационные системы и технологии в управлении ИТ-проектами)
vladdubenets@vk.ru
ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.Носова»

Vladislav Yurievich Dubenets
Nosov Magnitogorsk State Technical University, Russia, Magnitogorsk

Ольга Борисовна Назарова
кандидат педагогических наук, доцент
onazarova_21@mail.ru
ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»

Olga Borisovna Nazarova
Nosov Magnitogorsk State Technical University, Russia, Magnitogorsk

Аннотация. *В статье обоснована целесообразность модернизации интерактивных тренажеров — 3D Атласов 1.0 компании SIKE для повышения эффективности их применения в учебном процессе системы среднего профессионального образования. Промоделирован алгоритм сборки 3D Атласа 2.0 на платформе Unity с выходом на итоговый документ «Технологическая инструкция.*

Ключевые слова*: Автоматизированная обучающая система, 3D Атлас, модернизация, алгоритм сборки 3D Атласа*

Abstract*. The article substantiates the expediency of upgrading interactive simulators — 3D Atlases 1.0 of the company SIKE to increase the effectiveness of their use in the educational process of the secondary vocational education system. The algorithm for assembling 3D Atlas 2.0 on the Unity platform has been modeled with access to the final document "Technological Instruction.*

Keywords*: Automated training system, 3D Atlas, modernization, 3D Atlas assembly algorithm*

В настоящее время мир информационных технологий стремительно развивается, это требует от разработчиков программного обеспечения (ПО) поддерживать программные продукты (ПП) на должном уровне, а значит проводить модернизацию.

Модернизация ПП по мере эксплуатации пользователями является неотъемлемой составляющей этапа сопровождения программного продукта, когда выявляются «узкие места» или формируются новые пожелания по развитию.

Компания ООО «Корпоративные системы ПЛЮС» (бренд SIKE) занимается разработкой автоматизированных обучающих систем (АОС) для промышленных предприятий и образовательных организаций. Изменение требований к АОС предполагает, в частности, обновление устаревших версий интерактивных тренажеров — 3D Атласов посредством их перевода на платформу Unity. Выбор данной платформы для модернизации определен тем, что у компании значительный опыт использования данной среды при разработке новых 3D Атласов.

На данный момент уже проведена модернизация ряда 3D Атласов, разработанных для различных направлений подготовки специалистов среднего профессионального образования (СПО):

1. «SIKE 3D Атлас «Устройство агрегата вакуумирования стали (АЦВ)».
2. «SIKE 3D Атлас «Устройство сортовой машины непрерывного литья заготовок (МНЛЗ)».
3. «SIKE 3D Атлас «Устройство резервуарного оборудования».
4. «SIKE 3D Атлас «Устройство агрегата электроизоляционного покрытия (АЭИП)».
5. «SIKE 3D Атлас «Устройство агрегата непрерывного горячего цинкования (АНГЦ)».

Эти автоматизированные обучающие системы успешно используются для подготовки по таким рабочим профессиям: сталевар, инженер-технолог, слесарь-ремонтник, оператор технологических установок, оператор поста управления и др.

Ядро для 3D Атлас версии 1.0 было разработано на языке Delphi с использованием библиотеки Open Graphics Library (OpenGL) версии 1.1 (актуальная версия на данный момент — OpenGL 4.6). Данная технология уже устарела, по-прежнему имеющая свои преимущества: не является ресурсоемкой; 3D Атлас запустится и будет работать на компьютерах с минимальными системными требованиями. А именно:

- операционная система: Microsoft Windows 7, 8, 10;
- процессор: Intel Pentium D 805 2,66 ГГц / аналогичный AMD;
- оперативная память: 1 GB;
- свободное место на HDD: 490 MB;
- видеокарта: NVIDIA 6600 256MB / ATI X1300 256MB;
- оптические накопители: DVD-ROM (для установки с DVD носителя).

3D Атласы первой версии успешно используются в системе среднего профессионального образования с 2013 года [1]. Для примера на рисунке 1 представлен 3D Атлас версии 1.0 «SIKE 3D Атлас «Агрегат печь-ковш (двухпозиционный)».

Обоснованием для модернизации 3D Атласов версии 1.0 являются следующие недостатки: тяжелый для понимания обучающимися интерфейс (дизайн интерфейса устарел и не является достаточно интуитивным); долгая загрузка детализаций объектов (устаревшая технология), неудобное управление моделью; отсутствие возможности работы с 3D Атласом в режиме online обучения.

В рамках модернизации в компании было принято управленческое решение о переводе 3D Атласов на платформу Unity с новым ядром, что позволит устранить обозначенные выше недостатки.



Рис. 1. «SIKE 3D Атлас «Агрегат печь-ковш (двухпозиционный)»

Эффективность использования 3D Атласов в процессе обучения определяется качественной визуализацией устройства и конструктивными особенностями изучаемого оборудования. Кроме того, 3D Атласы новой версии — (версии 2.0) добавляют возможность онлайн-обучения (дистанционного), привлекают студентов, делают процесс освоения понятным и доступным [3].

При этом, 3D Атласы версии 2.0 стали «немного требовательнее»:

- операционная система: Windows 7 (SP1) или более поздние версии;
- процессор: Архитектура x64 с поддержкой SSE2, 2 ядра, 3.5 GHz;
- видеокарта: Объем памяти от 1024 Mb, интерфейс памяти от 128-bit GDDR5, совместимость с DirectX 10 (модель шейдера 4.0);
- оперативная память: 4096 Mb;
- свободное место на HDD: 5 Gb;
- программное обеспечение: DirectX 10, обновленный драйвер видеокарты;
- web-браузер: Версия 64-бита (Firefox 52 +, Chrome 57 +) и более поздние;
- сетевое подключение: Fast Ethernet 100 Мбит/с либо Wi-fi до 72 Мбит/с.

Для примера на рисунке 2 представлен 3D Атлас версии 2.0 «SIKE 3D Атлас «Устройство агрегата вакуумирования стали (АЦВ)».



Рис. 2. «SIKE 3D Атлас «Устройство агрегата вакуумирования стали (АЦВ)»

На сегодняшний день уже более 20 онлайн-тренажеров (3D Атласов) были модернизированы и разработаны на платформе Unity. Кроме того, ряд проектов находится на стадии разработки.

В процессе модернизации 3D Атласов постепенно был сформирован и отлажен алгоритм сборки, на основе которого разработана технологическая инструкция.

Технологическая инструкция — документ, который входит в состав нормативно-технической документации предприятия. С его помощью организовываются и контролируются процессы изготовления того или иного продукта. Технологическая инструкция по производству в соответствии с нормативами технологической документации разрабатывается для комплекса операций либо для определенной операции технологического процесса [2].

Создание такого документа предполагает, что разработчик, следуя инструкции, сможет самостоятельно провести полную сборку 3D-Атласа.

Документ будет содержать следующую информацию, которая представлена на рисунке 3.

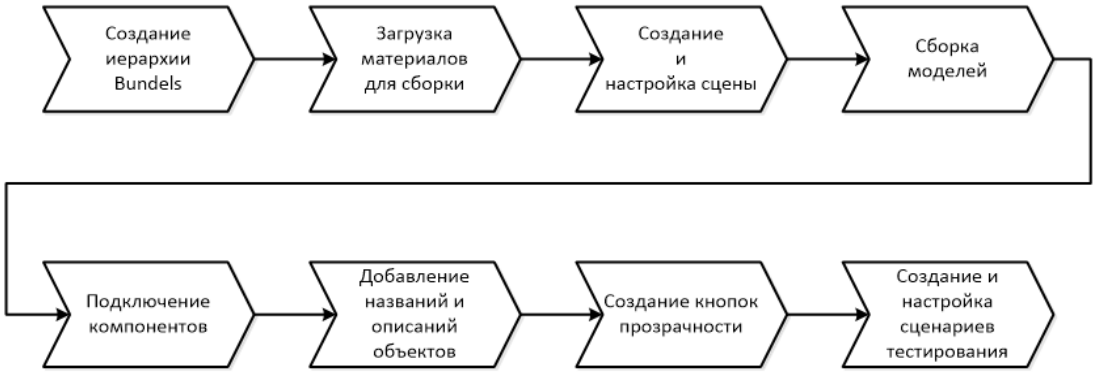


Рис. 3. Алгоритм сборки 3D Атласа оборудования

Данный документ позволит ускорить процесс перевода «старых Атласов» на новую платформу, а также будет полезен при разработке новых проектов.

Таким образом, можно сделать вывод, что модернизация 3D Атласов поможет в организации обучения, повысит заинтересованность студентов. Кроме того, существенно важной на сегодняшний день является возможность использования обновленных тренажеров для онлайн-обучения, т.е. в системе дистанционного обучения.

Список литературы

1. *3D Атласы* для формирования комплекса знаний об устройстве и принципах работы, особенностях сборки и разборки оборудования. Изображение. Текст: электронные // Группа компаний «SIKE»: сайт. URL: www.sike.ru/atlas.

2. *Разработка* технологической инструкции. Текст: электронный // ТехДок Консалт: сайт. URL: https://techdocconsult.ru/razrabotka-tehnologicheskoy-instrukcii.

3. *Организация* учебной деятельности студентов колледжа с использованием 3D Атласов при изучении дисциплин «Техническая механика» и «Элементы гидравлических и пневматических приводов». Текст: электронный // Группа компаний «SIKE»: URL: https://www.sike.ru/organizaciya-uchebnoj-deyatelnosti-studentov-kolledzha.

УДК 377.8:[377.133.55:004]
DOI:10.17853/2587-6910-2022-06-31-35

ПЕРВЫЕ ШАГИ В ПРОФЕССИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ТВОРЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН И ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

THE FIRST STEPS IN THE PROFESSION OF A TEACHER OF CREATIVE DISCIPLINES AND DIGITAL TECHNOLOGY

Наталия Михайловна Ежова
кандидат педагогических наук, доцент
naegova@yandex.ru
Мурманский колледж искусств, Россия, г. Мурманск

Nataliia Mikhalovna Ezhova
PhD, assistant professor,
Murmansk College of Art

Людмила Александровна Черношеина
преподаватель
naegova@yandex.ru

Ludmila Aleksandrovna Chernosheina
teacher

Юлия Гелина
студентка
31yugelinado@i-dist.ru

Uliia Gelina
student

Анна Удовкина
Студентка
udovkinaanna97@gmail.com
Мурманский колледж искусств, Россия, г. Мурманск

Anna Udovkina
student
Murmansk College of Art

Аннотация. *Статья посвящена приобретению функциональной грамотности студентами творческих специальностей в ходе изучения различных предметов, включая цифровые технологии. Демонстрируется, как студенты проявляют креативное мышление и творческий подход, используя средства изученных программных продуктов при создании методических разработок для будущей профессиональной деятельности.*

Ключевые слова. *Функциональная грамотность, креативное мышление, визуализация, цифровые методические разработки, творческие профессии*

Abstract. *The article is devoted to the acquisition of functional literacy by students of creative specialties during the study of various subjects, including digital technology. It demonstrates how students show creative thinking and creativity, using the means of the studied IT when creating methodological manuals for future professional activity.*

Keywords. *Functional literacy, creative thinking, visualization, digital methodological developments, creative professions*

Казалось бы, творчество, как процесс не совсем алгоритмизируемый, и информационные технологии, как апофеоз заковывания реальности в алгоритмы, «две вещи несовместные». Однако новости из мира программирования утверждают, что они вполне совместимы. Игры в шахматы, го и покер, создание музыкальных и живописных «шедевров», «чтение мыслей», когда компьютер печатает буквы и слова, рождающиеся в мозгу человека, создают впечатление, что уже почти все подвластно искусственному интеллекту — высшему уровню информационных технологий.

Однако, как «высокая мода» вряд ли удобна для ежедневных походов в магазин, так и искусственный интеллект вряд ли необходим при решении ежедневных задач работы преподавателя.

Мы уже несколько лет занимаемся прикладной стороной информатизации процесса обучения студентов творческим специальностям. Наша практическая деятельность посвящена применению информационных технологий, точнее цифровых инструментов для их реализации, для «малой информатизации» процесса обучения. «Малая информатизация» предполагает не погружение в «цифровую среду», где траектория обучения, набор и состав учебных материалов предопределены ее создателями, а подготовку/выбор/ материалов, соответствующих нуждам учебного момента, самого преподавателя и его учеников. Можно провести неожиданную аналогию с не совсем творческой специальностью: многие бухгалтеры, особенно высокой квалификации, работают не только в своих специализированных программах, но и прекрасно владеют редакторами электронных таблиц для «подсобных целей».

Напомню предысторию. Мы начали с возможностей простыми цифровыми подручными средствами визуализировать и раскрывать содержание живописных произведений (рисунок 1) [3]. Затем решали, как «информатизировать» и сделать более эффективным процесс обучения естественно-научным дисциплинам на начальных курсах у студентов творческих специальностей (очень юных, бывших девятиклассников, постоянно занятых конкурсами и концертами, живущих в достаточно жестких условиях Крайнего Севера [1]). В результате стало видно, как работает с информацией первый курс.



Рис. 1. Пример «раскрытия» подтекста картины

Уже тогда мы предложили студентам 2-го курса задание, которое требовало на основе серии фильмов «Великая музыка великих городов» (видеорассказов о музыкантах и городах, в которых они жили и творили) подготовить презентацию по определенным требованиям. Другими словами, они должны были переработать готовый цифровой материал под свои нужды, привлекая свои знания и имеющийся цифровой инструмент [1]. С задачей студенты справились прекрасно и с юмором. В прошлом 2021 году мы рассказывали о воз-

можностях встраивания цифровых инструментов общего назначения в профессиональную деятельность актёров и художников [2].

Данная статья посвящена тому, как музыканты и художники, будущие преподаватели, демонстрируют свою готовность применять полученные знания из разных областей в своей профессии. А именно, их первым шагам в подготовке методических разработок.

Информационные технологии — прежде всего технологии переработки информации, то есть умение студента/преподавателя воспринимать, критически оценивать и проверять получаемую информацию. Далее идет процесс ее усвоения, переработки и, что очень важно именно для студента — будущего преподавателя, умение представить ее в виде, доступном для передачи другим.

Сами компьютеры и их самое «крутое» программное обеспечение не помогут, если преподаватель не представляет, как можно визуализировать преподаваемую тему. В качестве подтверждающего примера приведу замечательное выступление на конференции «Полярные чтения-2021» (С-Петербург). Учитель без цифровых технологий создает прекрасные интерактивные игры-путешествия по книгам (Костренкова А. В. Сенсорные путешествия в Арктику по роману В. Каверина «Два капитана», рисунок 2).



Рис. 2. Фрагменты тактильной книги «Два капитана»

Здесь же необходимо отметить, что имеющиеся цифровые учебные пособия не всегда применимы по различным причинам. О некоторых из них говорилось в журнале «Новые информационные технологии в образовании и науке»-2021, в статье Н. В. Сусловой «Учитель музыки в условиях цифровизации образования». В ней автор рассуждает о том, что количество разработок огромно, но качество их оставляет желать лучшего, что по-прежнему идут бесконечные споры вокруг роли учителя в эпоху цифровой трансформации образования, что при обучении в творческой сфере особенно важно сохранить системно-деятельностный подход, который закреплен в текстах ФГОСов [4]. В статье Н. В. Сусловой говорится на примере музыки о необходимости давать не только знания, но и опыт самостоятельной творческой деятельности [4], что многие разработки не позволяют делать. Не в меньшей степени такой подход важен и в художественном образовании. Кроме того, порой просто нет подходящего цифрового ресурса или материал в нём представлен не так, как хочется преподавателю, желающему включить ресурс в урок.

Вышесказанное отнюдь не отвергает использования цифровых инструментов. Более того, в некоторых ситуациях оно становится существенно важным для работы. Цифровые технологии и коммуникации позволяют не только показать высококачественные репродукции произведений изучаемого художника или дать прослушать столь же высококачественное исполнение какого-либо музыкального произведения, но с их помощью преподаватель

вместе с учащимися может глубоко проанализировать картину, разобрать «по косточкам» отдельный музыкальный фрагмент. А это предполагает уверенное владение преподавателем цифровым инструментарием.

Мы ведем речь о будущих учителях, и здесь открывается другая сторона требований к процессу их обучения, которая естественным образом совпадает с системно-деятельностным подходом.

Последние изменения в развитии образования направлены в сторону функциональной грамотности, что подразумевает моделирование различных ситуаций, в которых современный учащийся сможет применить приобретаемые на разных предметах знания и умения. Таким образом, он получает возможность расширить диапазон решаемых в будущем жизненных задач (из определения функциональной грамотности по А. А. Леонтьеву) (Алексей Алексеевич Леонтьев (14.01.1936–12.08.2004) — советский и российский лингвист, психолог, доктор психологических наук и доктор филологических наук, действительный член РАО и АПСН) [5]).

Более того, участие нашей страны в PISA (Programme for International Student Assessment, международная программа по оценке образовательных достижений учащихся) требует от образования уделять внимание и развитию креативного мышления (одна из тем PISA в 2022 году). Понятие креативного мышления очень объемно, но в нем нас привлекает «способность продуктивно участвовать в процессе выработки, оценки и совершенствования идей, направленных на получение «…нового знания… и эффектного выражения воображения» (автора найти не удалось, но мысли созвучны нашим).

В ходе занятий по цифровым музыкальным технологиям (для музыкантов-теоретиков) и информационным технологиям (для художников) перед студентами были поставлены педагогические задачи: создать цифровую методическую разработку на предложенную преподавателем или выбранную самим студентом тему. Результат их работы показал, что студенты нового поколения, кажется, рожденные с гаджетом в руке, действительно приобретают функциональную грамотность в ходе обучения. В их руках цифровые инструменты, изученные самостоятельно или на учебных занятиях, позволяют использовать знания из разных предметных областей, общих и профессиональных.

Наши студенты - это учащиеся 2 и 3-го курсов колледжа, учебного заведения среднего профессионального образования. Однако в ходе работы мы ориентировались на выпускные работы бакалавров и специалистов, например, на видеоанализ увертюры-фантазии П. И. Чайковского «Ромео и Джульетта» (1869), подготовленный Митрофановой Ю. В. под научным руководством к. п. н. Кордюковой Л. В. и представленный на конференции НИТО-2020.

Студенты определились с темами, составили план их раскрытия, подобрали материалы, цифровые средства и подготовили презентации и ролики. Эти работы могут быть хорошим подспорьем в преподавании, что доказано победой работы «Карнавал» (Р. Шуман) Ю. Гелиной (сп. «Теория музыки», 2 курс) на IV всероссийском конкурсе студенческих презентаций о музыкальном искусстве («Музыкальная наука#Presentation.pro»). А короткий ролик об одном из направлений творчества Клода Моне А. Удовкиной (сп. «Живопись», 3 курс) был показан на воспитательном часе для студентов и преподавателей нашего колледжа (презентация, предназначенная для интерактивной работы с учащимися, была переведена в видеоформат исключительно для удобства публичной демонстрации). Фрагмент работы Ю. Гелиной — на рисунке 3.

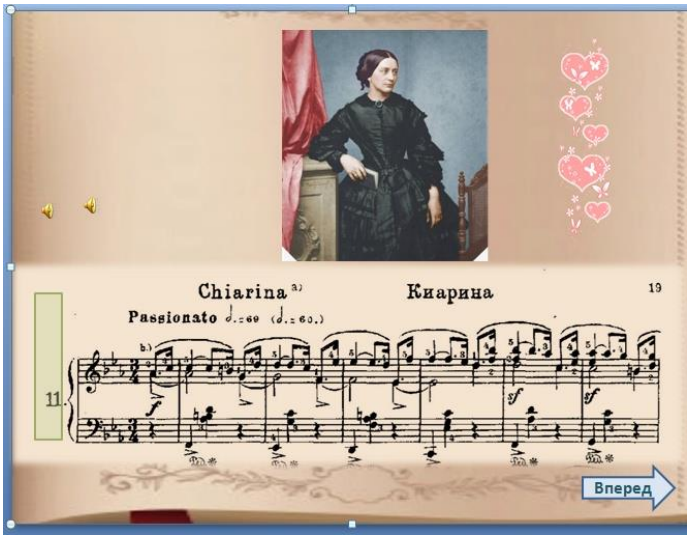


Рис. 3. Рассказ о музыкальной загадке, связанной с персонажем Киарина

Таким образом, эти работы показывают, что студенты подходят к решению задач, подобных задачам их профессионального преподавательского будущего, осознанно и творчески, грамотно используя полученные знания. Следовательно, им вполне доступен путь «малой автоматизации», что позволит не ограничиваться лишь готовыми обучающими продуктами.

В приложении представлены работы: фрагмент презентации «Поговорки в картине П. Брейгеля», видеоролик «К. Моне. Серия Руанский собор».

Список литературы

1. *Ежова, Н. М.* ИТ-инструмент музыкального образования и географической науки в арктической зоне России / Н. М. Ежова, Ф. А. Романенко, Л. А. Черношеина. Текст: непосредственный // Новые информационные технологии в образовании и науке. 2020. Вып 3. С. 54–61. https://doi.org/10.17853/2587-6910-2020-03-54-61.

2. *Ежова, Н. М.* Информационные технологии – инструмент образования в творческой сфере (профессиональный профиль) / Н. М. Ежова, Л. А. Черношеина. Текст: электронный // Наука. Информатизация. Технологии. Образование: материалы XIV международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 1–5 марта 2021 г. Екатеринбург: Рос. гос. проф.-пед. ун-т, 2021. С. 524–533. URL: https://nito.rsvpu.ru/files/nito2021/nito2021.pdf.

3. *Ежова, Н. М.* Возможности информационных технологий при использовании произведений живописи в процессе обучения / Н. М. Ежова, Л. А. Черношеина. Текст: электронный // Новые информационные технологии в образовании и науке: материалы X международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 27 февраля – 3 марта 2017 г. Екатеринбург: Рос. гос. проф.-пед. ун-т, 2017. С. 159–162. URL: https://nito.rsvpu.ru/files/nito2017/nito2017.pdf.

4. *Суслова, Н. В.* Учитель музыки в условиях цифровизации образования (на материале уроков «Российской электронной школы») / Н. В. Суслова. Текст: непосредственный // Новые информационные технологии в образовании и науке. 2021. Вып. 4. С. 104–109.

5. *Образовательная* система «Школа 2100». Педагогика здравого смысла / под ред. А. А. Леонтьева. Москва: Баласс, 2003. 368 с. Текст: непосредственный.

УДК 371.694(091)
DOI:10.17853/2587-6910-2022-06-36-40

ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ ПРОГРАММНЫХ ИМИТАТОРОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ УСТАНОВОК ДЛЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

THE HISTORY OF CREATION OF THE PROGRAM IMITATORS OF INDUSTRIAL PLANTS AT STUDY PROCESS

Анатолий Михайлович Зюзев
доктор технических наук, доцент
a.m.zuzev@urfu.ru

Anatoliy Mihailivich Zyuzev

Константин Евгеньевич Нестеров
кандидат технических наук, доцент
k.e.nesterov@urfu.ru

Konstantin Evgenievich Nesterov

ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина», Россия, г. Екатеринбург

Russian State Federal University named after the first President of Russia B.N.Yeltsin, Russia, Yekaterinburg

Владимир Владимирович Ипполитов
старший преподаватель
suchi6624@yandex.ru
ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Россия, Екатеринбург

Vladimir Vladimirovich Ippolitov
Russian State Vocation Pedagogical University, Russia, Yekaterinburg

Аннотация. *Рассматриваются вопросы использования программных имитаторов промышленного контроллера и установок, управляемых им.*

Abstract. *Problem of use of program imitators of industrial controller and plants are uder consideration.*

Ключевые слова*: эмулятор контроллера, имитатор оборудования.*

Keywords*: controller emulator, imitator of installation.*

Дисциплины по автоматизации промышленных систем («Автоматизация производства», «Автоматизация типовых технологических процессов», «Автоматизированный электропривод», «Системы программного управления») и изучаемые студентами кафедры «Электропривод и автоматизация промышленных установок», содержат занятия, направленные на обучение студентов основным принципам программирования логических контроллеров. Для проведения таких занятий кафедрой приобретены комплекты учебного оборудования, состоящие из макетов устройств электроавтоматики, станков с числовым программным управлением и программируемого логического контроллера (ПЛК) S7-224 фирмы Siemens (см. рисунок 1). Макет представляет собой мнемосхему с тумблерами и кнопками, имитирующими датчики устройства, и светодиодами, имитирующими исполнительные механизмы: электро-, пневмо- и гидроприводы или контакторы. Тумблеры и кнопки подключены к входам ПЛК, а светодиоды — к выходам. Задача студентов при ра-

боте с подобными стендами заключается в разработке программы для контроллера, управляющего агрегатами макета. Например, макет участка механообработки состоит из станков, контрольно-измерительной машины, столов загрузки, готовых и бракованных деталей и автоматизированной тележки, снабжённой электроприводом горизонтального перемещения и гидроприводами подъёма и выдвижения захвата. Наличие заготовки (детали) на столе загрузки, на станке, её тип, положение тележки и захвата имитируются тумблерами (путевые / конечные выключатели). Включение приводов и контакторов индицируется подсветкой соответствующих светодиодов.

Несмотря на высокую наглядность мнемосхемы, при разработке и проверке программ для контроллеров у студентов могут возникать определённые трудности, связанные с пониманием последовательности выполняемых оборудованием операций. Кроме того, наличие нескольких версий макетов различных устройств осложняет проверку правильности разработанных для управления ими программ, так как преподавателю при проведении практических занятий приходится оперативно оценивать работу всех устройств. В результате дискуссий по этой проблеме было принято решение о разработке компьютерных имитаторов, которые позволили бы упростить процесс отладки программ для студентов и процедуру приёмки результатов для преподавателя.



