ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА

2`2021

ПИ
ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА

2`2021

Научно-методический журнал издается с 1992 года

ISSN 2070-9013

Учредитель издания Академия информатизации образования

Журнал входит в перечень изданий, рекомендованных ВАК

Редакционный совет:
Русаков А.А.
главный редактор, д-р пед. наук, профессор кафедры «Высшая математика» ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет», профессор, президент Академии информатизации образования

Аринушкина А.А.
д-р пед. наук, главный научный сотрудник ФГБНУ «Институт управления образованием РАО»,
Берил С.И.
д-р физ.-мат. наук, профессор, ректор Приднестровского государственного университета им. Т.Г. Шевченко,
Горлов С.И.
д-р физ.-мат. наук, профессор, ректор Нижневартовского государственного университета,
Казаченок В.В.
д-р пед. наук, профессор, член Президиума Академии информатизации образования, эксперт Института ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании, Белорусский государственный университет,
Киселев В.Д.
д-р техн. наук, профессор, председатель научного совета Тульского отделения Академии информатизации образования,

СОДЕРЖАНИЕ

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ШКОЛЫ

Мирзоев М.С., Джонмахмадов И.Т.,Тагоев З.З.
Место и роль информатики в системе основного общего образования.....3
Данильчук Е.В., Куликова Н.Ю., Лукичева А.В.
Модель онлайн курса «Безопасность учащихся в цифровой образовательной среде».....9
Яламов Г.Ю.
Концептуальные подходы к формированию цифровой образовательной среды малокомплектных образовательных организаций.....18
Попов М.С.
Организация учебно-познавательной деятельности в процессе обучения математике с использованием информационных и коммуникационных технологий.....26
Нефедова В.Ю., Кривоплясова Е.В., Микаелян А.К., Ишмаева А.И.
Опыт подготовки и участия учащихся в конкурсе робототехники.....36
Гордеева И.А., Давлетярова Е.П., Николаева И.В.
Использование технологии перспективно-опережающего обучения при изучении модуля «численные методы и компьютерное моделирование».....46
Матвеева В.А.
Методика формирования метапредметной составляющей ИКТ-компетентности будущих учителей начальных классов: результаты опытно-экспериментальной работы.....58
Русаков А.А., Поседько С.В.
Методические особенности обучения дошкольников с использованием информационных технологий для связи педагога дошкольного образовательного учреждения с родителями.....66

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Миронова Л.И., Шамало Т.Н., Вилисова А.Д.
Формирование образовательной среды строительного вуза на базе облачных технологий в условиях цифровизации экономики.....71

Кузовлев В.П.
д-р пед. наук, профессор, Заслуженный деятель науки Российской Федерации, председатель научного совета Липецкого отделения Академии информатизации образования,
Лапенок М.В.
д-р пед. наук, директор Института математики, информатики и информационных технологий Уральского государственного педагогического университета,
Митюшев В.В.
д-р техн. наук, профессор, профессор Педагогического университета, г. Краков, Польша,
Письменский Г.И.
д-р ист. наук, профессор, ректор АНО ДПО «Евразийский университет»,
Роберт И.В.
академик РАО, д-р пед. наук, профессор, Главный научный сотрудник ФГБНУ «Институт развития стратегии образования РАО»,
Сергеев Н.К.
академик РАО, д-р пед. наук, профессор, советник при ректорате Волгоградского государственного социально-педагогического университета,
Чернышенко С.В.
д-р биологических наук, кандидат физ.-мат. наук, профессор, Московский государственный областной университет

Редакционная коллегия:

Яламов Г.Ю.
ответственный секретарь редакционной коллегии, главный ученый секретарь АИО, ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Институт управления образованием РАО», кандидат физ.-мат. наук, д-р философии в области информатизации образования, эксперт журнала
Сасыкина А.С.
редактор

Адрес редакции:
109029, Москва, ул. Нижегородская, д. 32, стр. 4. Тел.: +7 (926) 574-8109
E-mail: ininforao@gmail.com,
http://www.pedinf.ru/

Казиахмедов Т.Б., Симурзина Е.А.
Методические подходы повышения качества подготовки IT-бакалавров и магистров в условиях необходимости разработки отечественного программного обеспечения.....77
Король А.М.
Об использовании ресурсов библиотеки Московской электронной школы в обучении студентов педагогических направлений подготовки.....88
Скафа Е.И., Королев М.Е.
Технология смешанного обучения математическому и компьютерному моделированию будущих инженеров.....95
Игнатьева Э.А.
Функциональная грамотность студента как показатель профессиональной компетенции будущего педагога.....105
Димова А.Л.
Методологическое сопровождение педагогического исследования вузовской подготовки будущих учителей в области предотвращения негативных последствий использования ИКТ для здоровья обучающихся.....110
Войтенко Т.Ю., Фирер А.В.
Цифровая визуализация геометрических вероятностей в GeoGebra.....121

РЕСУРСЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ

Софронова Н.В., Бельчусов А.А.
Образовательный портал как платформа международного сотрудничества учителей.....128
Закиева Р.Р.
Информатизация образования или цифровая трансформация?.....134
Клоктунова Н.А., Федюков С.В., Барсукова М.И., Слесарев С.В.
Развитие человеческого капитала в условиях цифровой экономики.....138
Гусев В.В., Суханова Н.Т.
Инструментальные средства разработки электронных образовательных ресурсов в условиях модернизации цифровой образовательной среды.....145
Мухаметзянов И.Ш.
Образование после пандемии covid-19. Управленческие и медицинские аспекты.....153
Шутикова М.И., Никифорова Т.И., Трубина И.И.
Модель цифровой образовательной среды образовательного учреждения.....161

ПИ ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА
2`2021

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ШКОЛЫ

Мирзоев Махмашариф Сайфович,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский педагогический государственный университет», профессор кафедры технологических и информационных систем, доктор педагогических наук, sharifmir64@gmail.com
Mirzoev Makhmasharif Saifovich,
The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Moscow State Pedagogical University», the Professor of the Chair of technological and information systems, Doctor of Pedagogics, sharifmir64@gmail.com

Джонмахмадов Исломиддин Тешаевич,
Бохтарский государственный университет имени. Н. Хусрава, аспирант кафедры методики преподавания информатики, jonm96@mail.ru*
Dzhonmakhmadov Islomiddin Teshaevich,
The Bokhtar State University named after N. Khusrava, the Postgraduate student of the Chair of informatics teaching methods, jonm96@mail.ru*

Тагоев Зафар Зайнулоевич*,
преподаватель кафедры общей физики, zafar.tagoev@mail.ru
Tagoev Zafar Zajnuloevich*,
the Lecturer of the Chair of General Physics, zafar.tagoev@mail.ru

МЕСТО И РОЛЬ ИНФОРМАТИКИ В СИСТЕМЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

PLACE AND ROLE OF INFORMATICS IN THE SYSTEM OF SCHOOL EDUCATION

Аннотация. В статье излагается значимость учебного предмета «Информатика» в системе основного общего школьного образования как дисциплины, дающей представления о научно-информационной и научно-технологической картинах мира и обеспечивающей формирование информационной, алгоритмической, технологической культуры личности и развитие практической деятельности учащихся в предметной области «Информатика». На основе требований нового проекта ФГОС школьного

образования предложены структура и содержание школьного курса «Информатика» для базового уровня в основной школе и количество часов для освоения учебного предмета и достижения соответствующих личностных, предметных и метапредметных результатов обучения.
Ключевые слова: школа; обучение; информатика; ФГОС; реальность; структура; содержание; условия; результат.

Annotation. The article describes the importance of the subject «Informatics» in the system of basic general school education as a discipline that gives an idea of the scientific-information and scientific-technological pictures of the world and provides the formation of information, algorithmic, technological culture of the individual and the development of practical activities of students in the subject area «Informatics». Based on the requirements of the new project of the Federal State Educational Standard for School Education, the structure and content of the school course «Informatics» for the basic level in the main school and the number of hours for mastering the subject and achieving the corresponding personal, subject and metasubject learning outcomes are proposed.
Keywords: school; training; computer science; GEF; reality; structure; content; conditions; result.

Современный мир – мир прорыва информационных, сетевых технологий почти во всех сферах человеческой деятельности, что предполагает новые пути к постижению научной картины мира. На уроках информатики у учащихся происходит формирование целостного восприятия реального мира и общего представления об информационных процессах, протекающих в различных системах (технических, физических, биологических, социальных, экономических и др.). Также на уроках информатики у них развиваются разные виды учебной деятельности, особенно информационно-математическая деятельность, опирающаяся на логическое, алгоритмическое мышление, уровень которых во многом определяется способностью оперативно обрабатывать, продуцировать информацию и применять в решении конкретной задачи, что требует от учащихся системно-деятельностного, практико-ориентированного подхода к изучению школьного курса, а от учителя – применения новых педагогических технологий в обучении [2]. В этих условиях, нынешняя структура и содержание курса информатики недостаточно обеспечивает получение учащимися систематических знаний и умений соответствующих векторам развития современной науки.

Содержание школьного курса информатики должно отвечать современному уровню развития науки и требованиям информационного общества. Последнее десятилетия развитие компьютерной техники и ее программное обеспечение происходит настолько быстро, что порой остается за пределом учебного курса информатики. Проникновение компьютерной

и сетевых технологий во все сферы человеческой деятельности влечет за собой потребность в подготовке и переподготовке учителей информатики, способных качественно обучать учащихся информатике, применяя новые информационные технологии, а также мотивировать их получению будущей