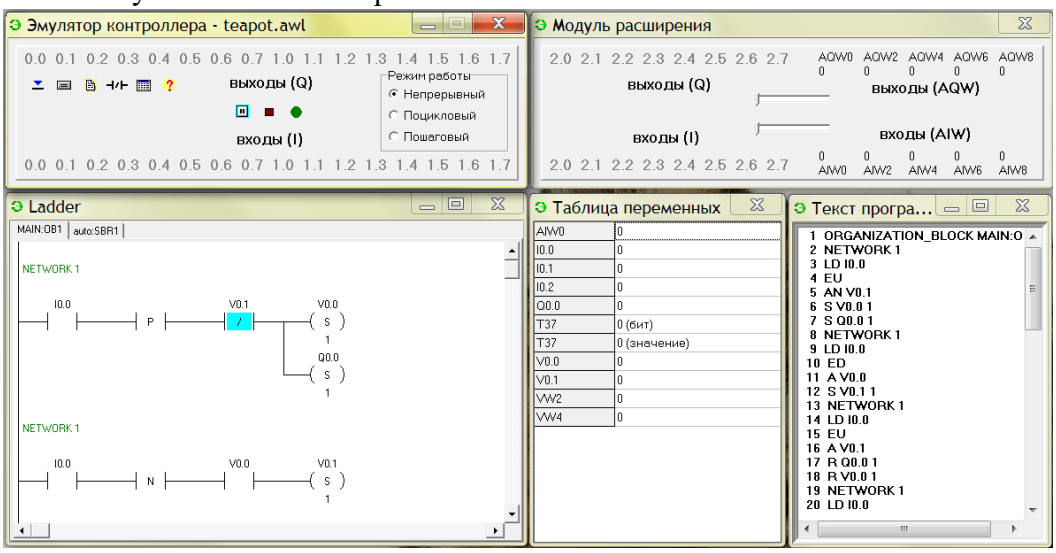
Рис. 1. Внешний вид стенда токарного станка

Первое поколение имитаторов [1] представляло собой программы для персонального компьютера (ПК), связывающиеся с ПЛК и отображающие анимированную мнемосхему устройств. Связь программ и ПЛК реализована через стандартный для контроллера протокол, доступ к которому получен посредством функций специальной динамически подключаемой библиотеки. В процессе эксплуатации созданных имитаторов выяснилось, что подобный подход к симуляции работы оборудования имеет существенный недостаток: необходимость ручного переключения тумблеров на макете, что приводит к невозможности качественной имитации работы устройств, требующих быстрого переключения датчиков. Например, автоматизированная тележка, двигаясь от стола загрузки к столу готовых деталей, проходит ряд путевых выключателей (станки, КИМ), несвоевременное включение которых на макете приведёт к проблемам с анимацией мнемосхемы на ПК. Ещё один недоста-

ток подобных имитаторов заключается в невозможности их работы без связи с контроллером, и, по этой причине в невозможности организации самостоятельной работы студентов вне лаборатории кафедры.

Устранить перечисленные неудобства можно при наличии программного эмулятора контроллера. Существующие эмуляторы контроллеров различных производителей, например, фирмы Siemens, являются платными, поэтому не могут предлагаться студентам для выполнения самостоятельной работы, кроме того, авторам статьи ничего не известно о каналах взаимодействия с данным эмулятором, в первую очередь о протоколах обмена данными с другими приложениями.

Таким образом, авторы пришли к необходимости разработки собственного упрощённого эмулятора контроллера [2], переработке под него существующих и разработке новых программ-имитаторов оборудования [3]. В результате многолетнего труда многочисленной команды разработчиков возникло второе поколение программ-имитаторов, взаимодействующих теперь уже не с физическим контроллером, а с его программным эмулятором. На рисунке 2 показаны основные окна эмулятора контроллера и одной из программ имитаторов оборудования — участка механообработки.



а)

б)

Рис. 2. Основные окна эмулятора контроллера (а) и имитатора участка механообработки (б)

В целях повышения наглядности работы имитаторов оборудования подавляющая часть из них выполнена в виде трёхмерных моделей, отображаемых при помощи функций графической библиотеки OpenGL. Связь эмулятора контроллера и имитаторов оборудования реализована посредством DDE-механизма.

Создание собственного эмулятора контроллера позволило значительно расширить круг задач, решаемых на имитаторах [4], и существенно упростила отладку программ студентам и их проверку преподавателям. Последующее добавление к эмулятору поддержки протокола Modbus обеспечило возможность разработки SCADA-проектов с применением созданных имитаторов оборудования [5]. На текущий момент разработано более трёх десятков программ-имитаторов оборудования, взаимодействующих с эмулятором контроллера. В их числе: имитаторы промышленных роботов [6], тепловентиляционной установки, крана-штабеллера, лифта, сортировочного конвейера, установки для смешивания химических реактивов, насосной станции и другие, то есть в рамках описанной концепции возможно создание имитаторов практически любых механизмов и технологических комплексов с последующей разработкой SCADA-проектов с их использованием.

Например, учебный SCADA-проект, выполняемый студентами кафедры и предназначенный для управления тепловентиляционной установкой, может разрабатываться и тестироваться с использованием её программного имитатора и эмулятора контроллера, который управляет данной установкой. Структура описанного комплекса показана на рисунке 3.

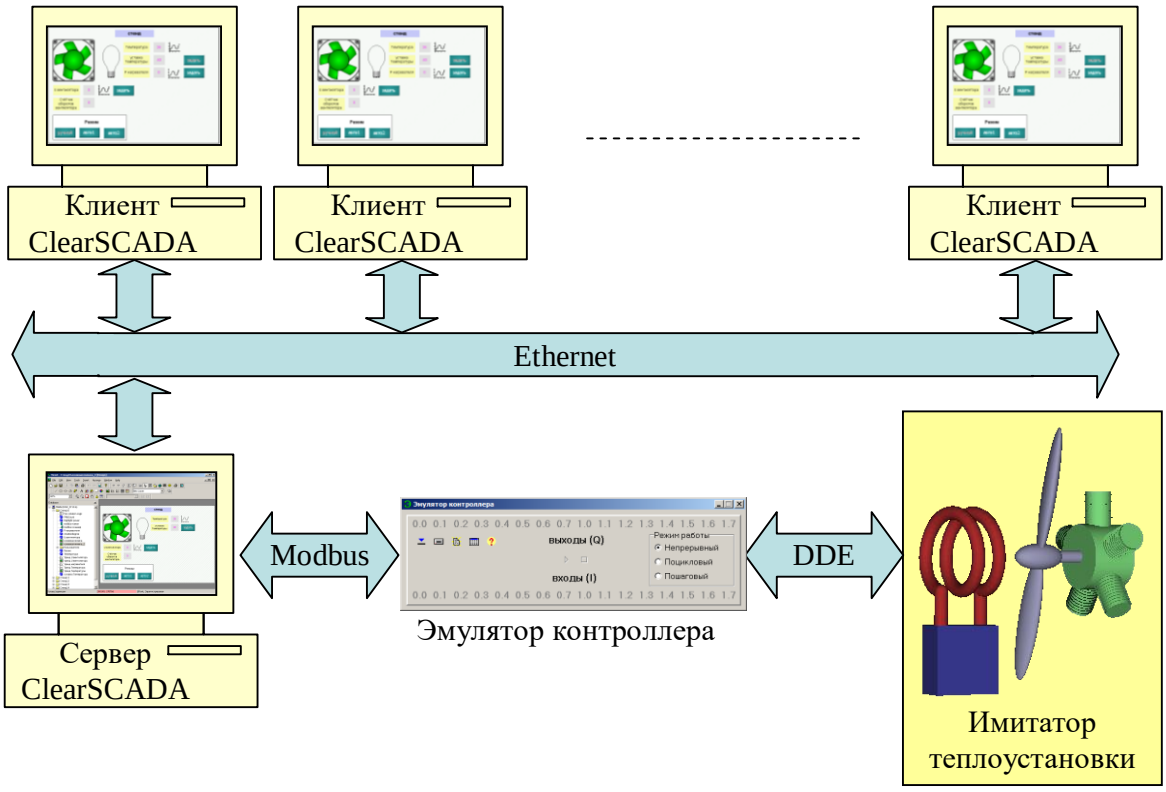


Рис. 3. Структура SCADA-системы

Для изучения систем числового программного управления (ЧПУ) создан эмулятор устройства ЧПУ, включающий интерпретатор команд кода ISO, интерполятор, регуляторы положения и модели электроприводов, используемых в реальном УЧПУ. Данный эмулятор позволяет не только разрабатывать и тестировать управляющие программы, но и исследовать влияние различных настроечных параметров следящих электроприводов на работу всей системы.

Для самостоятельного освоения учебного материала студентами коллектив авторов разработал учебное пособие [7], поясняющее основы языка программирования промышленных контроллеров и содержащее задачи по автоматизации различных технологических объектов, которые могут быть решены с применением созданных авторами программ-имитаторов. Следует отметить, что описанная выше технология тестирования программ для промышленных контроллеров с использованием программных имитаторов оборудования взята на вооружение такими производителями как Siemens и Schneider Electric, которые на коммерческой основе предлагают свои собственные среды для создания имитаторов оборудования. Все права на описанные авторские имитаторы принадлежат учебной организации, в которой трудятся их разработчики, так как программное обеспечение создано в порядке выполнения трудовых обязанностей и для обеспечения высочайшего качества образовательного процесса.

Описанное программное обеспечение показало высокую эффективность его применения в учебном процессе, оно позволяет ускорить разработку и отладку рабочих и управляющих программ для промышленных контроллеров и может использоваться учебными заведениями и проектными организациями при наличии соответствующего договора с правообладателем. Необходимо подчеркнуть, что особенно удобным оказалось применение программных имитаторов оборудования для организации дистанционного обучения студентов в периоды пандемий и самоизоляций, а эта проблема весьма актуальна уже довольно продолжительный период времени.

Список литературы

1. *Зюзев, А. М.* Программы-имитаторы устройств для проведения лабораторных работ по курсу СПУ / А. М. Зюзев, К. Е. Нестеров. Текст: электронный // Новые образовательные технологии в вузе НОТВ-2010: сборник тезисов докладов седьмой международной научно-методической конференции, 8–10 февраля 2010 г.в Екатеринбург: Урал. гос. техн. ун-т -УПИ, 2010. Ч. 2. С. 55–58. URL: http://hdl.handle.net/10995/67852.

2. *Свидетельство* РФ о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2011616815. Эмулятор программируемого контроллера / Зюзев А. М., Нестеров К. Е. Москва: РОСПАТЕНТ, 01.09.2011.

3. *Свидетельство* РФ о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2011618825. Комплекс «Имитаторы устройств электроавтоматики станков» / Зюзев А. М., Нестеров К. Е. Москва: РОСПАТЕНТ, 14.11.2011.

4. *Зюзев, А. М.* Компьютерные симуляторы промышленных установок и робототехнических комплексов / А. М. Зюзев, К. Е. Нестеров. Текст: непосредственный / Новые образовательные технологии в вузе НОТВ-2011: сборник материалов восьмой международной научно-методической конференции, Екатеринбург, 02–04 февраля 2011 г. Екатеринбург: Урал. федерал. ун-т, 2011. С. 335–341.

5. *Зюзев, А. М.* Программный имитатор для изучения SCADA-систем / А. М. Зюзев, К. Е. Нестеров. Текст: непосредственный // Новые образовательные технологии в вузе НОТВ-2012: сборник материалов девятой международной научно-методической конференции. Екатеринбург: Урал. федерал. ун-т, 2012.

6. *Свидетельство* РФ о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2011616755. Комплекс «Имитаторы промышленных роботов» / Зюзев А. М., Нестеров К. Е. Москва: РОСПАТЕНТ, 31.08.2011.

7. *Нестеров, К. Е.* Программирование промышленных контроллеров: учебно-методическое пособие / К. Е. Нестеров, А. М. Зюзев. Текст: непосредственный. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2019. 95 с.

УДК [378.016:577.1]:378.147.886:[303.71:004]
DOI:10.17853/2587-6910-2022-06-41-45

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ MS EXCEL В НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ БИОХИМИИ

STATISTICAL ANALYSIS OF MS EXCEL IN RESEARCH PAPERS OF STUDENTS IN THE STUDY OF BIOCHEMISTRY

Людмила Александровна Каминская
Кандидат химических наук, доцент
ugma@yandex.ru
ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет», Россия, Екатеринбург

Ludmila Alexandrovna Kaminskaia
Ural State Medical University, Russia, Yekaterinburg

Аннотация. *В статье на примере выполненных на кафедре научных исследований студентов проведен обзор и показано, что использование в научно-исследовательской работе студентов статистического анализа MS Excel способствует формированию профессиональных компетенций, созданию системного и критического мышления при изучении биохимии.*

Ключевые слова: *студенты, научная работа, статистические методы анализа, компетенции.*

Abstract. *Using the example of students' scientific research carried out at the department, the article provides an overview and shows that the use of MS Excel statistical analysis in students' research work contributes to the formation of professional competencies, the creation of systematic and critical thinking in the study of biochemistry.*

Keywords: *students, scientific work, statistical methods of analysis, competencies.*

«Статистика знает все»
«Двенадцать стульев» И. Ильф, Е. Петров

Методы анализа и прогнозирования необходимы для развития всех фундаментальных и прикладных наук, в том числе и медицины. В РП дисциплины «Биохимия» (Биологическая химия), изучаемой на младших курсах всех факультетов ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России, названа в составе УК компетенция «Системное и критическое мышление», включающая код и компетенцию УК-1 «Способен осуществлять анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действия», в которой к индикаторам достижения отнесены: ИУК-1.1. Знает метод критического анализа и оценки современной научной деятельности; основные принципы критического анализа; ИУК-1.2. Умеет получать новые знания на основе анализа, синтеза и др., собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области, осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта. Эти стратегии связаны с повышением мотивации обучения выбранной специальности, расширением знаний поми-

мо учебной программы, приобщением к научной деятельности. Организация научно-исследовательской работы студентов (НИРС) требует системности, которая прежде всего включает в себя интеграцию научно-исследовательского, учебного процессов [1]. Студенты вуза, начинающие заниматься уже на втором курсе научной исследовательской работой, приобретают навыки анализа и обобщения полученного материала, что позволяет им более осознанно постепенно формировать профессиональные компетенции в отношении современного направления доказательной медицины. Как один из основополагающих разделов доказательной медицины можно рассматривать статистический анализ. Выполняя под руководством преподавателя научное исследование, студенты осваивают последовательные все его стадии [4,9]:

1) сбор статистического материала;
2) группировку и сводку результатов наблюдения;
3) вычисление специфических характеристик изучаемых объектов исследования;
4) анализ полученных сводных и расчетных материалов, формулировку выводов и предложений [4,9].

В начальных стадиях НИРС мы учим студентов применять статистическую обработку данных на персональном компьютере с помощью программного пакета для статистического анализа MS Excel.

Цель исследования. Использование в научно-исследовательской работе студентов статистического анализа MS Excel для создания системного и критического мышления при изучении биохимии.

Материалы и методы исследования. Обсуждение направлений применения статистического анализа MS Excel **в** исследовательских работах студентов, результатов сделанных выводов на примере статей [2, 3, 5–9], указанных в списке литературы, которые выполнены студентами в различных медико-биологических направлениях. Обсуждены целесообразности составления диаграмм, расчетов средних значений показателей, стандартных отклонений (или средних квадратичных отклонений) между массивами показателей значимости и незначимости отличий, коэффициентов корреляции.

Обсуждение результатов. В учебном процессе студенты постоянно обращаются к устойчивым константам организма, которые характеризуют сохранение гомеостаза и состояние важнейших метаболических процессов. Эти константы носят название референтных (референсных) показателей. Врач ориентируется на уровень глюкозы крови в интервале 3,3–5,5 ммоль/л, уровень кальция 2,25–2,75 ммоль/л. В научных исследованиях принято также определять разброс значений (min–max) какого показателя, характерного для данного заболевания или состояния обследуемых, и диаграммы распределения характерного изучаемого признака внутри группы. Студенты строят различные диаграммы, предлагаемые в программе MS Excel, которые позволяют провести наглядную систематизацию изучаемых величин. Производят расчет средних значений показателей, стандартные отклонения (или средние квадратичные отклонения), которые характеризуют состояние пациента в сравнении с нормой. В работе [2] исследование уровня кариеса у 20 пациентов (39,9±4,7) лет на фоне сочетанных гипотонии и аллергии, показало во всей группе высокое значение поражения (24,1±2,4) из 32 зубов, причем кариозных было (11,0±1,3), а пломбированных (14,1±1,7), что превышает средние статистические значения для данной возрастной группы. В исследовании [3] обсуждались биохимические показатели, характеризующие состояние детей. Уровень гормона ТТГ, регулирующего активность щитовидной железы, составляет 0,4–5 мМЕД/мли. В случае снижения активности уровень ТТГ повышается. У детей с гипотиреозом в обследованной группе среднее значение составило до лечения (50,1±34.3), а после лечения (2,6±1,1). Студенты, выполнившие эту работу, проведя расчеты, сразу мо-

гут оценить общую тенденцию увеличения гормона и результат проведенного лечения и подтвердить на практике полученные теоретические знания. Тема «Биохимия эндокринной системы» входит в РП дисциплины. Исследование [5] гематологических показателей группы больных старше 65 лет с диагнозом Covid-19 подтвердило снижение уровня эритроцитов крови при поступлении в клинику (2,6±0,01) 10^{12}/л при норме (3,8–5,8)10^{12}/л и развитие кислородной недостаточности. В обсуждении результатов научных исследований, в том числе и в работах студентов, часто возникает необходимость доказать значимость или незначимость различий полученных показателей. Например, достоверно или недостоверно изменяются в крови значения глюкозы, холестерина, гемоглобина в обсуждаемых конкретных ситуациях. Полученные результаты для достаточно большого массива данных позволяют оценить уровень изменяемости интересующего нас показателя. Для этого наиболее часто в медицинских исследованиях используется достоверность отличий с различной вероятностью, чаще используют вероятность 0,95 (95 %), которой соответствует уровень значимости 0,05 (5 %). В научной статье с участием студентов, был проведен анализ сходства и различия показателей «печеночной панели» в оценке состояния печени при ее заболеваниях различной этиологии [6]. В определение степени поражения печени входит обязательное определение активности ферментов АЛТ и АСТ. По данным статьи, при различных видах поражения печени не возникает достоверного отличия в активности фермента АЛТ и фермента АСТ, но расчет отношений АСТ/АЛТ (коэффициент де Ритиса) выявляет: гепатит А (0,5±0,06), гепатит В (0,7±0,1), $p<0.05$; ХВГ В (0,6±0,12), ХВГ С(0,8±0,08), $p<0,05$. Привлечение статистической обработки результатов сразу выявляет достоверность отличий и позволяет студентам понять патогенез процессов клеточного повреждения при различных механизмах повреждения печени при исследованных гепатитах. В научном исследовании крови пациенток с алкогольной зависимостью и сопутствующими заболеваниями гепатит, панкреатит составлены две одинаковые по численности и клиническим проявлениям разновозрастные группы: 1 группа (36,6±1,6) года, 2 группа (57,5±1,5) года. Достоверно отличаются ($p< 0,05$) значения гемоглобина (г/л) (140,6±7,4) и (129,5±7,5), натрия (ммоль/л) крови (139,9±1,54) и (137,7±1,6) при отсутствии отличий у остальных показателей, которые определяют в стандартном обследовании при наличии гепатита и панкреатита. Статистический расчет, таким образом, позволяет выделить наибольшие отклонения от нормы в регуляции водно-солевого баланса в патогенезе алкогольной болезни в возрастном аспекте [9]. Изучение биохимических процессов в почке и метаболизм алкоголя в организме человека и сопровождающие его патогенетические изменения, включены в РП программу дисциплины «Биохимия». В исследовании состояния полости рта в разновозрастных группах детей [7] вначале были получены данные, что отличий нет, поскольку в группе (6–7 лет) и группе (14 лет) доли кариозных зубов, пломбированных, удаленных зубов равны (К–51,6 %, П–39 %, У–9,4 %) и (К–54 %, П–37 %, У 8,2 %) соответственно. Обработка данных выявляет достоверные отличия показателей кариозных зубов между группами: (4,5±1,4) и (2,8±0,7) $p<0,05$, и возникает объективный вывод о различной степени подверженности кариесу зубов в зависимости от возраста. Используя возможности анализа MS Excel, студенты учатся различать константы организма человека, которые могут или не могут изменяться в онтогенезе, иметь или не иметь отличия гендерные, возрастные, сезонные при различной тяжести заболевания. Это чрезвычайно важно для понимания патогенеза заболевания, адаптационных возможностей организма.

Чрезвычайно важным в использовании методики научного исследования является освоение студентами расчета и границ применения статистической зависимости между двумя переменными — определение коэффициента корреляции, показателя, оценивающего тесноту линейной связи между признаками. В исследовании проведен корреляционный

анализ методом парных корреляций, позволяющий выявить связи и предвидеть направление изменений между показателями крови у пожилых пациенток с СД2 [8]. Положительные значения и связи средней силы парных корреляций выявляют зависимость между уровнем эритроцитов и содержанием в них гемоглобина; между возрастом пациенток и уровнем моноцитов. Моноциты в тканях дифференцируются в органоспецифические макрофаги. Действие моноцитов как показателя воспаления может имеет связь с различными органами, в том числе и почками, через уровень креатинина крови (моноциты/ креатинин, К=+0,42). Повышение содержания глюкозы в крови на фоне лечения связано с интенсивностью цитолиза гепатоцитов, который снижает усвоение глюкозы, что отражается в положительной связи с активностью показателя цитолиза АЛТ крови (К=+0.62). Отрицательные обратные связи при корреляции гематологических показателей проявились у пожилых пациенток с СД2 типа в парах: гемоглобин/СОЭ (К= –0, 72), эритроциты/ тромбоциты (К= –048); гемоглобин / тромбоциты (К= –0,50); которые являются отражением воспалительных процессов у пациенток с СД 2 типа. При обсуждении результатов лечения больных с диагнозом Covid-19 [5] корреляционный анализ показал в обследованной группе пациентов наличие связей среди гематологических, биохимических показателей, что позволяет оценивать риски развития нарушений в поддержании гомеостаза и проводить корректирующее лечение. До лечения положительная корреляция у показателей: возраст/АСТ (r=+0,47); гемоглобин/тромбоциты (r=+0,77); гемоглобин/АСТ (r =+0,61); тромбоциты/АЛТ (r=+0,68); АЛТ/АСТ(r=+0,44). После лечения сохраняется корреляция: возраст/АСТ (r =+ 0,42); АЛТ/АСТ (r=+0,51), Полученные данные позволяют узнать и понять связи между показателями, характеризующими состояния метаболических процессов, увидеть связи между изучением теоретических основ биохимии и практическим применением знаний (владением знаний). Студенты, участвующие в НИРС, повышают свой рейтинг по биохимии, набирают дополнительные баллы, позволяющие получить итоговую оценку «отлично».

Вывод. Математический анализ является важным этапом изучения медико-биологических дисциплин в создании профессиональных компетенций. В процессе выполнения НИРС учащиеся осваивают математический анализ, который позволяет узнать и понять связи между изучаемыми на занятиях биохимии показателями, характеризующими состояния метаболических процессов, между изучением теоретических основ биохимии и применением знаний (владением знаний) в практической медицине.

Список литературы

1. *Акимова, О. И.* Использование статистических методов обработки опытных данных при выполнении студенческих научных работ / О. И. Акимова, Д. Н. Акимов. Текст: непосредственный // Вестник Хакасского государственного университета им. Н. Ф. Катанова. 2016. № 18. С. 76–78.

2. *Уровень* кариеса у пациентов на фоне сочетанных гипотонии и аллергии / П. И. Астрюхина, Д. А. Балакина, А. А. Маслова, Л. А. Каминская Текст: непосредственный // Тенденции развития науки и образования. 2020. № 68, ч. 2. С. 10–14.

3. *Головкин, Л. Г.* Показатели и коррелятивные связи между гормонами тиреоидной оси до и после лечения у детей с диагнозом гипотиреоз / Л. Г. Головкина, А. А. Муратова, Л. А. Каминская. Текст: непосредственный // Тенденции развития науки и образования. 2020. № 62, ч. 1. С. 71–75.

4. *Гржибовский, А. М.* Описательная статистика с использованием пакетов статистических программ Statistica и SPSS / А. М. Гржибовский, С. В. Иванов, М. А. Горбатова // Наука и Здравоохранение. 2016. № 1. С. 7–23.

5. *Дьячкова, А. Д.* Анализ гематологических и биохимических показателей крови у больных Covid-19, влияние дексаметазона / А. Д. Дьячкова, Л. А. Каминская. Текст: элек-

тронный // Тенденции развития науки и образования 2021. № 73, ч. 6. С. 62–67. https://doicode.ru/doifile/lj/73/lj-05-2021-228.pdf.

6. *Биохимические* показатели «Печеночная панель» при различных заболеваниях печени / Л. А. Каминская, К. Б. Писаренко, В. С. Саламатов, Е. В. Озорнин. Текст: непосредственный // Вестник Уральского государственного медицинского университета. 2020. № 1-2. С. 54–57. URL: https://usma.ru/wp-content/uploads/2020/11/Vest1-2_2020_16.pdf.

7. *Влияние* медико-биологических и местных экологических факторов на развитие кариеса зубов у детей г. Нягань / А. В. Колосовская, М. Е. Петрова, Л. А. Каминская, Е. С. Яковлева. Текст: непосредственный // Тенденции развития науки и образования. 2022. № 81, ч. 6. С. 31–35.

8. *Лившиц, Я. В.* Гематологические и биохимические показатели крови у пожилых женщин с диагнозом сахарный диабет 2 типа на фоне лечения / Я. В. Лившиц, Л. А. Каминская. Текст: непосредственный // Тенденции развития науки и образования. 2021. № 72, ч. 2. С. 31–34.

9. *Семенова, И. Н.* Биохимические показатели крови молодых женщин с алкогольной зависимостью и сопутствующими заболеваниями гепатит, панкреатит / И. Н. Семенова, Л. А. Каминская. Текст: непосредственный // Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения: материалы VI Международной научно-практической конференции молодых учёных и студентов, посвященной году науки и технологий, Екатеринбург, 8–9 апреля 2021 г. Екатеринбург: Урал. гос. мед. ун-т, 2021. Т. 1. С. 1442–1445.

10. *Павлова, В. Ю.* Основные вопросы статистического анализа в медицинских исследованиях / В. Ю. Павлова. Текст непосредственный // Клиническая онкогематология. Фундаментальные исследования и клиническая практика. 2009. Т. 2, № 4. С. 374–377.

УДК 378.147.888:[78.02:004]
DOI:10.17853/2587-6910-2022-06-46-51

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МУЗЫКАЛЬНО-КОМПЬЮТЕРНОЙ ПРАКТИКИ СТУДЕНТОВ

PEDAGOGICAL CONDITIONS FOR THE STUDENTS' MUSIC AND COMPUTER PRACTICE IMPLEMENTATION

Егор Андреевич Коновалов
студент
egor_konovalov_1991@mail.ru
ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Россия, Екатеринбург

Egor Andreevich Konovalov
Russian State Vocation Pedagogical University, Russia, Yekaterinburg

Антон Андреевич Коновалов
кандидат педагогических наук, доцент
anton-andreevi4@mail.ru
ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Россия, Екатеринбург

Anton Andreevich Konovalov
Russian State Vocation Pedagogical University, Russia, Yekaterinburg

Аннотация. *Рассматриваются педагогические условия реализации музыкально-компьютерной практики студентов, являющейся необходимым элементом в профессиональной подготовке бакалавров в области музыкально-компьютерных технологий.*

Abstract. *The pedagogical conditions for the students' music-computer practice implementation, which is a necessary element in the professional training of bachelors in the field of music and computer technologies, are considered.*

Ключевые слова: *педагогические условия, музыкально-компьютерная практика, музыкально-компьютерные технологии, подготовка студентов.*

Keywords: *pedagogical conditions, music and computer practice, music and computer technologies, students' training.*

Сегодня в высшем образовании все с большей степенью отмечается тенденция к уменьшению контактной формы работы со студентами в пользу времени, отводимого на самостоятельное обучение, что, по мнению P. G. Morton, связано с финансовой стороной обеспечения образовательного процесса [1]. В некоторых случаях, сокращение объема аудиторных часов может быть компенсировано за счет интенсификации образовательного процесса, например, посредством реализации блочно-модульной системы обучения (Е. Г. Харитонова) [2]. В других случаях, альтернативой внеаудиторной самостоятельной работы, во время выполнения которой студенты предоставлены сами себе, становится практика, погружаясь в которую студенты реализуют элементы квази-профессиональной деятельности. Однако в этой связи остро встает вопрос обеспечения эффективной реализации

такой практики студентами. Поэтому *целью* данной статьи является выявление педагогических условий реализации практики студентов на примере подготовки педагогов-музыкантов в области музыкально-компьютерных технологий [3]. Заметим, что в случае обобщения, названные ниже педагогические условия могут быть адаптированы и к другим направлениям подготовки.

Вопросам педагогических условий реализации образовательного процесса посвящены исследования Н. В. Ипполитовой и Н. С. Стереховой [4], Е. Е. Неупокоевой и Н. К. Чапаева [5], I. J. Orji, F. Ojadi и U. K. Okwara [6], а также других ученых.

Так, Н. В. Ипполитова и Н. С. Стерехова под педагогическими условиями предлагают понимать компоненты педагогической системы, «отражающие совокупность возможностей образовательной и материально-пространственной среды, воздействующих на личностный и процессуальный аспекты данной системы и обеспечивающих её эффективное функционирование и развитие» [4, с. 11].

Обращаясь к вопросу классификации педагогических условий, Е. Е. Неупокоева и Н. К. Чапаев выделяют следующие группы: организационно-педагогические, психолого-педагогические и дидактические [5].

Состав элементов, которые исследователи относят к *организационно-педагогическим* условиям, следующий: подходы, используемые для организации процесса обучения, так как они влияют на его координацию, предполагая определенный уровень (1); совокупность требований к организации предметного поля на занятиях по дисциплине или практике (2); информационный комплекс, регулирующий процесс взаимодействия «преподаватель-обучающийся» (3); техническая составляющая и соответствующее решаемым задачам программное обеспечение (4).

В группе *психолого-педагогических* условий исследователями названы следующие: работа с мотивационными планами (1); особенности организации взаимодействия «преподаватель-обучающийся»; создание условий для вовлечения обучающихся в проектную деятельность (3).

Наконец, *дидактические* условия, по мнению Е. Е. Неупокоевой и Н. К. Чапаева, содержат вопросы, касающиеся методики проведения занятий с уклоном как в сторону повышения эффективности взаимодействия «преподаватель-обучающийся», так и в сторону передачи модели поведения будущих педагогов с целью повышения их эффективности (1); использования активных форм обучения и методов для усиления эффекта от самостоятельного поиска (2); применения различных форм контроля (3); создания условий для развития навыка самообразования, одного из важнейших в педагогической деятельности (4).

Переходя к рассмотрению содержания педагогических условий реализации практики студентов, отметим, что целью прохождения такой практики является формирование у студентов профессиональных компетенций (в случае музыкально-компьютерной практики — базовых знаний и умений цифровой звукозаписи, редактирования и обработки звука, настройки и эксплуатации аудио- и MIDI-оборудования).

Важно отметить, что в результате прохождения музыкально-компьютерной практики, которая согласно учебному плану реализуется на втором курсе обучения в течение всего года рассредоточенно, студенты должны быть способны создавать и поддерживать функционирование музыкально-компьютерной образовательной среды, то есть в результате прохождения практики обучающийся должен:

1) знать типовое устройство и основное оборудование студии звукозаписи, правила безопасной эксплуатации музыкального оборудования, названия и назначение основных интерфейсов и разъемов аудио- и MIDI-оборудования, порядок подключения устройств

в тракт записи и обработки звука, основные этапы записи и обработки аудио- и MIDI-данных;

2) уметь: подключать звуковое оборудование в тракт записи и обработки звука, настраивать аудио- и MIDI-оборудование для осуществления качественной записи даны, настраивать аудио- и MIDI-секвенсоры и виртуальные студии в связке с музыкальным оборудованием;

3) владеть: навыками базового монтажа и обработки звука и MIDI-данных, навыками работы в аудио- и MIDI-секвенсорах и виртуальных студиях, навыками безопасной и грамотной эксплуатации звукового оборудования.

Рассмотрим конкретные педагогические условия реализации музыкально-компьютерной практики студентов.

Организационно-педагогические условия реализации музыкально-компьютерной практики

Организация музыкально-компьютерной практики как необходимого элемента освоения студентами музыкально-компьютерной деятельности, основана на положениях компетентностного, деятельностного, технологического и личностно-ориентированного *подходов* к образованию, что обосновано в работе Н. И. Буториной и А. А. Коновалова. Исследователи отмечают возможность «обеспечить не только эффективное управление педагогическим процессом, но и достижение гарантированного результата музыкально-компьютерной подготовки студентов-бакалавров» [7, с. 122].

Совокупность *требований* к организации предметного поля опосредована содержанием формируемых в процессе музыкально-компьютерной практики профессиональных компетенций и обеспечивается комплектом индивидуальных заданий, которые будут раскрыты ниже.

Соглашаясь с классификацией специализированных музыкально-компьютерных программ (аудиоредакторы, нотные редакторы, музыкальные конструкторы, автоаранжировщики, секвенсоры), предложенной Е. А. Балабановой, М. С. Гончаровой, И. Б. Горбуновой и А. А. Панковов [8, с. 228–229] и необходимой сегодня в работе педагогу-музыканту, отметим, что в рамках освоения музыкально-компьютерной практики студенты осваивают такие *компьютерные программы*, как аудиоредакторы (Ableton Live, Fruity Loops Studio, Reaper и др.), нотные редакторы (Sibelius, Muse Score) и секвенсоры (Cakewalk, Qubase), а также различные плагины управления звучанием. Не менее важным, с точки зрения обеспечения реализации студентами музыкально-компьютерной практики, является вопрос образовательного пространства вуза как места прохождения такой практики. Нам представляется достаточным *оснащение* в пространстве образовательной организации двух *помещений*: компьютерного класса (оснащен специализированной мультимедийной техникой для работы со звуком: компьютер, звуковые мониторы, наушники, MIDI-клавиатура, звуковая карта) и студии звукозаписи (включает в себя следующее оборудование: звуковая карта и программное обеспечение к нему (драйверы); микрофон; наушники; мониторы (усилители звука); компьютер с установленным аудиоредактором) [9].

Психолого-педагогические условия реализации музыкально-компьютерной практики

Мотивация студентов к овладению профессиональными компетенциями, как справедливо отмечают Е. С. Заикина, Н. А. Кетова, Д. А. Северинов, К. А. Холодова и Т. А. Шульгина, сегодня является одной из острых проблем высшего образования [10; 11]. Поэтому нам видится ключевым *мотивационным аспектом* - уверить студентов в том, что они смогут обрести в рамках данной практики в условиях индивидуальной работы, которая

максимально погружает в музыкально-компьютерную деятельность, востребованные в избранной профессии навыки и практический опыт работы с музыкальным материалом.

Другим важным психолого-педагогическим условием реализации музыкально-компьютерной практики являются *особенности коммуникации между студентами и организация взаимодействия «преподаватель — обучающийся»,* ввиду рассредоточенности практики. В этом случае ответы на интересующие студента вопросы, помощь в нахождении выхода из непредвиденных ситуаций могут быть организованы посредством информационной образовательной системы, а также в рамках консультаций.

Т. И. Загороднюк, анализируя особенности организации проектного обучения во Франции, указывает на направленность такого обучения на развитие знаний, междисциплинарных навыков и способностей, повышение самостоятельности и ответственности, уверенности в себе [12]. *Вовлечение обучающихся в проектную деятельность* при реализации музыкально-компьютерной практики также способствует раскрытию студента как творческой личности, что опосредовано особой формулировкой заданий, в процессе выполнения которых студентам необходимо проявлять творческий подход, создавая, записывая или редактируя музыкально-творческую работу, а также публичной защитой отчета практики и представления комплекта музыкальных произведений и нотных партитур.

Дидактические условия реализации музыкально-компьютерной практики

В процессе реализации студентами музыкально-компьютерной практики студентам предлагается выполнить следующие *индивидуальные задания*:

1) составить перечень звукового оборудования на месте прохождения практики. Указать назначение и базовые характеристики каждой единицы оборудования;

2) произвести коммутацию звукового оборудования (микрофон, микшерный пульт, аудиоинтерфейс, компьютер, акустическая система, головные телефоны) для осуществления записи вокала. Произвести запись вокала. Описать алгоритм подключения оборудования и записи, подготовить фотоотчет о проделанной работе;

3) произвести монтаж записанной вокальной фонограммы в аудиоредакторе. Описать основные этапы и процедуры монтажа;

4) осуществить набор нотной партитуры в программе Sibelius. Осуществить набор нотной партитуры в программе Muse Score;

5) произвести озвучивание MIDI-партитуры в секвенсоре Cakewalk. Описать основные этапы и процедуры озвучивания;

6) произвести сведение аудиопроекта в секвенсоре Cakewalk. Описать основные этапы и процедуры сведения.

В качестве *оценочных средств* успешной реализации студентами музыкально-компьютерной практики выступают дневник практиканта, который включает помимо формальных документов отчет о выполнении всех указанных выше индивидуальных заданий и комплект музыкальных произведений (задания №№ 3, 5, 6) и нотных партитур (задание № 4).

Отдельно стоит отметить, что реализация студентами музыкально-компьютерной практики направлена в том числе на *развитие навыка самообразования*, одного из важнейших в педагогической деятельности. Действительно, в процессе реализации практики студенты осваивают новые для них способы работы со звуком, функциональные возможности специализированного музыкально-компьютерного программного обеспечения, открывают для себя возможности дальнейшего самостоятельного изучения как других путей записи и редактирования (в том числе сведе́ния) музыкального произведения, так и возможностей программ для организации такой деятельности.

Таким образом, для успешной реализации студентами музыкально-компьютерной практики в процессе их профессиональной подготовки необходимы следующие педагогические условия: *организационно-педагогические* (положения компетентностного, деятельностного, технологического и личностно-ориентированного подходов к образованию, совокупность требований к организации предметного поля, специальные музыкально-компьютерные программы, компьютерный класс и студия звукозаписи); *психолого-педагогические* (мотивация студентов к овладению профессиональными компетенциями, особенности коммуникации между студентами и организация взаимодействия «преподаватель — обучающийся», вовлечение обучающихся в проектную деятельность); *дидактические* (индивидуальные задания, оценочные средства; развитие навыков самообразования).

Список литературы

1. *Morton, P. G.* Economic Trends in Higher Education / P. G. Morton. Text: direct // Journal of Professional Nursing. 2019. Vol. 35, № 5. P. 341–343. https://doi.org/10.1016/j.profnurs.2019.08.011.

2. *Харитонова, Е. Г.* Реализация блочно-модульной системы обучения в высшем образовании / Е. Г. Харитонова. Текст: непосредственный // Инновационная научная современная академическая исследовательская траектория (ИНСАЙТ). 2020. № 1 (1). С. 93–104.

3. *Коновалов, А. А.* Музыкально-компьютерная деятельность: особенности профессиональной подготовки специалистов / А. А. Коновалов, Н. И. Буторина. Текст: непосредственный // Образование и наука. 2021. Т. 23, № 8. С. 84–110. https://doi.org/ 10.17853/1994-5639-2021-8-84-110.

4. *Ипполитова, Н. В.* Анализ понятия «педагогические условия»: сущность, классификация / Н. В. Ипполитова, Н. С. Стерхова. Текст: непосредственный // Generaland and Professional Education. 2012. № 1. С. 8–14. URL: http://genproedu.com/paper/2012-01/full_008-014.pdf.

5. *Неупокоева, Е. Е.* Компоненты педагогических условий образовательного процесса подготовки педагогов к использованию прикладного программного обеспечения / Е. Е. Неупокоева, Н. К. Чапаев. Текст: непосредственный // Современная высшая школа: инновационный аспект. 2017. Т. 9, № 4 (38). С. 104–112. https://doi.org/10.7442/2071-9620-2017-9-4-104-112.

6. *Orji I. J.* Assessing the pre-conditions for the pedagogical use of digital tools in the Nigerian higher education sector / I. J. Orji, F. Ojadi, U. K. Okwara. Text: direct // The International Journal of Management Education. 2022. Vol. 20, iss, 2. P. 100626. https://doi.org/10.1016/j.ijme.2022.100626.

7. *Буторина, Н. И.* Принципы и подходы к формированию профессионально-специализированных компетенций у студентов в области музыкально-компьютерных технологий / Н. И. Буторина, А. А. Коновалов. Текст: непосредственный // Вестник Казанского государственного университета культуры и искусств. 2019. № 1. С. 118–124.

8. *Программа* Профессиональной Переподготовки «Дистанционные образовательные технологии в музыке и музыкальном образовании»: организационно-педагогические условия реализации / Е. А. Балабанова, М. С. Гончарова, И. Б. Горбунова, А. А. Панкова. Текст: непосредственный // Мир науки, культуры, образования. 2021. № 1 (86). С. 227–231. https://doi.org/10.24412/1991-5497-2021-186-227-231.

9. *Коновалов, Е. А.* Организация музыкально-компьютерной практики студентов в образовательном пространстве вуза / Е. А. Коновалов, А. А. Коновалов. Текст: непосредственный // Искусство и художественное образование в контексте межкультурного взаимодействи: материалы X Международной научно-практической конференции, Казань, 23 октября 2020 г. Казань, 2021. С. 339–344.

10. *Заикина, Е. С.* Педагогические условия и функциональная модель формирования у будущих педагогов культуры самообразования в процессе научной коммуникации / Е. С. Заикина. Текст: непосредственный // Мир науки, культуры, образования. 2021. № 6 (91). С. 131–134. https://doi.org/10.24412/1991-5497-2021-691-131-134.

11. *О мотивации* студентов к участию в организации мероприятий профессиональной направленности / Т. А. Шульгина, Н. А. Кетова, К. А. Холодова, Д. А. Северинов. Текст: непосредственный // Образование и наука. 2018. Т. 20. № 1. С. 96–115. https://doi.org/10.17853/1994-5639-2018-1-96-115.

12. *Загороднюк, Т. И.* Проектное обучение в школах США, Франции и России / Т. И. Загороднюк. Текст: непосредственный // Инновационная научная современная академическая исследовательская траектория (ИНСАЙТ). 2022. № 1 (9). С. 125–136. https://doi.org/10.17853/2686-8970-2022-1-125-136.

УДК 343.1.06:004.056
DOI:10.17853/2587-6910-2022-06-52-55

ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В УГОЛОВНОМ ПРОЦЕССЕ

INFORMATION SECURITY IN CRIMINAL PROCEEDINGS

Анжелла Юрьевна Косарева
старший преподаватель
Kosareva2015@mail.ru
ФГАОУ «Российский государственный профессионально-педагогический университет, Россия, Екатеринбург
Институт гуманитарного и профессионально-педагогического образования, кафедра ДПР

Angela Yurievna Kosareva
senior teacher

Russian State Vocation Pedagogical University, Russia, Yekaterinburg Institute for the Humanities and Professional Pedagogical Education,
Department of DPR

Аннотация: *В статье выявлены проблемы информационной безопасности в уголовном процессе, указаны причины, создающие угрозы участникам уголовного судопроизводства. В связи с увеличением числа преступлений, относящихся к категории тяжких и особо тяжких преступлений, совершенных группой лиц, в том числе носящих организованный характер, огромное значение имеет высокая степень обеспечения информационной безопасности, в связи с чем в статье высказаны предложения.*

Abstract. *The article reveals the problems of information security in criminal proceedings, indicates the reasons that create threats to participants in criminal proceedings. Due to the increase in the number of crimes falling under the category of grave and especially grave crimes committed in groups of persons, including those of organized nature, a high degree of information security is of great importance, in connection with which the article made suggestions.*

Ключевые слова: *информационная безопасность, меры безопасности, защита свидетелей, государственная защита участников уголовного судопроизводства.*

Keywords: *information security, security measures, witness protection, state protection of participants of criminal proceedings.*

В современный период в Российской Федерации значительное внимание уделяется обеспечению информационной безопасности во всех сферах жизнедеятельности.

Информационная безопасность, по нашему мнению, в первую очередь направлена на защиту конфиденциальности данных, ограничения доступности к ним либо полного запрета на доступ.

Несомненно, в уголовном процессе регулирование вопросов информационной безопасности отчасти нашли свое отражение в ряде нормативных правовых актах, таких, как Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации (далее УПК РФ) [1], Федеральный закон от 20 августа 2004 г. № 119-ФЗ «О государственной защите потерпевших, свидетелей и иных участников уголовного судопроизводства» [2], Федеральный закон от

20 апреля 1995 г. № 45-ФЗ «О государственной защите судей, должностных лиц правоохранительных и контролирующих органов» [3].

Несмотря на разработку принципов информационной безопасности во многих сферах жизни общества, в уголовно-процессуальной деятельности по настоящее время не в надлежащей степени осуществляется управление процессами возникающих рисков.

Такое положение приводит к увеличению числа источников угроз здоровью, имуществу участников уголовного судопроизводства, и, что особенно важно, создаёт реальную угрозу гарантированному Конституцией РФ, международными нормативными правовыми актами естественному праву человека на жизнь, на личную неприкосновенность. Это приводит к снижению эффективности управления рисками в уголовном судопроизводстве, снижению качества расследования, нежеланию лиц участвовать в качестве свидетелей, понятых, перегрузке следователей, судей, которые вынуждены сталкиваться с последствиями психического и физического воздействия со стороны обвиняемых, подсудимых на позицию потерпевших, свидетелей, понятых, а также к возрастающей нагрузке служб, которые в связи с этими рисками, обеспечивают безопасность участникам уголовного процесса.

Требуется стандартизировать уголовно-процессуальную деятельность в части информационной безопасности, касаемой доступности персональных данных участников уголовного процесса, что, в свою очередь, требует законодательного закрепления таких изменений.

Информационная безопасность в уголовном судопроизводстве не обеспечивается в полной мере по следующим причинам. В связи с тем что ряд положений, обеспечивающих надлежащим образом информационную безопасность в УПК РФ, не урегулированы, происходит санкционированное раскрытие данных, что приводит к уязвимости и потенциальному возрастанию рисков по отношению к участникам уголовного процесса, в первую очередь потерпевших, свидетелей, понятых.

Анализируя содержание положений информационной безопасности, мы приходим к выводу о том, что в её основе лежит деятельность, которая направлена на защиту информации, обеспечение её конфиденциальности и ограничении доступа к ней или полного запрета на доступ.

Положения, закреплённые в Уголовно-процессуальном кодексе РФ и реализуемые в уголовном процессе, отчасти приходят в противоречие с содержанием информационной безопасности.

Так, в ходе производства по уголовным дела предписан порядок проведения следственных действий. Например, ход и результаты следственного действия обязаны быть зафиксированы в протоколе. Это унифицированная форма бланка. Например, первая страница протокола допроса содержит строки, в которых должна быть отражена вся информация, касаемая допрашиваемого лица. В перечень фиксируемой информации входят: фамилия, имя, отчество, полная дата рождения, место рождения, полный адрес места регистрации и места фактического проживания, место работы, контактные номера телефонов (сотового, рабочего, домашнего).

В ходе расследования уголовного дела обвиняемый(ые) и его защитник имеют право знакомиться с протоколами следственных действий, выполненных только с их участием.

Однако по окончании предварительного расследования, Глава 30 УПК РФ, предусматривает направление уголовного дела с обвинительным заключением прокурору, а статьей 217 УПК РФ предусмотрено ознакомление обвиняемого и его защитника с материалами уголовного дела. Исключение представляют случаи, когда в рамках данного уголовного дела в ходе расследования применялись меры безопасности к какому-либо из участников процесса. В этом случае засекреченные данные о лицах, которым присвоены

псевдонимы и упомянутым в материалах уголовного дела в опечатанном виде для ознакомления не предъявляются.

Во всех остальных случаях в соответствии с ч.1. ст. 217 УК РФ следователь/дознаватель обязан предъявить для ознакомления обвиняемому и его защитнику подшитые и пронумерованные материалы уголовного дела в полном объеме.

Согласно ч. 2 ст. 217 УПК РФ, обвиняемый и его защитник в процессе ознакомления вправе выписывать любые сведения из предоставленных материалов уголовного дела в любом объёме, снимать копии с документов, в том числе с помощью технических средств за свой счет.

Так как персональные данные любого участника являются частью протокола, предъявляемого для ознакомления, то, соответственно, обвиняемый вполне на законных основаниях может выписывать или фиксировать все данные о потерпевших, свидетелях, понятых.

Например, данные понятых фиксируются в протоколах обысков, выемок, опознаний, изъятии образцов для сравнительного исследования, эксгумации, всех видов осмотров. Даже осознавая некую этическую несправедливость по отношению к этим участникам, следователь не может воспрепятствовать вполне законному процессу ознакомления и фиксации расширенного списка персональных данных участников производства по уголовному делу.

Поэтому обвиняемые, их защитники получают определенную возможность воздействия на позицию и безопасность участников уголовного процесса, их близких родственников и их имущества.

«В 2011 году сотрудниками подразделений государственной защиты обеспечена безопасность 3289 лиц, для чего применено 5459 мер безопасности. Возбуждено 254 уголовных дел, связанных с угрозой защищаемым лицам. Под защитой находилось 790 свидетелей, 863 потерпевших, 485 родственников и близких лиц, подвергшихся противоправным посягательствам» [5]. Эти показатели с каждым годом увеличиваются.

В России ежегодно около 10 миллионов человек выступают в качестве потерпевших и свидетелей в ходе расследования и рассмотрения уголовных дел по особо тяжким преступлениям. Из них каждый пятый получает угрозы, с целью изменения либо отказа от даваемых показаний. Значительное количество граждан, ставших жертвами или свидетелями преступлений, не обращаются в правоохранительные органы, опасаясь мести со стороны преступников либо не веря в эффективность государственной защиты [6].

Правительство Российской Федерации в Постановлении № 1272 от 25 ноября 2018 года утвердило Государственную программу «Обеспечение безопасности потерпевших, свидетелей и иных участников уголовного судопроизводства на 2019–2023 гг.» [4]. Мероприятия, которые предусмотрены Государственной программой, утвержденной Правительством, осуществляются рядом министерств и служб, таких, как Министерство внутренних дел Российской Федерации, Федеральная служба безопасности Российской Федерации, Министерство обороны Российской Федерации, Федеральная служба исполнения наказаний, Федеральная таможенная служба и Федеральная служба по труду и занятости за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета, предусмотренных на указанные цели государственной программой Российской Федерации «Обеспечение общественного порядка и противодействие преступности». Объем финансирования составил более 1 млрд руб.

На цели обеспечения безопасности участников уголовного судопроизводства выделяются значительные финансовые средства из бюджета, но их явно недостаточно для реализации всех мер в полном объёме. Однако они могут быть сокращены путем внесения дополнений в уголовно-процессуальное законодательство норм, повышающих информационную безопасность, например, — введение запрета на указание расширенных данных участников уголовного судопроизводства. В протоколах следственных действий достаточно ука-

зать фамилию, имя, отчество лиц, с участием которых выполняются следственные действия. По нашему мнению, другие данные участника, такие, как дата рождения, место рождения, место работы, место регистрации и место фактического проживания, контактные телефоны, включая рабочие и мобильные, адрес электронной почты должны включаться в список, доступ к которому будут иметь только представители органов предварительного расследования, дознания и судебные органы.

И так на наш взгляд, следует поступать не в исключительных случаях, а таковой должна быть действующая практика при производстве по уголовному делу.

Такое предложение позволит снизить потенциальные угрозы и риски для участников уголовного процесса, всё возрастающую нагрузку на соответствующие службы и подразделения министерств и служб, задействованных в реализации мер, направленных на обеспечение мер безопасности.

Список литературы

1. *Уголовно-процессуальный* кодекс Российской Федерации от 18.12.2001 № 174-ФЗ (ред. от 10.01.2022). Текст: непосредственный // Собрание законодательства РФ. 2001. № 52. Ст. 4921.

2. *Федеральный* закон от 20 августа 2004 г. № 119-ФЗ "О государственной защите потерпевших, свидетелей и иных участников уголовного судопроизводства" (ред. от 01.07.2021). Текст: непосредственный // Собрание законодательства Российской Федерации. 2004. № 34. Ст. 3534.

3. *Федеральный* закон от 20 апреля 1995 г. № 45-ФЗ "О государственной защите судей, должностных лиц правоохранительных и контролирующих органов" (ред. от 01.07.2021). Текст: непосредственный // Собрание законодательства Российской Федерации. 1995. № 17. Ст. 1455.

4. *Постановление* Правительства РФ от 25 октября 2018 г. № 1272 "Об утверждении Государственной программы «Обеспечение безопасности потерпевших, свидетелей и иных участников уголовного судопроизводства на 2019–2023 годы». Текст: непосредственный // Собрание законодательства Российской Федерации. 2018. № 44. Ст. 6764.

5. *Программа* защиты свидетелей в России. Текст: электронный // РИА Новости. URL: https://ria.ru/20120922/756478738.html.

6. *Государственная* защита свидетелей, потерпевших и иных участников уголовного судопроизводства. Текст: электронный // Официальный сайт МВД России. URL: https://34.xn--b1aew.xn--p1ai/document/3314651.

УДК 371.214:004
DOI:10.17853/2587-6910-2022-06-56-64

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОГО КУРСА ДЛЯ СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

DEVELOPMENT OF AN ELECTRONIC COURSE FOR A DISTANCE LEARNING SYSTEM

Татьяна Борисовна Ларина
доцент
tblarina@gmail.com
ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта», Россия, Москва

Tatyana Borisovna Larina
Russian University of Transport, Russia, Moscow

Аннотация. *В статье изложены результаты разработки электронного учебного курса для системы дистанционного обучения с использованием средств IBM Content Producer.*

Abstract. *The article describes the results of the development of an electronic training course for the distance learning system using IBM Content Producer tools.*

Ключевые слова: *электронное обучение, электронные образовательные ресурсы, инструменты разработки электронных курсов, редакторы электронных курсов, IBM Content Producer*

Keywords: *electronic training, electronic educational resources, development tools of electronic courses, editors of electronic course, IBM Content Producer*

Сегодня сложно представить образовательный процесс без использования современных информационных технологий. События последних лет, связанные с распространением COVID и режимом вынужденной изоляции, приводят к необходимости постоянно быть готовыми к использованию дистанционной или смешанной форм обучения, для чего необходимо иметь соответствующие «электронные образовательные ресурсы» (ЭОР).

Под ЭОР может подразумеваться реализованный в электронной форме учебно-методический материал любого уровня сложности, начиная с простого текстового пособия и заканчивая полноценными учебными курсами, проводящими учащегося по определенному сценарию обучения: изучение лекций, выполнение практических работ, проверка знаний в виде самоконтроля и итогового тестирования. В ЭОР высокого уровня сложности используется текст, графические объекты, гипертекстовые ссылки, видео, звук, анимация, симуляция и другие мультимедийные элементы для навигации по учебному курсу [1, 2].

В профессиональной разработке электронного учебного курса систем дистанционного обучения (СДО) обычно принимают участие несколько сторон (рис. 1). Автор, методист и программист должны обеспечить разработку качественного контента и методику обучения, программную реализацию этого контента и полноценное тестирование разработанного электронного курса. Задача программиста, и редактора электронного курса - создать качественный программный интерфейс, который должен работать на общую задачу, то есть создать максимально эффективную среду для обучения и освоения методического контента, созданного преподавателем [5].

-



Рис. 1. Участники процесса разработки электронного курса для СДО

Для создания электронного контента дистанционного курса используют специализированные инструментальные средства разработки контента, поддерживающие стандарт SCORM [3,4]. Например, такие как IBM Knowledge Producer, IBM Content Producer, Macromedia Authorware и другие. SCORM представляет собой сборник спецификаций и стандартов, разработанный для систем дистанционного обучения еще в 90-х годах. Он содержит требования к организации учебного материала и всей системе дистанционного обучения. Все учебные курсы, разработанные по этому стандарту, совместимы с образовательными площадками в большинстве СДО [6, 7].

В данной работе изложены результаты разработки курса «Сетевые операционные системы» для системы дистанционного обучения ОАО «РЖД». Электронный учебный курс разработан автором статьи, выступающим в данном случае в качестве автора контента и методиста. Программная реализация выполнена программистами учебного центра «МИИТ-Эксперт».

Курс знакомит слушателя с принципами организации операционных систем, поддерживающих работу в компьютерной сети. В процессе обучения приобретаются знания и умения, необходимые для понимания принципов работы операционной системы, механизмов удаленного взаимодействия процессов, программных интерфейсов сетевых коммуникаций и организации сетевых служб.

Средой разработки данного электронного курса являлся IBM Content Producer. Это средство разработки электронных курсов дает возможность реализации модульной структуры учебного курса. Оно включает в себя возможность визуальной разработки и настраиваемый набор интерактивных шаблонов для быстрого и эффективного создания мультимедиа обучения. Возможность подключения Java-скриптов делает IBM Content Producer мощным средством для создания гибких интерактивных курсов.

Структура электронного курса. Электронный курс представляет собой структурированный учебный материал с элементами различных типов: теоретический материал, упражнения и практические задания, различные виды тестирования. Модульная структура курса позволяет передавать в СДО и контролировать процесс прохождения слушателя по отдельным разделам курса.

Теоретический материал курса разбит на разделы, сами разделы делятся на подразделы. Разделы и подразделы содержат собственно слайды учебного материала.

В конце каждого раздела находятся упражнения и практические задания. Каждый теоретический раздел и большая часть подразделов курса содержат контрольные вопросы. Завершающим является раздел итогового тестирования.

Разработанный курс состоит из пяти теоретических разделов, разделенных на подразделы.

- Введение в курс и предварительное тестирование. В разделе дается общая характеристика курса, задач и целей обучения, ожидаемых результатов. Раздел содержит ряд тестовых вопросов, позволяющих оценить уровень предварительной подготовки слушателя, необходимый для освоения курса.
- Введение в операционные системы. Содержит подразделы: организация вычислительного процесса, прерывания, управление процессами, управление памятью, сетевые и распределенные операционные системы.
- Взаимодействие удаленных процессов. Содержит подразделы: принципы организации сетевого взаимодействия, уровни и протоколы, адресация узлов и процессов, организация сетевых приложений.
- Программные интерфейсы сетевого взаимодействия. Содержит подразделы: механизм сокетов и алгоритмы сокетного взаимодействия, системные вызовы для работы с сокетами в WinSock API, вызов удаленных процедур.
- Сетевые службы. Содержит подразделы: централизованные службы каталогов, службы сетевой инфраструктуры.
- После запуска курса слушатель увидит его главное меню со списком основных разделов (рис. 2).

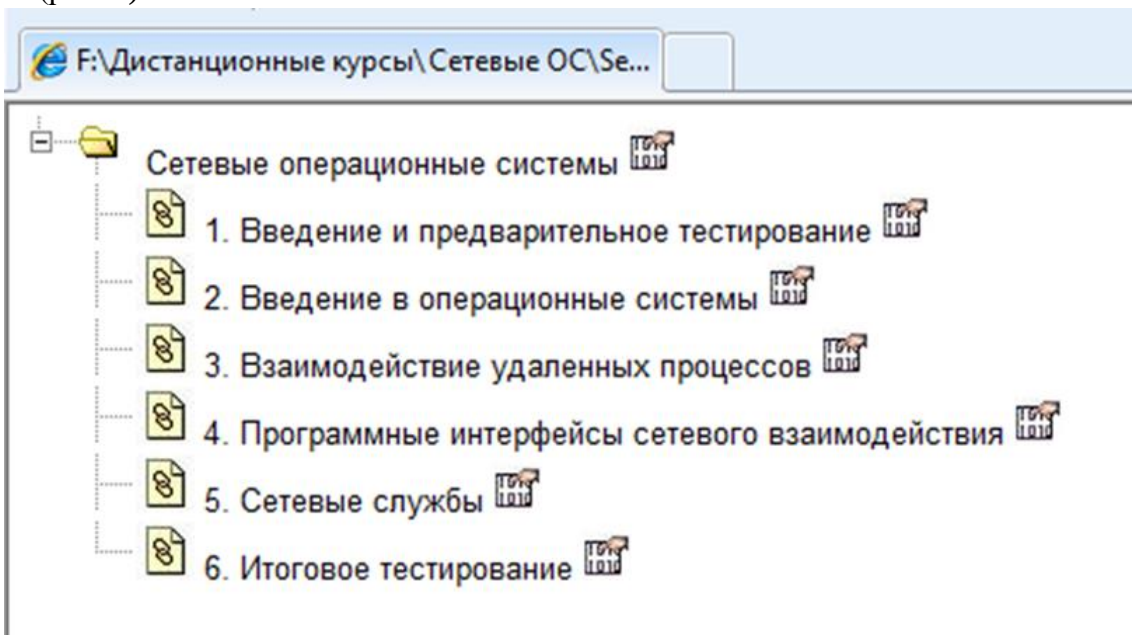


Рис. 2. Основное меню курса

После открытия любого раздела доступно его полное содержимое в виде перечня подразделов (рис. 3).

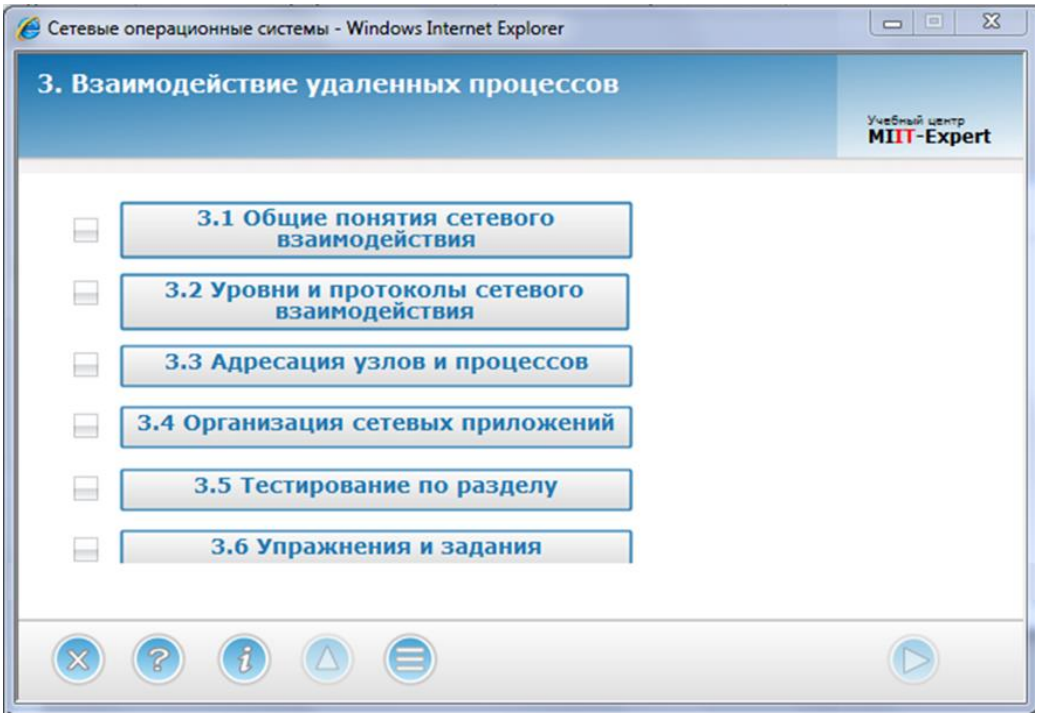


Рис. 3. Пример оглавления третьего раздела

Навигация по курсу. Нижняя строка любого слайда курса содержит кнопки навигации по курсу. Назначение любой кнопки навигации всегда всплывает в виде текста при наведении на нее мышки (рис. 4). Также слушателю в любой момент доступна Справка по курсу, которая содержит полное описание правил навигации в курсе (рис. 5).

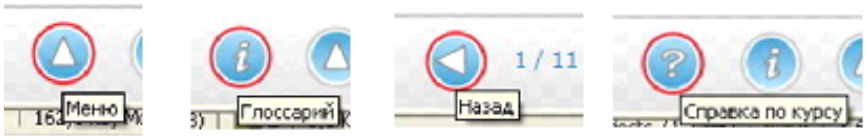


Рис. 4. Пример всплывающих подсказок к пиктограммам кнопок

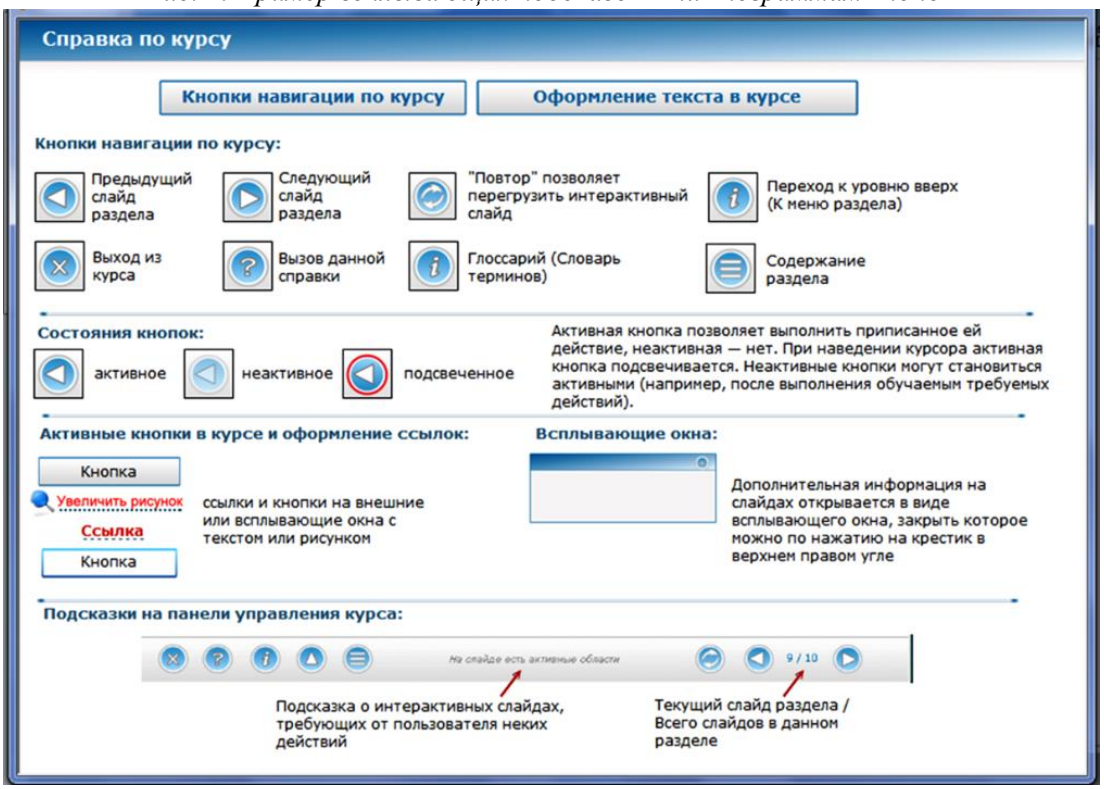


Рис. 5. Справка по средствам навигации в курсе

Оперативно доступный Глоссарий дает слушателю краткую справку по базовым профессиональным терминам и понятиям, использующимся в теоретических разделах курса (рис. 6).

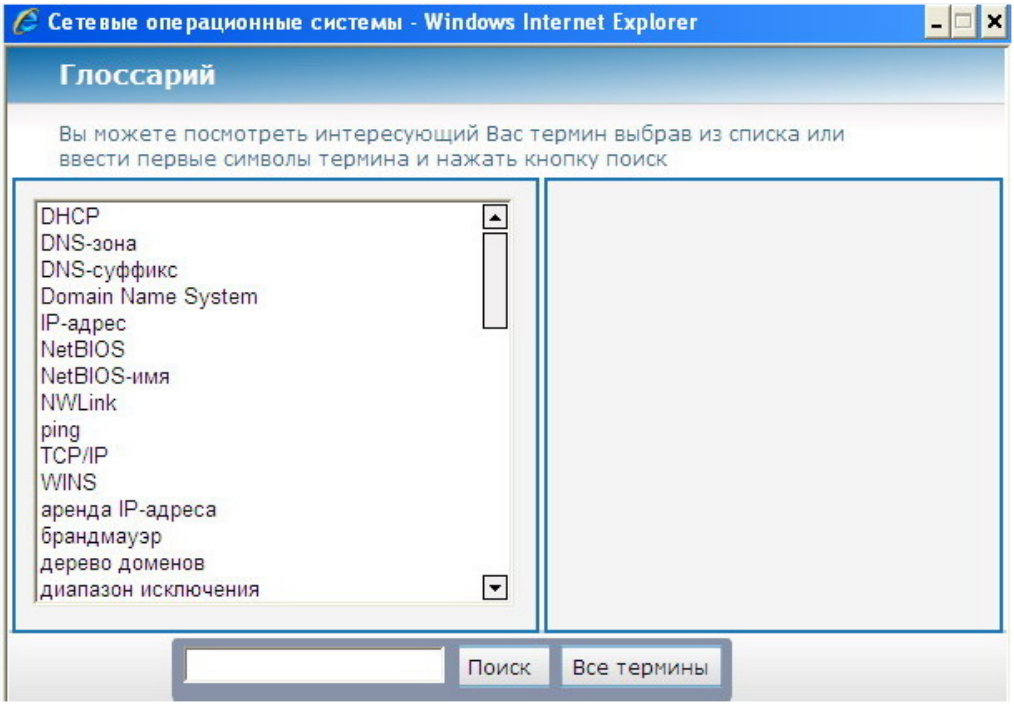


Рис. 6. Глоссарий курса

Информационные страницы. Все информационные страницы курса могут содержать текст, текст со скроллингом, текст с рисунком или текст с рисунком и скроллингом (рис. 7).

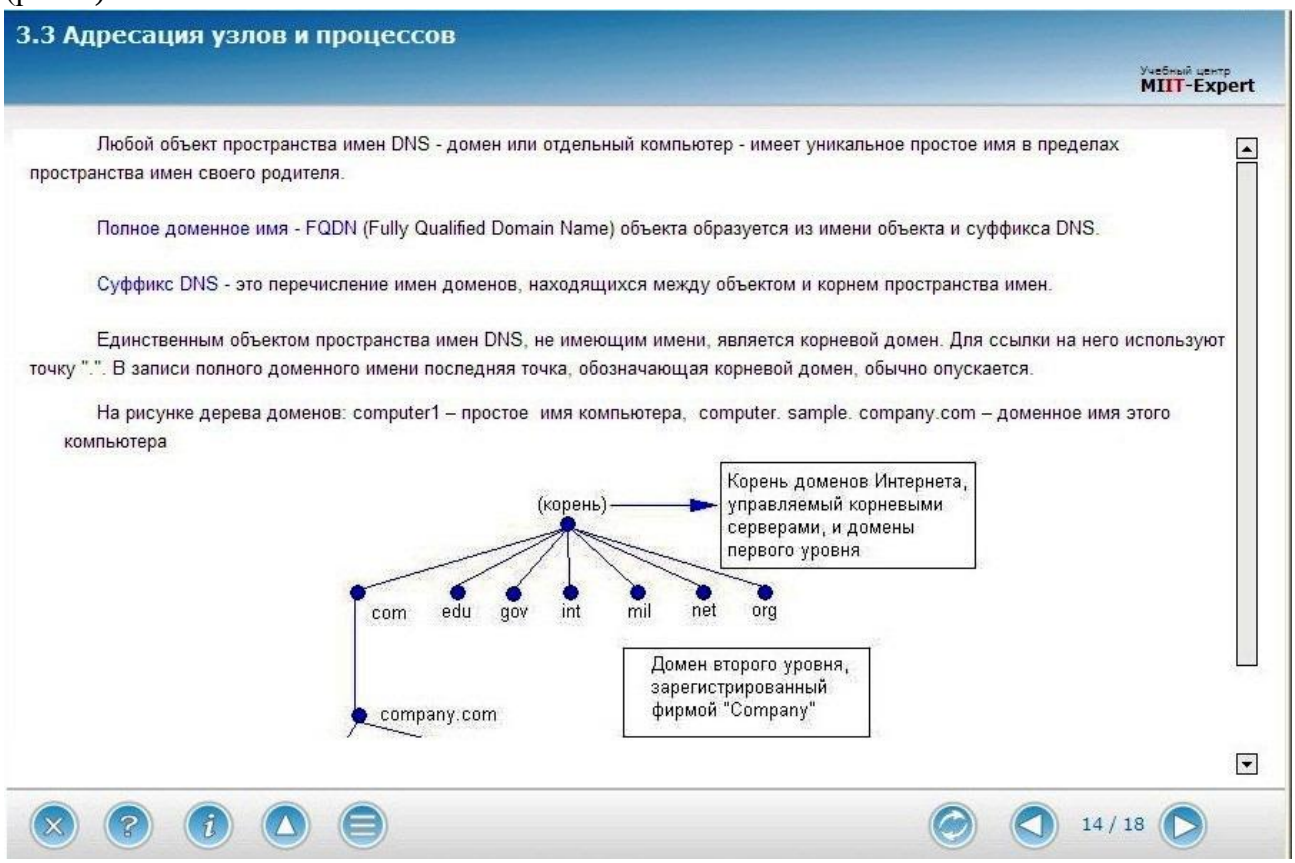


Рис. 7. Пример страницы с текстом, рисунком и скроллингом

Всплывающие окна. В тексте слайда могут встречаться фразы, выделенные цветом. Это означает наличие дополнительной информации. Нажатие на выделенные цветом фразы в слайде позволяет получать всплывающие окна, в которых содержится поясняющий или уточняющий материал (рис. 8).

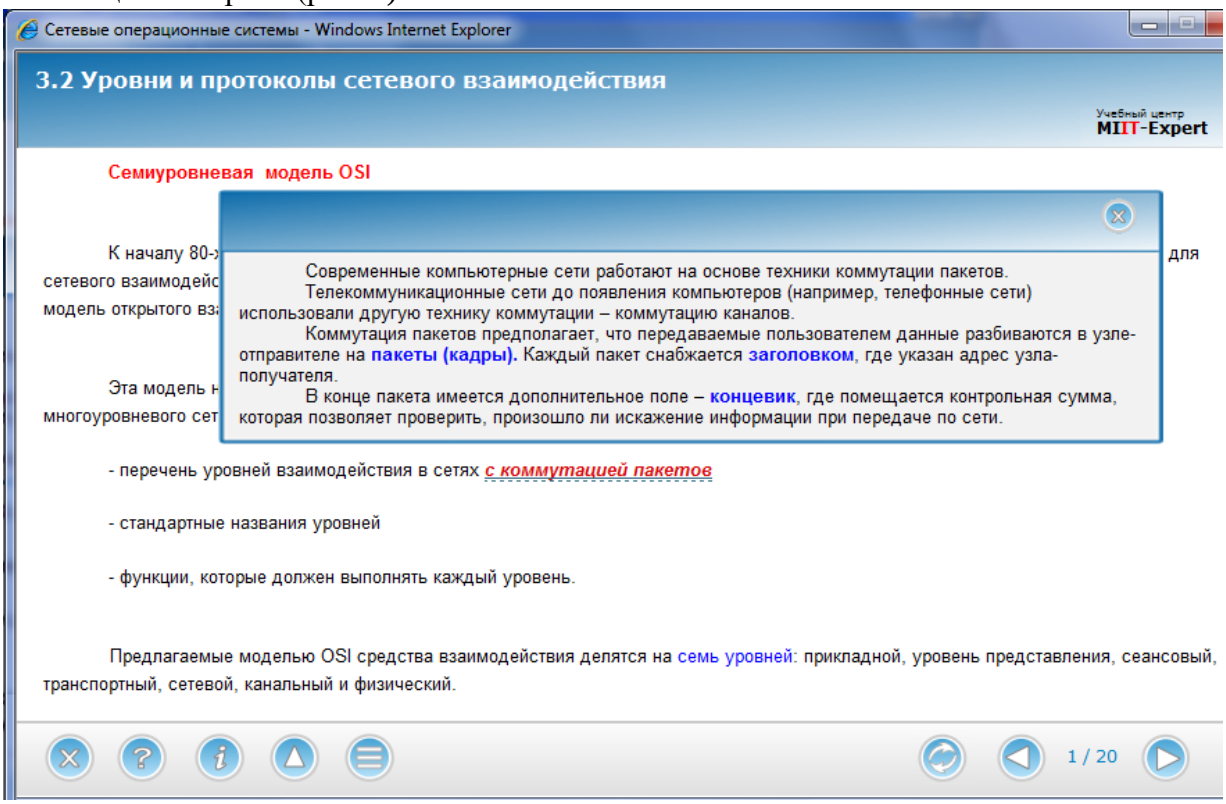


Рис. 8. Пример всплывающих окон курса

Индикация прохождения разделов курса. Слева от названия раздела/подраздела изображен «квадратик» (рис. 9). Он является индикатором прохождения слушателя по материалу темы. Отсутствие цвета в квадратике означает, что слушатель не обращался к данной теме. Частично заполненный желтым цветом квадратик — слушатель не полностью прошел страницы темы. Полностью заполненный цветом квадратик означает, что все страницы раздела были слушателем пройдены.

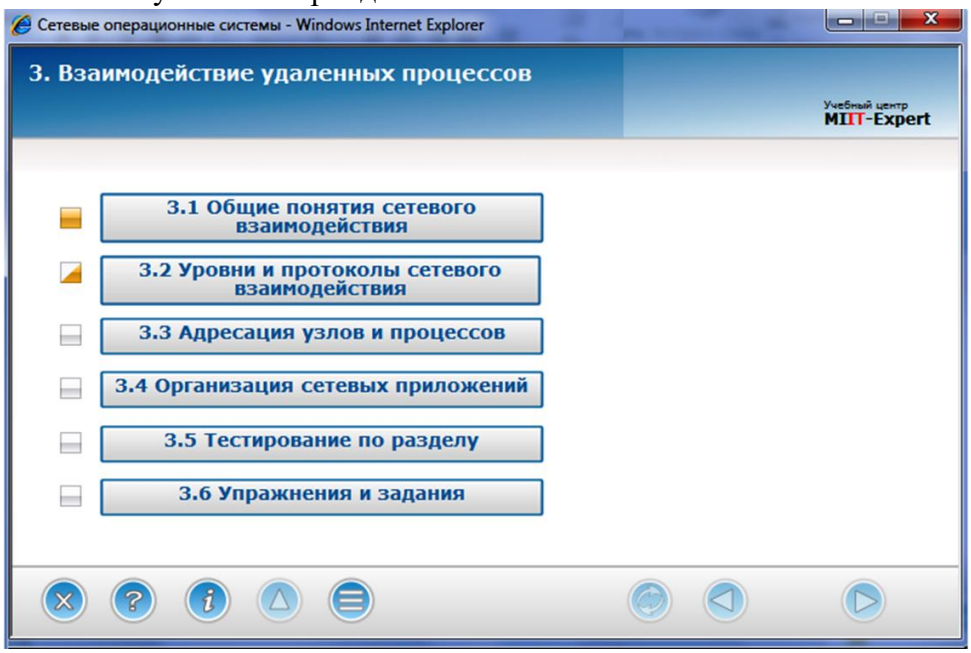


Рис. 9. Индикаторы прохождения разделов курса

Тестирование. В курсе предусмотрено несколько этапов и видов тестирования. Предварительное тестирование производится в начале для оценки готовности к изучению курса. Самотестирование предназначено для самостоятельной оценки знаний. Его результаты не учитываются при окончательной оценке знаний. Промежуточное тестирование — это контроль текущего освоения курса в конце каждого раздела или подраздела. Оно считается успешно пройденным, если дано не менее 70 % правильных ответов.

Итоговое тестирование завершает курс. Успешным завершением курса считается прохождение итогового тестирования с результатом не ниже 70 % правильных ответов.

Тестовые вопросы во всех видах тестирования сформулированы таким образом, что предполагают ответы следующих пяти типов: выбрать один правильный из многих, выбрать несколько правильных из многих, расставить ответы по порядку, отметить соответствие и ввод правильного ответа. На рисунке 10 показан пример вопроса, предполагающего расстановку ответов.

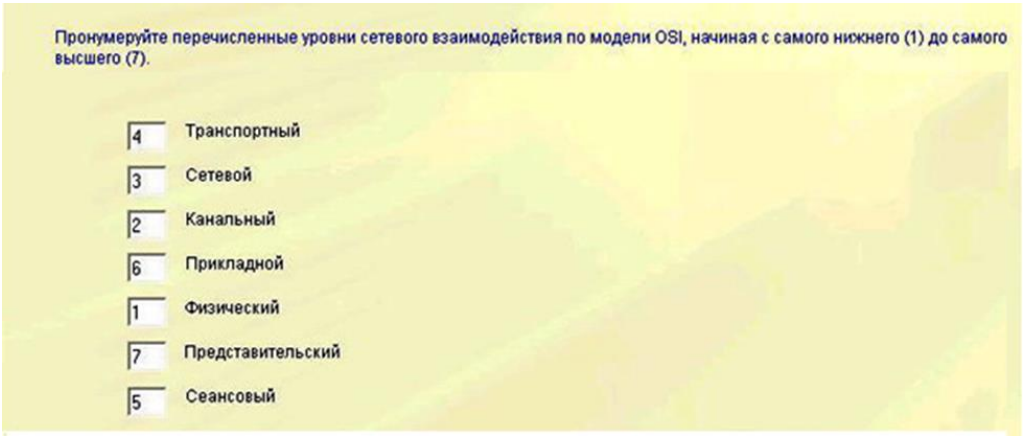
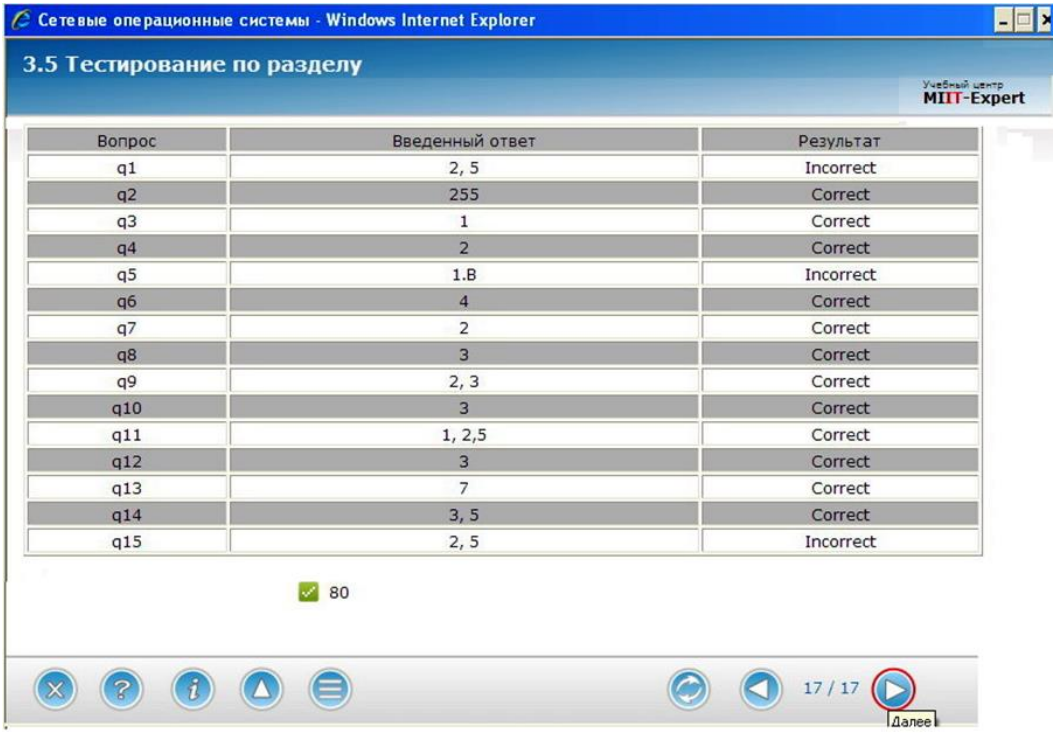


Рис. 10. Вопрос, предполагающий расстановку ответов по порядку

Отображение результатов тестирования. Результаты любого тестирования показываются в виде таблицы (рис. 11). Окно таблицы результатов тестирования содержит сведения по итогам ответов на каждый вопрос. Оно содержит номер вопроса, данный слушателем ответ и результат ответа: правильный (correct) или неправильный (incorrect) ответ.



Вопрос	Введенный ответ	Результат
q1	2, 5	Incorrect
q2	255	Correct
q3	1	Correct
q4	2	Correct
q5	1.B	Incorrect
q6	4	Correct
q7	2	Correct
q8	3	Correct
q9	2, 3	Correct
q10	3	Correct
q11	1, 2,5	Correct
q12	3	Correct
q13	7	Correct
q14	3, 5	Correct
q15	2, 5	Incorrect

Рис. 11. Отображение результатов тестирования

Способ отображения ответа на вопрос, заданного слушателем, зависит от типа вопроса. При выборе правильного варианта (вариантов) ответа из предложенных — это номер (номера) ответа. Для вопросов, предполагающих ввод ответа — это текстовая строка самого ответа.

Суммарный результат тестирования приводится внизу таблицы в процентном выражении количества правильных ответов от общего числа тестовых вопросов.

Взаимодействие с преподавателем. Для каждого слушателя в системе СДО существует личный кабинет, в котором предусмотрено взаимодействие с преподавателем в виде сообщений, прикреплений файлов выполненных заданий, оперативного чата (рис. 12).

Наличие личного кабинета не исключает возможность других видов взаимодействия, например, через электронную почту или мессенджеры. Однако, взаимодействие в личном кабинете предпочтительнее, поскольку в нем фиксируется степень активности слушателя, протоколируется содержание и результаты взаимодействия.

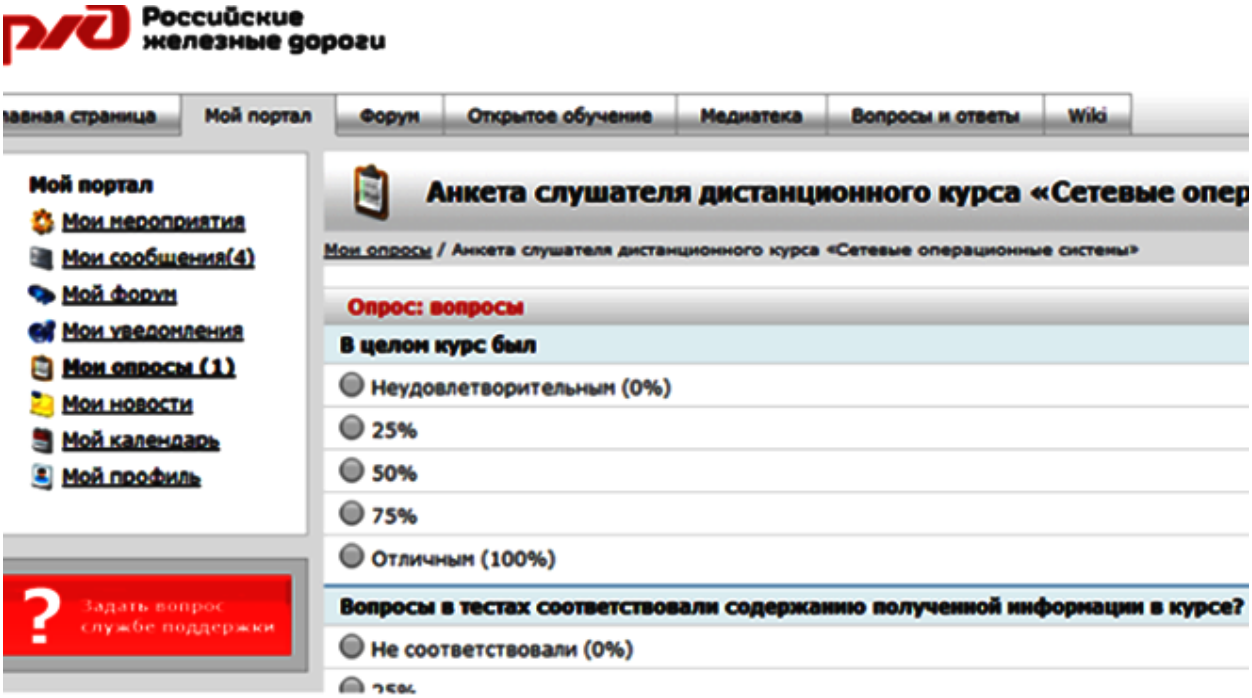


Рис. 12. Личный кабинет преподавателя в СДО

Список литературы

1. *Ларина, Т. Б.* Электронное обучение: обзор и анализ концепций / Т. Б. Ларина, Е. О. Гаврикова. Текст: электронный // Образовательные ресурсы и технологии. 2018. № 3 (24). С. 49–55. https://doi.org/10.21777/2500-2112-2018-3-49-55.

2 *Тенденции* развития электронного образования в России и за рубежом: материалы I Международной научно-практической конференции (Екатеринбург, 15 мая 2020 г.) / Урал. отд-ние Вольн. экон. о-ва России, Урал. гос. экон. ун-т. Екатеринбург, 2020. 221 с. Текст: непосредственный.

3. *Анализ* рынка цифровых образовательных инструментов в России в 2017–2021 гг, прогноз на 2022–2026 гг. Перспективы рынка в условиях санкий. Текст: электронный // БизнесСтат: сайт. URL: https://businesstat.ru/catalog/ id79067/.

4. *Larina, T. B.* Analysis of development tools of electronic educational resources / T. B. Larina, E. O. Gavrikova. Text: electronic // Information Innovative Technologies: Materials of the International scientific – practical conference. 2019. № 1. P. 234–240.

5. *Ларина, Т. Б.* Об оценке качества интерфейсов электронных учебных курсов / Т. Б. Ларина. Текст: электронный // Информатика и образование. 2021. № 6 (325). С. 11–17. https://doi.org/10.32517/0234-0453-2021-36-6-11-17.

6. *Why* author elearning content to industry standards? Text: electronic // OpenSesame. URL: https://www.opensesame.com/site/blog/why-author-elearning-content-industry-standards/.

7. *Стандарты* форматов электронного обучения SCORM/TinCan (Experience API). URL: https://www.mirapolis.ru/blog/standarty-formatov-distanta/. Текст: электронный.

УДК 612.67:[316.346.2:314]
DOI:10.17853/2587-6910-2022-06-65-71

ГЕНДЕРНЫЕ ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ И СТАТИСТИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОЦЕССА СТАРЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА

GENDER DEMOGRAPHIC AND STATISTICAL PATTERNS OF HUMAN AGING PROCESS

Виктор Николаевич Мещанинов
доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой биохимии
mv-02@yandex.ru
Уральский государственный медицинский университет, Институт медицинских клеточных технологий
Россия, Екатеринбург

Viktor Meshchaninov
Ural state medical University
Institute of Medical Cellular Technologies
Yekaterinburg, Russian Federation

Илья Валерьевич Гаврилов
кандидат биологических наук, доцент кафедры биохимии
iliagavrilov18@yandex.ru
Уральский государственный медицинский университет, Институт медицинских клеточных технологий
Россия, Екатеринбург

Ilia Gavrilov
Ural state medical University
Institute of Medical Cellular Technologies
Yekaterinburg, Russian Federation

Виктор Степанович Мякотных
доктор медицинских наук профессор, профессор кафедры факультетской терапии и гериатрии
vmaykotnykh@yandex.ru
Уральский государственный медицинский университет, Россия, Екатеринбург

Viktor Myakotnykh
Ural state medical University
Yekaterinburg, Russian Federation

Денис Леонидович Щербаков
кандидат биологических наук, старший научный сотрудник ЦНИЛ
cdcom2@yandex.ru
Уральский государственный медицинский университет, Институт медицинских клеточных технологий Россия, Екатеринбург

Denis Shcherbakov
Ural state medical University
Institute of Medical Cellular Technologies
Yekaterinburg, Russian Federation

Аннотация. *В статье рассматриваются различные варианты цифровой индивидуализации подхода к демографии, диагностике и коррекции процесса старения популяции и организма мужчин и женщин.*

Abstract. *The article discusses various options for digital individualization of the approach to demography, diagnosis and correction of the aging process of the population and the body of men and women.*

Ключевые слова: *демографические показатели, старение, биовозраст, мужчины, женщины, полиморбидность, геропрофилактика.*

Keywords: *demographic indicators, aging, bio-age, men, women, polymorbidity, geroprophylaxis.*

В настоящее время в научной литературе активно обсуждаются причины, механизмы и проявления процесса старения, в том числе генетически детерминированные или возникающие под влиянием условий внутренней или внешней среды, в большинстве своем имеющие весомые доказательства своего существования [2, 4, 7, 14]. Предполагается при этом, что различные механизмы старения человека, хотя и универсальны, но имеют неодинаковый вклад в возрастную инволюцию конкретного организма [5, 8, 12].

Согласно оценкам ООН, женщины живут дольше мужчин во всех странах мира. При этом разрыв в ожидаемой продолжительности жизни (ОПЖ) мужчин и женщин сокращается во всех развитых странах мира после его роста во второй половине XX века. Исследования, проведенные в Западной Европе и англоязычных странах, показали, что смертность населения в возрасте старше 50 лет от причин, связанных с курением, внесла наибольший вклад как в увеличение, так и в последующее уменьшение различий в ОПЖ между полами. Восточно-европейские страны отличаются высокой избыточной смертностью мужского населения в молодых и средних возрастах, которая не может объясняться только негативными последствиями курения. Начало сокращения разрыва в ОПЖ сильно варьирует: от 1969 г. в Великобритании до 2009 г. в Греции. Также изменяется и величина максимального разрыва: в России, например, она составила 13,7 года в 2005 г. Избыточная мужская смертность в молодых и средних возрастах (20–50 лет) в странах Восточной Европы определяет до 35 % всей разницы в ОПЖ мужчин и женщин, в то время как в западноевропейских странах эта величина не превышает 20 %. К 2014 г. разрыв в ОПЖ между мужчинами и женщинами начал сокращаться в большинстве стран. Первыми максимального разрыва в ОПЖ мужчин и женщин достигли англоязычные страны (7,36 года в 1975 г.), они же первыми добились устойчивого снижения этого показателя в 1978 г. Страны Северной и Западной Европы быстро присоединились к новой тенденции, в то время как другим регионам потребовались иногда десятилетия, чтобы добиться уменьшения неравенства в ОПЖ между мужчинами и женщинами. Несмотря на увеличение неравенства между полами, ситуация в целом становилась лучше и для мужчин, и для женщин, так как ОПЖ росла для представителей всех полов. Таким образом, во всех развитых странах сейчас происходит стабильное снижение различий в ОПЖ между мужчинами и женщинами, но наблюдается существенное разнообразие в величине разрыва и в том, когда началось стабильное снижение различий в ОПЖ. В странах Центральной и Восточной Европы и постсоветских странах снижение началось позже и с намного более высокого уровня. В этих странах разрыв в ОПЖ долгое время рос на фоне стагнации и даже снижения мужской ОПЖ, а на постсоветском пространстве различия между мужчинами и женщинами еще и колебались, повторяя скачки в мужской смертности. «Женское преимущество» в смертности у человечества возникло по историческим меркам относительно недавно — в ходе эпидемиологического перехода в 70-е годы прошлого века, когда произошло смещение смертности от инфекционных болезней на 2–3 место после сердечно-сосудистых заболеваний в связи с успехами медицины. В целом феномен гендерного снижения разрыва ОПЖ объясняют влиянием внешних и внутренних факторов. Среди внешних наиболее понятны поведенческие факторы, определяющие большую ОПЖ женщин по сравнению с мужчинами. Авторы при этом называли большую приверженность последних к курению, алкоголю, склонность к рискованному поведению, более низкую обращаемость за медицинской помощью и слабую приверженность к лечению, большую подверженность стрессу из-

за социальных потрясений [1, 3, 13]. Однако внутренние биологические причины этого явления, за редким исключением (роль гормонального статуса, наличие или отсутствие патологии, например), менее ясны.

Собственно, процесс естественного старения относится к внутренним факторам и в онтогенезе организма, по-видимому, тоже не однороден, а имеет, в частности, разную степень связи с возраст-зависимой патологией, что, по мнению многих исследователей, является одним из самых значимых факторов ускорения старения. Если принять за аксиому возможность скрытого запуска процесса старения организма сразу после его зарождения, то число и интенсивность обнаруживаемых специальными методами исследования и видимых проявлений старения в онтогенезе неуклонно возрастает. В молодом возрасте он протекает скрыто и не проявляется в виде видимых изменений, а в среднем, пожилом, старческом возрасте процесс старения активно взаимодействует с появляющейся с возраст-ассоциированной патологией [4, 10, 15].

Не претендуя в рамках нашей работы на попытки разрешения вопроса о первичности и вторичности процесса ускоренного старения и возраст-ассоциированной патологии, как и разделения понятий процесса ускоренного старения и возраст-ассоциированных болезней, нельзя не заметить, что указанная многофакторность во многом объясняет, почему применение одного или нескольких геропрофилактических воздействий в экспериментальных исследованиях на чистых линиях лабораторных животных часто дает обнадеживающие результаты, а результаты клинических исследований по торможению процесса старения в целом оказываются более скромными [2, 4]. Кроме того, как уже имеющиеся в арсенале современной геронтологии и гериатрии, так и вновь внедряемые средства и методы торможения процесса старения имеют как правило, с нашей точки зрения, неоправданно широкий круг показаний (при малом числе противопоказаний) [11], что, помимо их достоинств, может свидетельствовать об элементарной недостаточной изученности этих вопросов.

В связи с этим, разработка технологий индивидуального подбора комплексной геропрофилактической терапии на основе объективных количественно измеряемых маркеров старения с использованием комплексной диагностики и терапии должна заметно увеличить эффективность уже существующих методов геропрофилактической терапии, определить (ограничить или расширить) диапазон практического применения геропрофилактических воздействий, повысить качество и продолжительность жизни современного человека. При этом следует заметить, что на современном этапе исследований в этом направлении индивидуализация не обязательно должна пониматься только как адресно персонализированная для данного конкретного пациента, а вполне может носить «группо-специфический характер» [6, 9], то есть может быть направлена на группы лиц определенного пола паспортного и (или) биологического возраста, и различного состояния здоровья (в первом приближении «практически здоровых» и имеющих «полиморбидность», т.е. несколько хронических заболеваний одновременно). Сочетание учета этих факторов даже с довольно ограниченным кругом изученных нами ранее лечебных воздействий образует вполне достаточное разнообразие различных лечебных схем геропрофилактики, что в дальнейшем может служить основой для разработки индивидуального плана не только персональной геропрофилактики, но и способствовать построению плана такой же персонализированной геродиагностики.

Проведенные нами предварительные экспериментальные и клинические исследования свидетельствуют о реальной возможности создания такой технологии [2], а также своевременности и актуальности планируемого исследования, поскольку разработка указанной технологии позволит как выявлять ведущий(ие) механизм(ы) старения конкретного человека или однородных по своим геронтологическим характеристикам групп людей, так и подобрать для них адекватную эффективную терапию старения. Отдельной задачей в этом

направлении считаем выявление такого геропрофилактического воздействия для индивида или группы индивидов, которое было бы одновременно составным компонентом терапии его ведущей или сопутствующей патологии (возраст-ассоциированной или не имеющей привязки к возрасту).

Однако геротерапевтическому (лечебному) этапу должен предшествовать этап диагностический, который также должен быть модифицирован введением персонализированных геродиагностических методов, нацеленных на исследовательском и внедренческом этапе сначала на отдельные группы пациентов, а затем и персонально на индивида.

Задача представляется неразрешимой или длительной без привлечения методов цифровизации и математического моделирования, которые внедряются в диагностическую часть исследования, создавая действующую диагностическую модель, которую можно бы было использовать для объективного измерения степени выраженности эффекта торможения процесса старения организма.

Индивидуализированный комплексный геродиагностический и геропрофилактический подход к терапии старения должен быть заметно более эффективен, чем геропрофилактические воздействия без индивидуального подбора. Геронтология и гериатрия при этом как науки повысят свою научно-практическую значимость и приблизятся к современным тенденциям персонализированной медицины и цифровизации.

Целью данной работы является выявление статистических половых различий в процессах физиологического и ускоренного старения как основы для прогнозирования и повышения эффективности геропрофилактической терапии.

Материалы и методы. Исследования выполнены в лаборатории антивозрастных технологий ГАУЗ СО «Института медицинских клеточных технологий», кафедре биохимии ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России и в лаборатории патофизиологии старения Свердловского областного клинического психоневрологического госпиталя ветеранов войн (г. Екатеринбург).

Для статистического анализа была использована сформированная нами база данных обследования 5296 пациентов-добровольцев (включая повторные обследования пациентов): 3395 лиц мужского пола и 1901 лиц женского пола. Часть пациентов была привлечена в клинические исследования для изучения влияния аргинина (биологически активная добавка — БАД «Вазотон») и интерлейкина-2 (ИЛ-2, фармпрепарат «Ронколейкин»), примененных курсами в рекомендованных аннотациями в средних терапевтических дозировках, на стандартизированные биохимические, гематологические и функционально-психологические показатели пациентов. У всех пациентов перед исследованием получали информированное согласие. Обследуемые пациенты имели календарный возраст от 17 до 93 лет, разделенные по полу, по возрастам (17–39 лет, 40–59 лет, 60–79 лет, 80–100 лет) и состоянию здоровья (практически здоровые пациенты и пациенты с полиморбидной патологией в стадии стойкой ремиссии). Критерием исключения из исследования было наличие тяжелых заболеваний, их обострений или остро протекающих патологий, травм, операций в последний перед исследованием календарный год. Для определения темпа старения пациентов использовали несколько разработанных нами способов определения биовозраста (БВ): основанных на полиномиальном уравнении (патенты: «Программа для ЭВМ «BIOAGE Polinom», 2012613817, опубликовано 24.04.2012.; «Способ определения биологического возраста у женщин» № 2617801, Заявка № 2016129651. Приоритет от 19 июля 2016 г.; «Способ определения биологического возраста у мужчин» № 2617313, Заявка № 2016129302. Приоритет от 18 июля 2016 г.) и основанных на уравнении множественной линейной регрессии [2,4]. Полученные данные подвергали статистической обработке с использованием непараметрических и параметрических критериев статистики. Удаление

выпадающих значений из совокупностей проводили с достоверностью $p<0,05$. Для каждой совокупности вычисляли среднюю арифметическую величину, стандартную ошибку средней величины.

Для оценки достоверности отличий между сравниваемыми группами использовали параметрический t-критерий Стьюдента для связанных и несвязанных совокупностей и непараметрический критерий Вилкоксона для связанных совокупностей. Наличие взаимосвязи показателей определяли путем вычисления коэффициента парной корреляции Пирсона (r) и его значимости по параметрическим критериям. В исследованиях формирование групп проводилось по простым признакам: возрасту, полу и состоянию здоровья. При индивидуальном прогнозировании эффективности действия геропрофилактического средства пациенты не разделялись по группам, в зависимости от вероятного эффекта, а для каждого пациента определялось вероятное изменение биологического возраста. В связи с этим, в работе использовался множественная регрессия, а не дискриминантный анализ. Статистическую обработку проводили на персональном компьютере с процессором Intel Core Duo 1,3 GHz. Критерием достаточной достоверности различий сравниваемых средних величин считали $p<0,05$.

Полученные результаты. Функционально-психологические показатели мужчин чаще имели статистически значимую корреляцию с календарным возрастом (в 86 % случаев), чем с продолжительностью жизни (в 57 % случаев). В то же время рутинные биохимические и гематологические показатели мужчин чаще имеют статистически значимую корреляцию с продолжительностью жизни (в 77 % случаев), чем с календарным возрастом (в 46 % случаев).

Рутинные биохимические показатели женщин заметно чаще (71 %) статистически значимо коррелировали с календарным возрастом, чем у мужчин (38 %). У пациентов обоих полов сходство (по знаку и достоверности) корреляций календарного возраста с биохимическими показателями составляет всего 24 %, с гематологическими показателями — 26 % и только с функционально-психологическими показателями — 86 %.

Большинство изученных функционально-психологических показателей (90,9 % у женщин и 80 % у мужчин) имели однонаправленную динамику изменений при старении и действии на организм факторов, ускоряющих старение (мультиморбидная патология), и разнонаправленную динамику изменений при старении и геропрофилактической терапии. В тоже время большинство биохимических (50 % у женщин, 66,7 % у мужчин) и гематологических (66,7 % у женщин, 72,7 % у мужчин) показателей не имели однонаправленной динамики изменений при старении и воздействии на организм факторов, ускоряющих старение, и разнонаправленной динамики изменений при старении и геропрофилактической терапии.

Биологический возраст пациентов, рассчитанный с использованием функционально-психологических показателей, имел высокую статистически значимую корреляцию с календарным возрастом (у женщин +0,84, $p<0.001$; у мужчин +0,87, $p<0.001$), он достоверно отражал продолжительность жизни (корреляция между возрастом смерти и степенью постарения у мужчин -0,57, $p<0,001$) и влияние факторов, ускоряющих (у пациентов с мультиморбидной патологией биовозраст выше, чем у здоровых на +41,9 %, $p<0,001$ у женщин, на +34,8 %, $p<0,001$ у мужчин) и замедляющих старение (терапия мультиморбидной патологии снижала биологический возраст женщин на -2,1 %, $p>0,05$, у мужчин на -3,8 %, $p<0,001$). В тоже время биологический возраст, рассчитанный с использованием биохимических и гематологических показателей, имел умеренную статистически значимую корреляцию с календарным возрастом (у мужчин от +0,39 до +0,44, $p <0,001$; у женщин от +0,42 до +0,58, $p <0,001$).

Биологический возраст мужчин, рассчитанный на математической модели, разработанной для пациентов женского пола, имел более низкую корреляцию с календарным возрастом (+0,78, $p<0,001$), чем биологический возраст мужчин, рассчитанный на специально разработанной для них математической модели (+0,87, $p<0.001$). Аналогичная ситуация наблюдалась в отношении биологического возраста женщин. Таким образом, для оценки темпа старения и влияния на него различных факторов оптимально измерение биологического возраста, рассчитанного персонально для каждого пола с использованием функционально-психологических показателей.

Для выявления половых отличий в геропрофилактическом эффекте выбранного воздействия оценено влияние L-аргинина на темп старения практически здоровых пациентов мужского и женского пола. Установлено, что аминокислота L-аргинин (БАД «Вазотон»), применяемая курсом в течение 14 дней по 500 мг перорально 2 раза в день, снижала биологический возраст женщин (на –5,9 %, $p<0,05$) и не влияла на биологический возраст мужчин (снижение БВ на –2,3 %, $p>0,05$).

Применение препаратов «Ронколейкин» и «Вазотон» у пациентов обоих полов снижали темп их старения — ускоренного (на –7,1 %, $p<0,05$), физиологического (на –10,8 %, $p<0,05$) и замедленного (на –11,7 %, $p<0,01$).

С помощью уравнений множественной линейной регрессии с высокой точностью прогнозировано изменение темпа старения пациентов мужского пола под влиянием препарата «Ронколейкин» (ИЛ-2) и пациентов обоего пола под влиянием препарата «Вазотон» (L-аргинин). Коэффициенты корреляций между прогнозируемым и фактическим изменением биологического возраста пациентов мужского и женского пола после коррекции ИЛ-2 и L-аргинина составили более 0,96 ($p <0,001$).

Заключение. Подбор геропрофилактической терапии с учетом пола пациента значительно увеличивал ее эффективность. Возможности геропрофилактических воздействий не ограничиваются коррекцией ускоренного старения, они могут применяться для снижения темпов и физиологического старения. Геропрофилактические воздействия по-разному влияют на темп старения мужчин и женщин, что говорит о половых и в целом индивидуальных различиях в ведущих механизмах старения человека. Полученные результаты позволят диагностировать характер протекания процесса старения у практически здорового человека или пациента с полиморбидной патологией, с целью подбора и назначения ему индивидуально эффективного геропрофилактического средства. Это поможет управлять процессом старения пациента на основе его диагностики, что должно оказаться существенно более эффективным с медицинской и экономической точек зрения. Область применения полученных результатов — лечебно-профилактические учреждения, работающие с пациентами среднего, пожилого и старческого возраста.

Примечание. Работа выполнена при финансовой поддержке средств госзадания РФ по теме: «Индивидуализация подбора комплексной геропрофилактической терапии», Рег. No 121030900298-9.

Список литературы

1. *Вергелес, М. О.* Разрыв в ожидаемой продолжительности жизни между мужчинами и женщинами в развитых странах: больше общего или различного? / М. О. Вергелес. Текст: электронный // Демографическое обозрение. 2021. Т. 8, № 4. С. 6–39. https://doi.org/10.17323/demreview.v8i4.13874.

2. *Старение* организма и возрастная динамика биомаркеров геродиагностики у человека / И. В. Гаврилов, В. Н. Мещанинов, Д. Л. Щербаков [и др.]. Текст: электронный // Вестник Уральской медицинской академической науки. 2020. Т. 17, № 4. С. 272–284. https://doi.org/10.22138/2500-0918-2020-17-4-272-274.

3. *Зинькина, Ю. В.* Разрыв в ожидаемой продолжительности жизни мужчин и женщин: обзор генетических, социальных и ценностных факторов / Ю. В. Зинькина, А. В. Коротаев. Текст: электронный // Демографическое обозрение. 2021. Т. 8, № 1 (8). С. 106–126. https://doi.org/10.17323/demreview.v8i1.12395.

4. *Онтогенетические* принципы ускоренного старения и перспективы его профилактики и лечения / В. Н. Мещанинов, П. Б. Цывьян, В. С. Мякотных [и др.]. Текст: непосредственный // Успехи геронтологии. 2021. Т. 34, № 4. С. 637–648. https://doi.org/10.34922/AE.2021.34.4.018.

5. *Latest* advances in aging research and drug discovery / D. Bakula, A. Ablasser, A. Aguzzi [et al.]. Text: electronic // Aging. 2019. Vol. 11, iss. 22. P. 9971–9981. https://doi.org/10.18632/aging.102487.

6. *Erikainen, S.* Contested futures: envisioning “Personalized,” “Stratified,” and “Precision” medicine / S. Erikainen, S. Chan. Text: electronic // New Genetics and Society. 2019. Vol. 38, iss. 3. P. 308–330. https://doi.org/10.1080/14636778.2019.1637720.

7. *Disease* drivers of aging / R. J. Hodes, F. Sierra, N. S. Austad [et al.]. Text: electronic // Ann. NY Acad. Sci. 2016. Vol. 1386, iss. 1. P. 45–68. https://doi.org/10.1111/nyas.13299.

8. *Kane, E. A.* Epigenetic changes during aging and their reprogramming potential / E. A. Kane, A. D. Sinclair. Text: electronic // Critical Reviews in Biochemistry and Molecular Biology. 2019. Vol. 54, iss. 1. P. 61–83. https://doi.org/10.1080/10409238.2019.1570075.

9. *Kichko, K.* Personalized Medicine in the U.S. and Germany: Awareness, Acceptance, Use and Preconditions for the Wide Implementation into the Medical Standard / K. Kichko, P. Marschall, S. Flessa. Text: electronic // Journal of Personalized Medicine. 2016. Vol. 6, iss. 2. P. 15. https://doi.org/10.3390/jpm6020015.

10. *Lemoine, M.* The Evolution of the Hallmarks of Aging / M. Lemoine. Text: electronic // Frontiers in Genetics. 2021. Vol. 12. P. 693071. https://doi.org/10.3389/fgene.2021.693071.

11. *Mahmoudi, S.* Turning back time with emerging rejuvenation strategies / S. Mahmoudi, L. Xu, A. Brunet. Text: electronic // Nature Cell. Biology. 2019. Vol. 21. P. 32–43. https://doi.org/10.1038/s41556-018-0206-0.

12. *Morris, J. B.* Genetic and epigenetic regulation of human aging and longevity / J. B. Morris, J. B. Willcox, A. T. Donlon. Text: electronic // Biochimica et Biophysica Acta (BBA) – Molecular Basis of Disease. 2019. Vol. 1865, iss. 7. P. 1718–1744. https://doi.org/10.1016/j.bbadis.2018.08.039.

13. *Östergren, O.* The contribution of smoking-related deaths to the gender gap in life expectancy in Sweden between 1997 and 2016 / O. Östergren, P. Martikainen. Text: electronic // Scandinavian Journal of Public Health. 2020. Vol. 48, iss. 3. P. 346–349. https://doi.org/10.1177/1403494819848278.

14. *Dissecting* Aging and Senescence–Current Concepts and Open Lessons / C. Schmeer, A. Kretz, D. Wengerod [et al.]. Text: electronic // Cells. 2019. Vol. 8, iss, 11. P. 1446–1448. https://doi.org/10.3390/cells8111446.

15. *Perspectives* of Homo sapiens lifespan extension: focus on external or internal resources? / V. P. Skulachev, G. A. Shilovsky, T. S. Putyatina [et al.]. Text: electronic // Aging (Albany NY). 2020. Vol. 12, iss. 6. P. 5566–5584. https://doi.org/10.18632/aging.102981.

УДК 377.014.54:331.5
DOI:10.17853/2587-6910-2022-06-72-77

СГЛАЖИВАНИЕ КОНФЛИКТА СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ И РЫНКА ТРУДА: ЦИФРОВОЕ БУДУЩЕЕ НОВОЙ РАБОЧЕЙ СИЛЫ*

SMOOTHING THE CONFLICT BETWEEN EDUCATION AND THE LABOUR MARKET: THE DIGITAL FUTURE OF THE NEW WORKFORCE

Елена Евгеньевна Неупокоева
кандидат педагогических наук,
доцент кафедры ИС
helena_rtd@mail.ru
ФГАОУ ВО «Российский профессионально-педагогический университет»,
Россия, г. Екатеринбург

Elena Evgenyevna Neupokoyeva

Russian state vocational pedagogical university,
Russia, Ekaterinburg

Аннотация. *В публикации рассматривается проблема измерения эффективности работы вузов, связанной с трудоустройством выпускников. Автор предлагает новый взгляд на систему трудоустройства выпускников и концепцию подготовки в целом, продиктованную отраслевыми изменениями, в связи с нарастающими темпами цифровизации, неизбежно оставляющими позади инновации в вузах.*

Ключевые слова: *профессиональное обучение, системно-дисциплинарный подход, профессиональная траектория, система обучения, цифровое будущее молодежи.*

Abstract. *The publication considers the problem of measuring the effectiveness of universities related to the employment of graduates/ The author offers a new look at the graduate employment system and the concept of training in general, dictated by industry changes associated with growing pace of digitalization, which inevitably leaves behind innovations in universities.*

Keywords: *professional training, system-disciplinary approach, professional trajectory, training system, employment efficiency? graduates.*

Нарастание темпов цифровизации приводит к изменению курса развития профессиональной среды. Динамично развивающееся цифровое общество требует новых цифровых технологий и продуктов, что, в свою очередь, влияет на востребованные квалификации выпускников, и их уровень постоянно расширяется.

Из вышесказанного можно заключить, что высшее образование в цифровую эпоху не прихоть, а шаг к системным изменениям общественной формации. Вузовское обучение в цифровую эпоху надо понимать как базис, как фундамент для последующего самоопределения в рамках текущих реалий.

Однако этот факт порождает вопрос — что делать с образовательными практиками, которые неизбежно отстают от технологического прогресса? Мы рассматриваем два пути развития ситуации. Первый — традиционный, согласно которому выпускники трудоустраиваются по специальности, и их количество является показателем эффективности работы вуза.

Однако возникает вопрос о выпускниках инженерных специальностей, которые выбирают цифровые направления для профессионального трудоустройства. Фактически они работают не по специальности, но их самореализация в профессии очевидна. Они «шагнули» в ногу со временем, но не попали в положительную статистику эффективности работы вуза. Кроме того сформированность инженерного мышления может позволить реализовать себя в сфере новых технологических решений, неучтенных в квалификациях специальности. Например, инженер в области автомобилестроения может начать работу в команде по разработке системы автоматизированного проектирования, которая, несомненно, требует специализированных знаний в этой области. Существует и проблема отставания в отдельных организациях. И снова обучающиеся становятся заложниками системы «специальность–квалификация–предложение работодателя.

Рассмотрим второй подход. Можно вычислять эффективность трудоустройства с позиции качественных характеристик. Человек может выбрать смежную профессию, уровни квалификации, отражающие отдельные ветви учебного плана, дисциплины, направления. Это отражает информационную структуру, заложенную в систему обучения, поскольку учебный план в инженерно-педагогическом университете подразумевает выбор одного направления, но в целом подготовка ведется по двум-трем поднаправлениям. В настоящий момент этот спектр необходимо расширять качественно, осознанно. Профессия в любой момент может получить цифровое продолжение, усложниться, видоизмениться. Эффективность вузов состоит в том, чтобы подготовить человека к таким изменениям, заложить базис, без которого невозможно влиться в профессиональную среду, принять изменения и догнать научно-технический прогресс.

В своем интервью журналу «Эксперт» А. Л. Зорин, филолог и историк, профессор Оксфорда и РГГУ, научный руководитель Центра гуманитарных исследований РАНХ и ГС, высказал свой взгляд на систему образования как на организацию по подготовке специалистов с широким видением своего профессионального будущего, способных к мобильности, к адаптации в профессии и готовности «поиску себя». Эксперт также безусловно против жесткой системы формальных измерений эффективности работы вуза, а также против гиперконтроля [4]. Он также отмечал, что человек может себя искать вплоть до 40 лет, и это не является признаком плохого образования. Комментируя востребованность высшего образования и ее рост, эксперт положительно отзывался об этой тенденции. Если высшее образование востребовано — значит, оно играет определенную общественную роль, следовательно, необходимо пересматривать его значение для общества в целом с его текущими задачами и общественной полезностью. Автор также полагает, что выбор профессии (единственной на «всю жизнь», или хотя бы на ближайшие 10 лет) в 17 лет является затруднительным, а потому естественным является изменение мнения о выбранной профессиии на любом жизненном этапе и понятие, что главное это получение базиса.

По мнению еще одного эксперта, профессора практики Московской школы управления СКОЛКОВО, эксперта Центра трансформации образования СКОЛКОВО П. О. Лукша, VUCA-мир (Volatility, Uncertainty, Complexity. Ambiguity), сферы деятельности, объекты и предметы труда постепенно умирать, давая дорогу новому цифровому инструментарию. Современная высшая школа идет старым путем, согласно модели общества XIX века. Новая модель предполагает постоянные смены профессий и, как указывает автор, людей ждет смена деятельности до 3–4 раз [1].

Тогда не будет аналогичным «привязывать» студента к выбранному и направлению при поступлении, ведь он учится целых 4,5 года?

Учитывая, что на настоящий момент мы перешли к BAN-миру I (Brittle, Anxious, Nonlinear, Incomprehensible) [2], наиболее востребованными компетенциями становятся навыки поиска новых подходов к решению задач, нелинейное мышление, гибкость, развитие интуиции (в профессиональном плане).

Также необходимо помнить, что система образования представляет собой отрасль с отложенным экономическим эффектом, то есть, обучая студента сегодня, мы закладываем базис на десятиления, а максимальную пользу обществу, согласно статистике, выпускник принесет не сразу, а только через 10, 20, а то и 30 лет.

Мы видим необходимость в более широком понимании системы трудоустройства, с чем связываем реорганизацию концепции построения образовательного пространства, которое может быть организовано в пользу широкого видения перспектив трансформации общества и профессий.

Это соотносится с транспрофессиональной концепцией подготовки обучающихся. Данная концепция уже осмыслена, а методологическая и прикладная её составляющие представлены в трудах российских ученых.

Э. Ф. Зеер определяет транспрофессиональные навыки как «способность осваивать и выполнять деятельность из различных видов и групп профессий» [6, 40]. В таком случае можно смело говорить о том, что обучающийся может освоить новые навыки в смежной отрасли и до окончания обучения.

А. Г. Кислов подчеркивает, что транспрофессиональная практика может стереть основы монопрофессионализма [7], ознаменовав собой переход к опережающему обучению. Автор также отмечает, что подобная подготовка соотносится с позицией, практикуемой во все времена: речь идет о развитии творческого мышления путем ввода дисциплин, не имеющих отношения к изучаемой предметной плоскости, но идущих абсолютно вразрез изучаемой структуре знания (например, написание стихов математиками) [Там же]. Эта концепция реализуемая в высшем образовании в настоящее время, также способствует развитию транспрофессиональных навыков. Более того, она может быть усилена за счет сознательного включения подобных дисциплин в образовательные программы, а также за счет ознакомления с технологиями развития нестандартного мышления самих обучающихся.

Предлагаем ввести принцип создания образовательных траекторий, т. е. востребованности выпускника в смежных отраслях того же уровня квалификационных требований, для которого проводились подготовка. Обучающийся может реализовать себя в цифровой профессии, ведь, кто-то должен стоять у истоков «профессий будущего», даже, возможно, таких, которых и не существовало на момент его поступления в вуз. Например, студент, закончив вуз, поступает на работу в цифровую лабораторию, так как он демонтирует соответствующий уровень мышления, определенные навыки. По имеющейся в настоящее время статистике эффективности работы вуза, такой выпускник считается нетрудоустроенным по специальности и, следовательно, в статистику не включается.

Итак, способ оценки эффективности работы вуза рассматривался неоднократно. Основным документом, служащим отправной точкой мониторинга эффективности, является Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 г. № 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки [12]. М. Ю. Насадкин, Е. А. Питухин, приводя статистику трудоустройства рассматривали данную систему с позиции следующих показателей: трудоустройство выпускников, отдельно — трудоустройство по специальности, закрепляемость выпускников, заработная плата [8].

Мы предлагаем иной способ оценки эффективности работы вуза — это самореализация обучающегося в профессиональном сообществе, исходя из широкой группы специальностей, в том числе тех, которых еще не было на начало обучения.

Рассмотрим, как мы пришли к подобным выводам. Мы видим следующие особенности современного образования. Все образовательные структуры, начиная со школьной скамьи, диктуют обучающемуся освоение различных предметных областей согласно подходу, который называется дисциплинарным. Каждой дисциплине или группе дисциплин должна соответствовать предметная сфера. Однако логику такого подхода понимают взрослые, но не обучающиеся. Их жизненного опыта (тем более профессионального) недостаточно для связи дисциплина-профессия-биосфера как система». Так, например, рисунок 1 показывает логику разбиения некоторого системного знания на дисциплины или циклы дисциплин.

Однако мы видим как положительные, так и отрицательные стороны использования такого подхода. Минусы — это разрозненность в понимании обучающегося на уровне «зачем мне нужна эта дисциплина». Междисциплинарные связи, как правило, слабо простроены. Положительная сторона = возможность погружения в какой=либо вопрос.

Связующее звено междисциплинарного подхода строится на личности педагога, на его способности «донести» уровень междисциплинарной связи, преподнести обучающемуся связи с позиции работы внешнего мира как системы «Биосфера как система, и мы ее познаем научным путем» — эту довольно банальную вещь способен донести не каждый педагог, и не каждый способен показать связь «образование — реальные практики». Есть дисциплины, в которых это просто не принято делать (математика, стереометрия).

Однако надо помнить, что дисциплины существуют только внутри образовательной системы. Мы не считаем этот факт минусом. На наш взгляд эту систему можно не менять, но следует реформировать ее концепцию, выводя на новый уровень образования и осознания его смысла.

Мы предлагаем ввести системно-дисциплинарный подход, заключающийся не только в разбиении всей структуры взаимосвязанных знаний системы (система профессиональных знаний) на дисциплины, но и в демонстрации их целостного использования, основанного на ментальной карте устройства профессионального сообщества. Если дошкольное образование дает фрагменты цельной картины мира, то начиная со среднего образования, обучающийся видит реалии через призму дисциплин (рис. 1). Основным условием является знакомство обучающихся с ментальной картой в масштабном понимании.

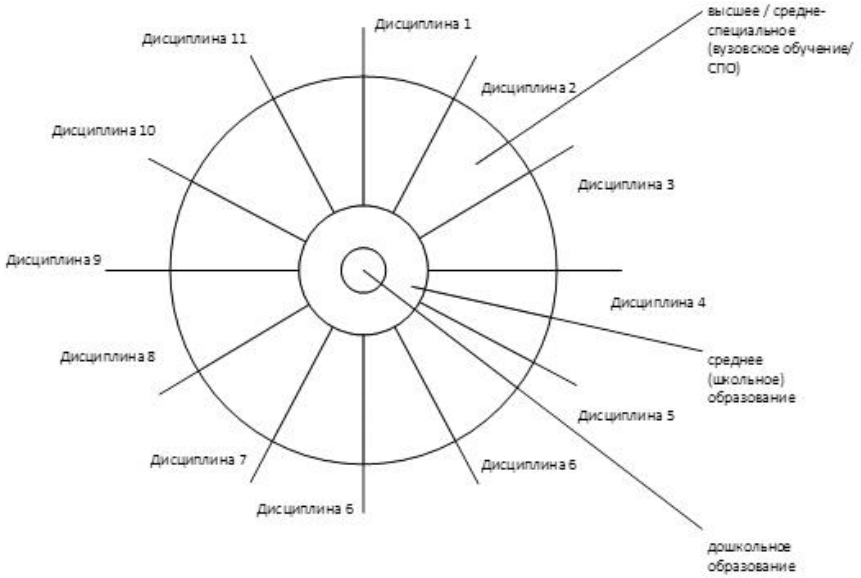


Рис. 1. Системно-дисциплинарный подход разбиения структуры знаний (в данном представлении он похож на дисциплинарный)

На уровне развития мышления овладение широким набором наук подчеркивалось различными авторами. А. И. Уемов отмечает, что широта кругозора, разнообразие видов изучаемых наук, а также видов деятельности способствует формированию правильного системного мышления. При этом автор отмечает, что на передний план необходимо ставить не умение решать задачи, а развитие логики. Вспомним опыт советской школы, где оценку часто ставили не за верный ответ, а за верное решение задачи.

В реальности это должно работать следующим образом, из всего набора дисциплин выстраивается некая образовательная траектория или набор траекторий, которые дают выпускнику направления развития и конкретной профессиональной плоскости. Система образования должна постепенно направлять обучающегося в эту плоскость (рис. 2).

Соответственно, каждая профессиональная плоскость пересекается с другими, смежными плоскостями. И чем шире понимание этой плоскости, тем более обучающийся профессионально ориентирован (траектория 1, рис. 2). Есть и всегда будут специалисты, уходящие за пределы плоскости профессии (траектория 3, рис. 2), работающие на стыке профессий (траектория 2, рис. 2).

Однако нашей задачей, скорее. будет дать студенту такие основы профессионального мастерства, чтобы эти векторы были осознанными., Вектор — это (условно) профессиональный интерес. Даже если мы формируем траекторию 3, то профессиональный интерес у человека имеется.

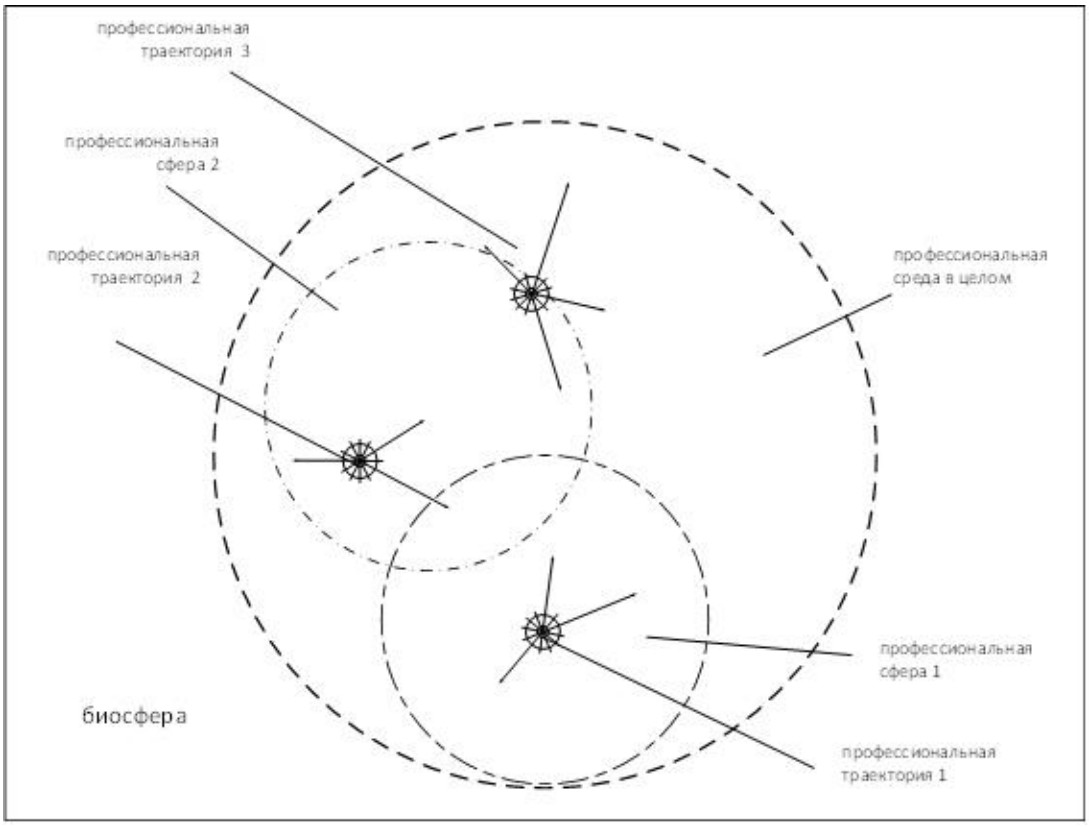


Рис. 2. Вектор развития образовательных траекторий в плоскостях профессиональная сфера / биосфера

Й. Г. Виссема, один из идеологов школы Сбербанка, отмечает, что системная картина мира важна для построения образовательной концепции университетов будущего и должна быть отличительным признаком перехода к новым масштабам роста экономики [1, 95–98].

Д. О`Коннор и И. Макдермотт [2, 130–148] отмечают, что для обучения необходимо использовать ментальные модели, основанные на принципах системного мышления [Там

же 81], а также рассматривают понятие «порождающее обучение», в рамках которого любые существующие решения необходимо подвергать сомнению.

В своем интервью А. И. Левенчук, эксперт в области методологии системной инженерии и инженерного менеджмента, член INCOSE, член исполнительного комитета Русского отделения SEMAT, член Оргкомитета Лебедевских чтений, президент TechInvestLab, отмечает, что запросы современного рынка труда выходят далеко за грани справочника профессий, сам же справочник эксперт считает пережитком прошлого [5].

Можно условно принять образовательную систему за группу ментальных моделей, образующую единую модель системы с ее подсистемами на глобальном уровне. Каждую модель мы соединяет с соответствующим дисциплинарным содержанием. Тогда плоскость познания профессиональной сферы должна включаться в ментальную модель дисциплины как знания, дающую толчок к познанию профессиональной цели в целом.

Хочется подчеркнуть, что знакомство с системой образования на уровне построения ментальной карты освоения любой будущей профессии получает неплохой отклик. У 60 % студентов эта концепция вызывает неподдельный интерес, запускает процессы переосмысления существующих реалий. Более 40 % аудитории проявляют озабоченность судьбой образования будущего. Данные получены методом, бесед, проведенных в последние два года со студентами в количестве порядка 250 человек.

После знакомства с ментальной моделью студенты демонстрируют явный интерес к ней:

- на каждом занятии они задают вопросы о включении тех или иных изучаемых аспектов или дисциплин в профиль специальности, что инициирует дискуссии;
- они более массово включаются в обсуждение материала каждой лекции, пытаясь осознать собственные возможности;
- новой ценностью для них становится активность самого педагога при обсуждении их профессионального видения.

То есть сам по себе системно-дисциплинарный подход может использоваться для инициации уровня развития профессиональной среды в целом. Идеальным в условиях формирующейся концепции цифровой экономики (запуска новых профессиональных сфер, пересмотра путей развития различных отраслей) и рынка труда можно считать человека с максимально развитым набором векторов (устремленностей, готовностей) к работе в профессиональных сферах или готовностей к перестройке, смене профессиональной сферы. Также мы считаем важной разработку дорожных карт (рисунок 3), приближающих студентов к осознанному освоению дисциплин, показывающих взаимосвязи между учебными предметами и на уровне теоретических основ и тезауруса, и на уровне практических навыков. Именно этот подход сместит понимание долгосрочно выстаиваемых образовательных практик и возможностей экономии времени обучающегося на изучение основных дисциплин в профессиональном становлении.

** Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта РФФИ № 20-413-660013 р_а «Прогнозирование профессионального будущего студенческой молодежи в цифровую эпоху»*

Список литературы

1. *Виссема, Й. Г.* Университет третьего поколения: управление университетом в переходный период / Йохан Г. Виссема. Москва: Олимп-Бизнес, 2016. 422 с. Текст: непосредственный.

2. *О'Коннор, Дж.* Искусство системного мышления: необходимые знания о системах и творческом подходе к решению проблем / Джозеф О'Коннор, Иан Макдермотт. Москва: Альпина Бизнес Букс, 2006. 256 с. Текст: непосредственный.

УДК [378.1:004]:37.01
DOI:10.17853/2587-6910-2022-06-78-81

ЦИФРОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ В СФЕРЕ СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ: СОЦИАЛЬНО-ФИЛОСОФСКИЙ АНАЛИЗ

DIGITAL TOOLS IN THE FIELD OF MODERN EDUCATION: SOCIO-PHILOSOPHICAL ANALYSIS

Евгения Михайловна Николаева
доктор философских наук, профессор
kaisa1011@rambler.ru
Казанский федеральный университет, Россия, Казань

Evgeniya Mikhailovna Nikolaeva
Kazan Federal University, Russia, Kazan

Полина Сергеевна Котляр
кандидат философских наук
polikotsob@mail.ru
Казанский федеральный университет, Россия, Казань

Polina Sergeevna Kotliar
Kazan Federal University, Russia, Kazan

Аннотация. *В данной статье авторы проводят анализ актуальной ситуации в сфере университетского образования. В эпоху информационного изобилия участники обмена контентом желают получить доступ к объективным данным, верифицировать авторство сообщений, быть включенными в сообщество, являться пользователями развитой цифровой инфраструктуры. Образовательные курсы многочисленных онлайн-платформ предоставляют клиентам содержательное разнообразие и адаптивный формат, при этом университет оказывается менее востребован на рынке образовательных услуг.*

Ключевые слова: *высшее образование, университет, цифровое общество, цифровизация, М.Хайдеггер.*

Abstract. *In this article, the authors analyze the current situation in the field of university education. In the era of information abundance, content exchange participants want to get access to objective data, verify the authorship of messages, be included in the community, and be users of a developed digital infrastructure. Educational courses of numerous online platforms provide clients with a meaningful variety and an adaptive format, while the university is less in demand in the educational services market.*

Keywords: *higher education, university, digital society, digitalization, M.Heidegger.*

Цифровизация сегодня достигла большинства географических локаций и со стороны технологической составляющей нет никаких препятствий всеобщей доступности информации. Однако теперь заглавную роль начинает играть не столько финансовая сторона вопроса, сколько политическая. Нельзя не согласиться с тем, что сегодня человечество пребывает в ситуации информационной революции, когда разные по генезису и качеству информационные сообщения заполняют пространство повседневности человека. Основной проблемой

современного цифрового общества становится не возможность доступа к Интернету, не поиск информации, а контроль за сетевыми акторами, действующими в растущих потоках коммуникаций.

Сегодня обществу приходится выбирать, — каким образом следует отвечать на вызовы, которые исходят от новых технических возможностей. В истории человечества не было не только сопоставимых скоростей передачи данных, но и подобной информационной открытости. Пользователь — это тот актор, которому сегодня гораздо легче говорить, транслировать собственную позицию и находить собственную аудиторию. При этом возникает вопрос — каким образом удобство в получении и обмене информацией изменило сферу образования?

Современные процессы информационного движения трудно представить как дорогу с работающими светофорами (паузами для верификации сообщений), дорожно-патрульной службой (контроль тех, кто распространяет ложную информацию и проверка наличия лицензий на этот вид деятельности), камерами наблюдения (по которым всегда можно установить причину аварии). Вместо этого можно зафиксировать бесконечную игру «в точки» (настольная игра, где каждый из двух игроков ставит точки таким образом, чтобы точки соперника оказались внутри их непрерывной цепи) тех агентов, которые предоставляют свои информационные услуги. В этой связи, нельзя не отметить резонансный кейс с компанией Peloton, которая производит спортивные тренажеры для домашнего использования. Тренажеры данной фирмы оснащены экранами, на которых транслируются видеоуроки. В условиях пандемии Covid-19 эти тренажеры получили большую популярность, как только продажи значительно выросли, то компания дистанционно отключила возможность использовать тренажеры до того момента пока пользователи не оформили платную подписку [7]. Другой пример, — если пользователь, к примеру, выбирает просмотр фильмов на платформе Кинопоиск, которая включена в «цепь» поисковой системы Яндекс, то пользователь получает возможность купить подписку, в которую будут входить выгодные предложения по всем другим «точкам» Яндекса, например, доставка еды, такси, маркетплейс и т. д.

Те источники информации, которые есть в интернете, признаются институциональными сообществами нелегитимными, то есть невозможно себе представить, чтобы при написании докторской диссертации соискатель в качестве литературного источника использовал такой интернет-ресурс как, например, Википедия. На наш взгляд, одним из основных параметров, который не позволит внести этот ресурс в качестве полноценной библиографической единицы, является его изменчивость, отсутствие рецензирования. Однако, если университет есть та институция, которая предоставляет достоверное научное знание, то он оказывается заложником собственной консервативности. Если работники университета будут размещать неакадемические публикации (посты) в сети, которые будут оформлены без указания УДК, без списка актуальных библиографических источников за последние пять лет, то следует ли их ставить в один ряд с теми информационными агентами, которые размещают контент, сгенерированный искусственным интеллектом?

Актуальное состояние высшего образования обусловливается рядом потребительских запросов, среди которых техническая адаптивность и наличие разнообразия образовательных форматов. Это поставило университет перед необходимостью пересмотра самой образовательной архитектуры. Так, представление о том, что университет — это башня из слоновой кости [5] не соответствует сегодняшнему глобальному цифровому пространству. Сегодня, как никогда ранее в истории человечества, от человека требуется быть высококвалифицированным специалистом. Цифровизация процессов разного порядка неизбежно приводит к тому, что работники должны уметь осваивать новые программные обеспечения, но-

вые форматы взаимодействия, оформления документов и т. д. Инвестирование в образование сегодня представляется в качестве одной из самых прибыльных стратегий [2]. Экономика знаний сегодня определяет ту скорость, с которой должны происходить трансформации высшего образования [3], невозможно представить, что университет подстроится под запрос рынка через столетие, как это было в ответ на промышленную революцию. Среди уже начавшихся трансформаций можно выделить появление массовых открытых онлайн-курсов [4], электронная подача документов, прохождение вступительных онлайн-испытаний, прокторинг онлайн-экзаменов. Элитарный университет с традиционными годовыми курсами, классическими лекциями в формате монолога сегодня проигрывает в запросе на массовый открытый, представленный онлайн-ресурсами университет. Можно утверждать, что сегодня университет находится на стадии экспериментирования с формой и содержанием образовательного контента. Нельзя не отметить, что вместе с университетом должны изменяться и сами образовательные стандарты. Органы, которые проводят ревизию и аккредитацию остаются в рамках концепции индустриального массового университета, что продуцирует неразрешимую задачу, когда быстрая адаптируемость к условиям цифровизации оказывается затруднена по причине долгого процесса формализации.

Если трансформацию университета принять в качестве его неотъемлемого атрибута, то интересным будет рассмотреть представление о его реформировании немецкого философа М. Хайдеггера. Он определял преподавателя, как того субъекта, который может возбудить интерес у учащихся к самому предмету, например, изучая философию студенты должны занять определенную позицию по каждой из пройденных тем и научиться задавать вопросы, адресованные самим себе.

Хайдеггер отмечал, что университет заканчивается для учащихся в тот момент, когда они беспомощными оказываются за его пределами. Вся система университетского образования, находившаяся в начале XX века в кризисе, была выстроена вокруг идеи хранения и передачи знаний и навыков студентам. По мнению Хайдеггера, университет не выполнял функцию консолидации фрагментированных дисциплин в единое представление человека о бытии, отсутствовало целостное понимание приобретаемых студентами знаний. В качестве основного тезиса Хайдеггера по этому вопросу можно привести следующую цитату: «нужно вернуться к фигуре Сократа, чтобы найти пример преподавания и обучения» [6].

Позиция М. Хайдегера выглядит весьма актуально, поскольку онлайн-образование, представленное на рынке образовательных услуг, содержит в себе, в том числе, деструктивный потенциал, поскольку редуцирует образовательный процесс до состояния ресурса. Когда человек становится клиентом и по запросу получает свой баррель знаний, он не ощущает дисбаланса в отсутствии общей картины, у него отсутствует потребность развития собственного свободного, если использовать выражение Хайдеггера, поэтического мышления [1]. Компании, которые предоставляют подобные образовательные услуги, не затрачивают ресурсы на поддержание аудиторий и всей инфраструктуры, организацию культурных и спортивных мероприятий, поэтому стоимость такого типа обучения значительно ниже. Вариация тем, по которым существуют предложения онлайн-курсов гораздо шире, чем предложения университетских магистерских программ. Однако традиционные университеты обладают рядом преимуществ по сравнению с подобными цифровыми образовательными платформами, среди которых одним из главных является наличие квалифицированных специалистов — профессорско-преподавательского состава университета, которые могут обеспечить гибридный формат образовательного процесса, когда онлайн-занятия сочетаются с занятиями в кампусе. Таким образом, то, что с одной стороны разрушает традиционный университет, одновременно и расширяет возможности университета.

Список литературы

1. *Антонова Е. М.* Переоценка поэтического слова. Мартин Хайдегер и «поэтическое мышление» / Е. М. Антонова. Текст: электронный // Филология: научные исследования. 2013. № 1 (09). С. 36–42. https://doi.org/10.7256/2454-0749.2013.01.5.

2. *Ильясова, К. Х.* Инвестирование в человеческий капитал как фактор устойчивого развитии экономики / К. Х. Ильясова, С. А. Аслаханова. Текст: электронный // Вестник научной мысли. 2020. № 3. С. 223–227. https://doi.org/10.34983/DTIPB.2020.67.49.001.

3. *Морозова, О. И.* Университетская система и академическая революция в условиях развития глобальной экономики знаний / О. И. Морозова, А. В. Семенихина, Д. Н. Торгачёв. Текст: непосредственный // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Гуманитарные и социальные науки. 2021. № 2 (91). С. 263–266.

4. *Тараканова, Е. Н*. Массовые открытые онлайн-курсы как ресурс смешанного обучения (на примере дисциплин гуманитарного профиля) / Е. Н. Тараканова. Текст: электронный // Самарский научный вестник. 2021. Вып. 10, № 3. С. 294–298. https://doi.org/10.17816/snv2021103317.

5. *Шевченко, С. Ю.* Этика пандемии и «республика ученых»: какие эпистемические добродетели нужны прямо сейчас? / С. Ю. Шевченко. Текст: электронный // The Digital Scholar: Philosopher‘s Lab / Цифровой ученый: лаборатория философа. 2020. Т. 3, № 2. С. 17–29. https://doi.org/10.5840/dspl20203212.

6. *Thomson, I.* Heidegger on ontological education, or: How we become what we are / IainThomson. Text: electronic // Inquiry. 2001. Vol. 44, iss. 3. P. 243–268. https://doi.org/10.1080/002017401316922408.

7. *Thomas, L.* CNBC Peloton faces backlash after disabling free running feature on its $4,000 treadmills / L. Thomas. Text: electronic URL: https://www.nbcnews.com/business/consumer/peloton-faces-backlash-after-disabling-free-running-feature-its-4-n1272121.

УДК 378.016:[519.6+004.43]
DOI:10.17853/2587-6910-2022-06-82-88

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА И ЯЗЫК JULIA — ЛОКАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОСТЫХ ЧИСЕЛ*

EXPERIMENTAL MATHEMATICS AND LANGUAGE JULIA – LOCAL DISTRIBUTION OF PRIME NUMBERS

Александр Викторович Рожков
доктор физико-математических наук, профессор
great.ros.marine2@gmail.com
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», Россия, Краснодар

Alexander Viktorovich Rozhkov
Kuban State University, Russia, Krasnodar

Александра Сергеевна Барсукова
магистрант факультета математики и компьютерных наук
great.ros.marine2@gmail.com
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», Россия, Краснодар

Alexandra Sergeevna Barsukova
Kuban State University, Russia, Krasnodar

Аннотация. *Научно-методическая инициатива по обучению математике и информатике, реализуемая в КубГУ с 2015 г. Поддержана Благотворительным фондом Владимира Потанина. В данной статье исследуется локальное распределение простых чисел.*

Abstract. *The scientific and methodical initiative of training in mathematics and informatics realized in KUBSU since 2015. Supported by the Vladimir Potanin Charitable Foundation. In this article, the local distribution of prime numbers is investigated.*

Ключевые слова: *Теория чисел, язык программирования Julia, функция Эйлера, локальное распределение простых чисел.*

Keywords: *Number theory, Julia programming language, Euler's function, local distribution of prime numbers.*

Цель проекта — проведение сочетание обучения математики и информатике на базе проведения разведочных вычислений в области нерешенных проблем алгебры и теории чисел. Частичные итоги проделанной работы представлены в [3]. В данной статье речь идет о локальном распределении простых чисел.

Введение

Формула для нахождения простых чисел до сих пор не найдена. Проблема глобального распределения простых чисел решена вполне удовлетворительно.

Пусть $\pi(\mathrm{n})$ — количество простых чисел, не превосходящих n, тогда

$$\pi(\mathrm{n}) \approx \frac{n}{\ln(\mathrm{n})}.$$

Гипотезу о распределении простых чисел К.Ф. Гаусс (1777–1855), опираясь на свои ручные вычисления, выдвинул в возрасте 17. Впервые строго доказал П. Л. Чебышев (1821–1894) в 1851 г.

Гаусс не чурался черновой вычислительной работы. В своём письме к астроному Энке Гаусс описывает, как он «очень часто употреблял свободные четверть часа, чтобы то там, то здесь просчитать хилиаду» (т. е. интервал в 1000 чисел), и так до тех пор, пока он не нашёл, наконец, все простые числа, меньшие трёх миллионов. Сегодня домашнему компьютеру на это требуется меньше секунды.

Найдем все простые числа до 3 млн. средствами языка Julia —официальный сайт https://julialang.org/. Язык свободно распространяемый, ориентирован на математические, в том числе параллельные и распределенные вычисления. Язык динамический, но компилируемый, и быстрый как C. Допускает подключение кода на языках C/C++, FORTRAN, Python, имеет 7 тыс. расширяющих пакетов, каждые сутки добавляется 3–4 новых пакета. Используется, как учебное средство, примерно в 2–тысячах университетов мира. В России в МГУ, МИФИ, КубГУ.

На рис. 1 приведен код программы на языке Julia по поиску простых чисел до 3 млн.

```
julia> using Nemo
Welcome to Nemo version
0.29.1
Nemo comes with absolutely no
warranty whatsoever
julia> function Ros(m,n)
          N = 1
             for i= m:n
                   if
isprobable_prime(ZZ(2*i+1))
                N+=1
          end
          end
               print(N)
          end
Ros (generic function with
1 method)
julia> @time Ros(1,15*10^5)
216816  0.521483 seconds
1.51 M allocations:
23.168 MiB
```

Рис. 1. Код программы поиска простых чисел до 3 млн

Мы подключили алгебраический пакет Nemo и использовали макрос `@time` для выяснения сколько времени и памяти займет вычисление. Итого простых чисел до 3 млн. 216816. Вычисления заняли примерно 0,5 сек. Памяти было занято 1,5 Мб. Гауссу, даже если он проверял на простоту тысячу чисел в час, при 8-часом рабочем дне потребовался бы целый год.

Обратим внимание на минималистичность синтаксиса языка Julia — нет знаков препинания и все циклы завершаются командой end.

Числа близнецы и их обобщения

Формула

$$\pi(n) \approx \frac{n}{\ln(n)}$$

дает распределение простых чисел в целом на числовой прямой, но не на конкретном отрезке или интервале. То есть формула ничего не говорит о локальном распределении простых

чисел. Однако именно локальное распределение важно для практики, в особенности для нужд криптографии. Сейчас в криптографии часто используются 1024 битные простые числа. Поскольку $2^{1024} \approx 10^{300}$, $\ln(10^{300}) = 300 \cdot \ln(10) \approx 700$, то это 300-значные числа в десятичной записи и простыми из них являются, в среднем, каждое 700-е число. Такое расположение простых чисел называется общим или стандартным. Именно оно является наилучшим для криптографических целей.

Однако, простые числа распложены на прямой очень неравномерно. Есть их сгущения, где их много и отрезки где простых чисел нет. Выясним вопрос каковы наиболее плотные скопления простых чисел.

Напомним некоторые общеизвестные определения.

Пары простых чисел вида *(p, p+2)* — называются ***близнецами***.

Тройки простых чисел *(p, p+2, p+6)* и *(p, p+4, p+6)* называются левыми и правыми ***триплетами*.**

Четверки простых чисел вида *(p, p+2, p+6, p+8)* называются ***сдвоенными близнецами.***

В пределах первых четырех тысяч натуральных чисел 10 сдвоенных близнецов:
(5, 7, 11, 13), (11, 13, 17, 19), (101, 103, 107, 109), (191, 193, 197, 199), (821, 823, 827, 829), (1481, 1483, 1487, 1489), (1871, 1873, 1877, 1879), (2081, 2083, 2087, 2089), (3251, 3253, 3257, 3259), (3461, 3463, 3467, 3469).

Пятерки и шестерки простых чисел и т. д.

Близнецы, триплеты и сдвоенные близнецы — это наиболее плотно расположенные двойки, тройки и четверки подряд идущих простых чисел.

Если расположить 4 числа на отрезке длины 6, то мы получим *(p, p+2, p+4,p+6)* . Здесь есть три подряд идущих нечетных числа, одно из них обязательно делится на 3, значит одно из чисел в четверке не будет простым. Это нам подсказывает идею как находить наиболее плотно расположенные, 5-ки, 6-ки и. т. д.

Пятерки простых чисел. Среди чисел *(p, p+2, p+4, p+6, p+8, p+10)* никакие пять чисел не могут быть простыми, т.к. какое бы число мы не выбросили среди оставшихся 5-ти будет три подряд идущих нечетных числа, а значит хотя бы одно из них обязательно будет делиться на 3.

Поэтому наименьший отрезок, который может содержать 5 подряд идущих простых чисел, имеет вид [*p, p+2, p+4, p+6, p+8, p+10, p+12*]. Составим таблицу 1.

Таблица 1

Остатков от деления на 3 чисел 0, 2, …, 12

	0	**2**	**4**	**6**	**8**	**10**	**12**
3	0	2	1	0	2	1	0

Поскольку границы отрезка — числа *p* и *p+12* обязательно входят в пятерку простых чисел, а их остатки от деления на 3 равны 0, то для того, чтобы три внутренних числа были простыми, нужно чтобы их остатки от деления принадлежали множеству {0, 2} или {0, 1}.

В первом случае получаем пятерку виду *(p, p+2, p+6, p+8, p+12)* .

Во втором случае получаем пятерку *(p, p+4, p+6, p+10, p+12)* .

Аналогично рассуждая получим единственную шестерку *(p, p+4, p+6, p+10, p+12, p+16*).

Семерки и т. д. Изложенный алгоритм универсален. Зная длину плотной n-ки начинаем увеличивать отрезок, в котором будет содержаться *(n+1)*-ка и проверяем остатки соответствующих чисел по простым модулям *3, 5, 7, …*

Нами была составлена программа для машинного вычисления и в течение несколько тысяч часов вычислены все плотные *n*-ки до *n=203* включительно.

Выяснилось, после настойчивого поиска в интернете, что гораздо ранее нас, используя суперкомпьютеры, американский профессор T. J. Engelsma еще в декабре 2009 г. вычислил структуру плотных *n*-к до $n = 4507$ включительно http://www.opertech.com/primes/k-tuples.html.

До $n = 203$ его и наши результаты полностью совпали.

Запись плотных *n*-к

Определение. *Множество из n подряд идущих простых чисел называется плотной n-кой, если они расположены на отрезке минимально возможной длины.*

Это определение не является оригинальным. Оно, независимо, формулировалось многими математиками. Сошлемся на известную работу, целиком посвященную плотным *n*-м, где они названы k-tuplet [1] и сайт https://primes.utm.edu/glossary/xpage/PrimeKTuplet.html.

Как люди селятся очень неравномерно — в мегаполисах, деревнях, хуторах, так и простые числа образуют разные уровни сгущения.

Мегаполисами простых чисел, с максимальной плотностью населения, являются плотные *n*-ки.

Условимся о некоторых обозначениях, упрощающих запись плотных n-к.

Поскольку четное число не может быть простым, то все четные числа внутри отрезка длины N внутри которого заключена плотная *n*-ка мы будем опускать. Если некоторое нечетное место занято простым числом, мы это пометим цифрой 1, а 0 будет означать отсутствие числа.

В этих обозначениях упомянутые выше близнецы, триплеты и сдвоенные близнецы примут вид (шаблон)

2-ки: (1,1).

3-ки: (1,1,0,1); (1,0,1,1).

4-ки: (1,1,0,1,1).

Приведем также вид плотных *n*-к до n=8 включительно.

5-ки: (1,1,0,1,1,0,1); (1,0,1,1,0,1,1).

6-ка: (1,0,1,1,0,1,1,0,1).

7-ки: (1,1,0,0,1,0,1,1,0,1,1); (1,1,0,1,1,0,1,0,0,1,1).

8-ки: (1,0,0,1,1,0,0,1,0,1,1,0,1,1);

(1,1,0,1,0,0,1,1,0,0,1,0,1,1);

(1,1,0,1,1,0,1,0,0,1,1,0,0,1).

Как мы видим плотные n-ки могут иметь несколько различных структур, например, при n = 105 разных структур 248.

Плотные *n*-ки важны для криптографии, а также могут помочь опровергнуть известную гипотезу.

Вторая гипотеза Харди-Литллвуда. *Пусть* $\pi(n)$ *— число простых чисел, не превосходящих n, тогда верно неравенство* $\pi(x + y) \leq \pi(x) + \pi(y)$.

Гипотеза утверждает, что чем дальше от начала координат, тем плотность распределения простых чисел меньше.

В настоящее время многие специалисты сомневаются в правильности этой гипотезы. Возможно есть где-то, очень далеко от начала координат, такой отрезок, на котором расположено больше простых чисел, чем на отрезке такой же длины в начале координат.

Профессор T. J. Engelsma в 2009 г. выяснил, что плотная 447-ка расположена на отрезке меньшей длины, чем отрезок, включающий первые 447 простых чисел.

Проблема в том, если подобная 447-ка из простых чисел и существует, то ее элементы являются примерно 900-значными числами в десятичной записи. До квантовых компьютеров их найти вряд ли получится, потому, что нужно перебирать все числа подряд.

Поиск плотных *n*-к

Поиск плотных *n*-к по шаблону вычислительно емкая задача. Как показала практика минимальные примеры *n*-к растут очень быстро. Увеличение *n* на 1 увеличивает минимальный пример *(n+1)*-ки примерно в 100 раз, на два порядка.

Отметим, что в настоящее время, январь 2022 г. http://www.pzktupel.de/ktuplets найдены всего пять 21-ки и ни одной 22-ки.

Программ поиска плотных *n*-к по шаблону *M* состоит из 3 подпрограмм: Rem, All, T.

В Rem мы выбираем вид чисел, которые претендуют на то, что они породят плотную *n*-ку. Это уменьшает число претендентов в тыс., млн., млрд., трлн. и т. д. число раз, в зависимости от n и от модуля, по которому производится отбор претендентов.

Программа All — проверяет координаты вектора-претендента на простоту.

Программа T, используя предыдущие программы, проверяет весь натуральный ряд на наличие плотных *n*-к с шаблоном M. На рис. 2 приведен код этих программ.

```
julia> using Mods
julia> using Nemo
Welcome to Nemo version 0.29.1
Nemo comes with absolutely no warranty whatsoever
julia> function Rem(M,m)
       l=1; K=[1];D=[];S=[];
       Pprime =
[2,3,5,7,11,13,17,19,23,29,31,37,41,47,53,59,61,67,71,7
3];
       for i=1:m
       l= l*Pprime[i]
       L= M.% Pprime[i+1]
       L=sort(unique(L))
       L= setdiff(0:Pprime[i+1]-1,L)
            for j in L
                for k in K
                   d=crt(ZZ(k),ZZ(l),ZZ(Pprime[i+1]-
j),ZZ(Pprime[i+1]))
                      D=vcat(D,d)
       end
          end
       K=sort(unique(D))
           D=[]
                end
       S= [K,length(K),l*Pprime[m+1]]
        return(S)
       end
Rem (generic function with 1 method)

julia> function All(M,p)
       j = true
       for i in M
           if isprobable_prime(ZZ(p+i))
        j=true
              else j=false
       break;
          end
       end
        return j
       end
All (generic function with 1 method)

julia> function T(S,M,m,n)
         L=[];
       for q in m:n
            for   s in S[1]
                      t= s +S[3]*q
                   if All(M,t)
                      println(t,",")
                      L=vcat(L,t)
                   end
             end
        end
        return(L)
       end
T (generic function with 1 method)
```

Рис. 2. Код трех программ по поиску плотных n-к

Как показали наши исследования. Для каждого n множество *n*-к симметрично, для каждой *n*-ки есть, симметричная ей.

Кроме того каждая *n*-ка содержит в себе по нескольку *m*-к при $m<n$.

Мы ниже, рис. 3, приводим пример графа вложений плотных n-к для $n<25$. Это граф частично упорядоченного множества, у которого соединены ребрами только соседние элементы.

Гипотеза. *Группа автоморфизмов графа вложений плотных n-к — это элементарная абелева 2-группа.*

В нашем случае группа имеет порядок 32, т. е. это Z_2^5.

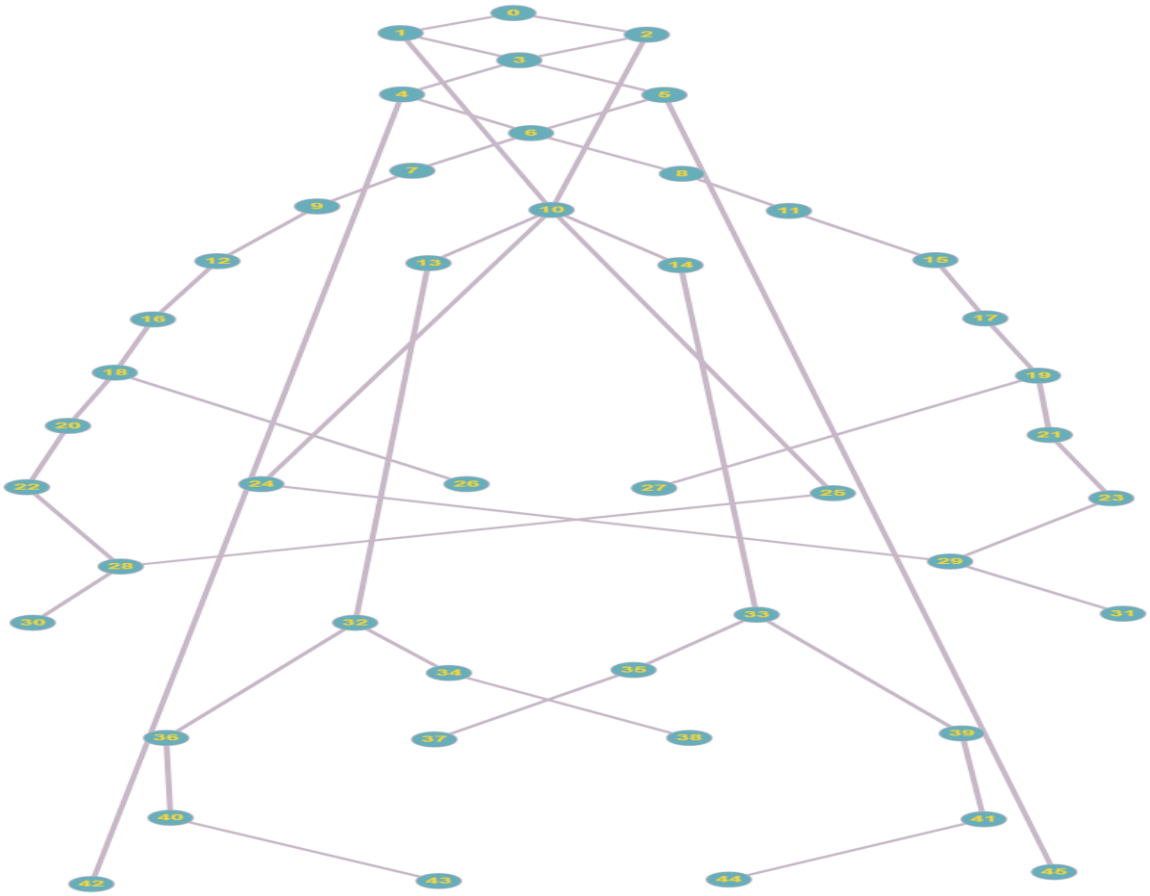


Рис. 3. Граф вложений плотных n-к для n<25

Исследование плотных n-к подсказывает как можно формализовать идею, что локально простые числа расположены «случайным образом». Один из вариантов формализации этого предположения следующая гипотеза.

Геленджикская гипотеза [2]. Пусть n — натуральное число, зафиксируем его. Пусть A — множество четных чисел, содержащее 0, из отрезка $[0, 2n]$, но не содержащее полной системы вычетов ни по какому нечетному простому модулю $q < 2n$.

Тогда существует бесконечно много простых чисел p, таких, что:

а) все числа $\{p+a \mid a \in A\}$, являются простыми (слабая гипотеза);

б) кроме того, все остальные числа отрезка $[p, p+2n]$ составные (сильная гипотеза).

Гипотеза обобщает много предположений на тему простых чисел. Она нетривиальна даже в случае, когда множество A одноэлементно.

Например, если $n = 0$ и $A = \{0\}$, то слабая гипотеза означает, что простых чисел бесконечно много, что, конечно, верно. Если $n > 0$ и $A = \{0\}$, то сильная гипотеза означает, что существует бесконечно много простых чисел правее которых расположено не менее $2n$ подряд идущих составных чисел.

Если A — это структура плотной n-ки, то сильная и слабая гипотеза совпадают и означают, что число плотных n-к любой структуры бесконечно, в частности не верна вторая гипотеза Харди-Литлвуда.

Планомерное изучение частных случаев этой гипотезы — одно из направлений исследований, проводимых в КубГУ в области экспериментальной теории чисел.

** Проект реализуется победителем Конкурса на предоставление грантов преподавателям магистратуры благотворительной программы «Стипендиальная программа Владимира Потанина» Благотворительного фонда Владимира Потанина*

Список литературы

1. *Forbes, T.* Prime clusters and Cunningham chains / Tony Forbes. Text: electronic // Mathtmatics of Computation. 1999. Vol. 68, iss. 228. P. 1739–1747. URL: https://www.ams.org/journals/mcom/1999-68-228/S0025-5718-99-01117-5/S0025-5718-99-01117-5.pdf.

2. *Рожков, А. В.* Автоморфизмы графа вложений сгущений простых чисел / А. В. Рожков, Н. В. Потапова. Текст: непосредственный // Теория групп и ее приложения: материалы XII международной школы конференции по теории групп, посвященной 65-летию А. А. Махнева. Краснодар: Кубан. гос. ун-т, 2018. С. 132–136.

3. *Рожков, А. В.* Экспериментальная математика в КубГУ – первые результаты чисел / А. В. Рожков. Текст: непосредственный // Наука. Информатизация. Технологии. Образование: материалы XIV международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 1–5 марта 2021 г. Екатеринбург: Рос. гос. проф.-пед. ун-т, 2021. С. 163–172.

УДК [378.14:004]:[35.07:004.422.81]
DOI:10.17853/2587-6910-2022-06-89-94

ПОДХОДЫ К ИНТЕГРАЦИИ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ УНИВЕРСИТЕТА С ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМОЙ

APPROACHES TO INTEGRATING THE ELECTRONIC INFORMATION AND EDUCATIONAL ENVIRONMENT OF THE UNIVERSITY WITH THE STATE INFORMATION SYSTEM

Леда Аркадьевна Сысоева
кандидат технических наук, доцент
leda@rggu.ru
ФГБОУ ВО «Российский государственный гуманитарный университет», Россия, Москва

Leda Arkadievna Sysoeva

Russian State University for the Humanities (RSUH), Russia, Moscow

Аннотация. *В статье рассматриваются подходы к интеграции прикладных информационных систем, входящих в электронную информационно-образовательную среду вуза, с государственной информационной системой «Современная цифровая образовательная среда» (ГИС СЦОС). Представлено описание категорий пользователей ГИС СЦОС и функции системы, которые им доступны. Приведена структура электронной информационно-образовательной среды вуза с учетом взаимодействия с ГИС СЦОС. Определены данные, которые участвуют в информационном обмене между системами.*

Ключевые слова: *цифровая образовательная среда; электронная информационно-образовательная среда; интеграция автоматизированных информационных систем.*

Abstract. *The article discusses approaches to integration of applied information systems included in the electronic information and educational environment of the university with the state information system "Modern Digital Educational Environment" (GIS SCOS). A description of the categories of GIS SCOS users and the functions of the system that they already have is presented. The structure of the electronic information and educational environment of the university is given, taking into account the interaction with the GIS SCOS. The data that were involved in the information exchange between the systems was identified.*

Keywords: *digital educational environment; electronic information and educational environment; integration of automated information systems.*

2020–2021 годы характеризуются необходимостью расширения и дальнейшего развития цифровых технологий в организациях, что обусловлено пандемией COVID-19. Отдельное направление составляют платформы и технологии для предоставления широкого

спектра цифровых сервисов для различных категорий сотрудников. Данное направление входит в цифровую стратегию и образовательных организаций и включает формирование и использование цифровой образовательной среды.

«Цифровая образовательная среда — подсистема социокультурной среды, совокупность специально организованных педагогических условий развития личности, при которой инфраструктурный, содержательно-методический и коммуникационно-организационный компоненты функционируют на основе цифровых технологий» [1].

В 2020 году Правительством РФ утверждено положение о государственной информационной системе «Современная цифровая образовательная среда» (ГИС СЦОС) [2]. Создание системы выполняется в рамках национального проекта «Образование» и направлено на предоставление свободного доступа по принципу «одного окна» всем гражданам, в том числе обучающимся по образовательным программам высшего образования, к образовательным платформам и онлайн-курсам, разработанным различными образовательными организациями.

Основными задачами ГИС СЦОС [2] являются:

- создание каталога онлайн-курсов, разработанных различными образовательными организациями и предлагаемых для освоения;
- интеграция с образовательными платформами и информационными системами образовательных организаций;
- мониторинг результатов освоения обучающимися онлайн-курсов.

Функции ГИС СЦОС с учетом групп участников системы представлены в таблице 1.

В связи с реализацией проекта по созданию ГИС СЦОС перед образовательными организациями стоит задача интеграции электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС) вуза с данной системой.

ФГБОУ ВО «РГГУ» участвует в проекте по формированию онлайн курсов на платформе ГИС СЦОС. Для реализации интеграции информационных систем необходимо определить функциональные модули ЭИОС вуза, которые будут участвовать в информационном обмене [3]. На рисунке 1 представлена структура ЭИОС вуза с учетом взаимодействия с внешними информационными системами, в том числе и с ГИС СЦОС.

Информационный обмен между ГИС СЦОС и автоматизированной системой управления образовательной деятельностью «БИТ.ВУЗ» осуществляется путем передачи пакетов данных по защищенному каналу с подписанием их усиленной квалифицированной электронной подписью.

Реализация информационного взаимодействия автоматизированных систем требует принятия мер по обеспечению [2, 4]:

- полноты и достоверности предоставляемой информации;
- сроков предоставления информации;
- конфиденциальности информации;
- защиты передаваемой информации от неправомерных действий (уничтожения, модификации, копирования, распространения и пр.) с момента передачи этой информации из одной информационной системы до момента ее поступления в другую систему.

Таблица 1

Функции ГИС СЦОС с учетом групп участников системы

№	Группы участников	Участники системы	Функции системы
1.	Оператор системы	Минобрнауки России	• Предоставление доступа участникам системы к информационным ресурсам по принципу «одного окна». • Предоставление обучающемуся: освоение выбранного онлайн курса, прохождение промежуточной аттестации, доступ к результатам освоения онлайн курса, формирование индивидуального цифрового портфолио обучающегося, получение документа, подтверждающего успешное освоение курса, подписанного усиленной квалифицированной подписью. • Мониторинг системы образования в части введения онлайн-технологий в образовательный процесс.
2.	Пользователи системы		
2.1.	Зарегистрированные физические и юридические лица	Образовательные организации (правообладатели онлайн курсов), операторы образовательных платформ	• Размещение информации об онлайн курсах. • Актуализация информации об образовательной организации, образовательной платформе, онлайн курсах. • Проведение оценки качества онлайн курсов.
		Эксперты	• Проведение экспертизы онлайн курсов. • Размещение в системе результатов экспертизы.
		Обучающиеся	• Выбор онлайн курсов для освоения. • Формирование отзывов и оценка качества курса. • Доступ к индивидуальному цифровому портфолио. • Разрешение на доступ к индивидуальному цифровому портфолио обучающегося.
		Работодатели	• Предоставление доступа к индивидуальному цифровому портфолио обучающегося при условии его согласия. • Участие в оценке онлайн курсов.
2.2.	Незарегистрированные физические и юридические лица	Неавторизованные пользователи системы	• Предоставление доступа к открытому сегменту системы. • Публикация общедоступных сведений об онлайн курсах и образовательных платформах. • Публикация регламентов записи на курсы и реализации образовательного процесса.

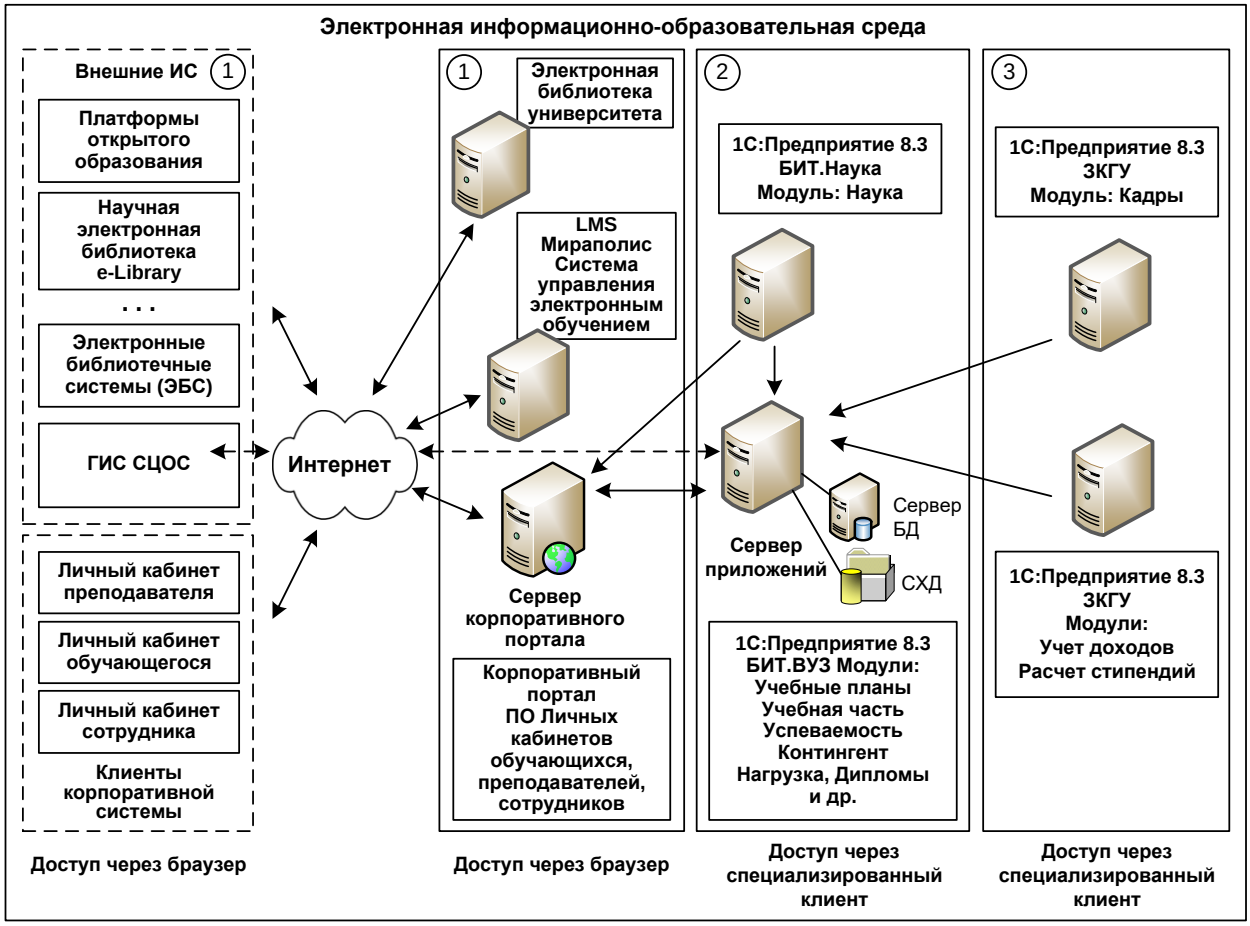


Рис. 1. Структура электронной информационно-образовательной среды вуза с учетом взаимодействия с ГИС СЦОС

Требования по обеспечению конфиденциальности данных, передаваемых в ГИС СЦОС, обусловлены тем, что в их состав входят персональные данные, касающиеся сведений об обучающихся, формируемых в ходе учебного процесса, и включают информацию:

- об образовательной программе;
- об учебных планах;
- о дисциплинах;
- о студентах (ФИО, СНИЛС, адрес электронной почты);
- по какому учебному плану обучается студент;
- о движении контингента (сведения о приказах о переводе с курса на курс, переводе с одного направления подготовки на другой, перевода с одной формы обучения на другую, о предоставлении или выходе из академического отпуска, об отчислении и пр.);
- об успеваемости обучающихся;
- по актуализации уже переданных данных.

В состав информационного обмена из ГИС СЦОС в информационную систему вуза включаются сведения о результатах освоения обучающимися онлайн курсов, на которые они были зарегистрированы.

Структура информационных потоков, относящихся к индивидуальному цифровому портфолио обучающихся [5], которые могут быть переданы из ГИС СЦОС в ЭИОС вуза, представлена в таблице 2.

Таблица 2

Структура цифрового портфолио обучающегося в ГИС СЦОС для использования в ЭИОС вуза

№	Раздел портфолио	Содержание
1.	Участие в онлайн курсе	• Наименование курса. • Дата регистрации на курс. • Срок обучения (дата начала и окончания доступа к курсу).
2.	Результаты пользователя на онлайн курсе	• Наименование испытания. • Дата прохождения испытания. • Оценка (в процентах). • Общий прогресс в курсе.
3.	Информация об индивидуальной траектории обучающегося	• Список онлайн курсов, которые слушатель проходит в текущее время. • Список онлайн курсов, которые слушатель окончил на текущий момент. • Список интересов обучающегося (список учебных дисциплин в рамках, которых изучались онлайн курсы).
4.	Сертификаты слушателя по онлайн курсам	• Номер сертификата. • Дата выдачи сертификата. • Идентификатор онлайн курса. • Номер, дата сертификата о завершении изучения онлайн курса. • Признаки включения сертификата в цифровое портфолио обучающегося, в блокчейн сертификатов.
5.	Участие пользователей в мероприятиях	• Тип мероприятия. • Название мероприятия. • Даты начала и окончания мероприятия. • Место проведения мероприятия. • Достижения.

Опыт интеграции функциональных автоматизированных информационных систем, входящих в состав электронной информационно-образовательной среды вуза, с ГИС СЦОС показал, что необходимо учитывать:

- технологии обмена данными (односторонняя, двусторонняя);
- метод передачи данных (web-сервисами, пакетами данных, бесшовная интеграция, через ftp-сервер);
- режим обмена данными (по расписанию, по требованию, в режиме онлайн, автоматически);
- состав передаваемых данных;
- протоколы обмена.

В статье представлено описание состава информационных потоков между автоматизированной системой управления образовательной деятельностью «БИТ.ВУЗ» и ГИС СЦОС.

Список литературы

1. *Паспорт* федерального проекта «Цифровая образовательная среда». URL: https://edu.gov.ru/national-project/projects/cos/ (дата обращения: 10.01.2021). Текст: электронный.

2. *Постановление* Правительства РФ от 16 ноября 2020 г. № 1836 "О государственной информационной системе "Современная цифровая образовательная среда". Текст: электронный // Гарант. URL: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74822854/ (дата обращения: 10.01.2022).

3. *Сысоева, Л. А.* Опыт разработки архитектуры электронной информационно-образовательной среды университета / Л. А. Сысоева. Текст: непосредственный // Новые информационные технологии в образовании и науке. 2018. № 1. С. 27–31.

4. *ГОСТ Р 57722-2017*. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система компьютерного менеджмента образовательных организаций высшего образования. Общие положения. Введ. 2018-09-01. Москва: Стандартинформ, 2017. 14 с. Текст: непосредственный.

5. *ГОСТ Р 57720-2017*. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Структура информации электронного портфолио базовая. Введ. 2017-09-28. Москва: Стандартинформ, 2017. 16 с. Текст: непосредственный.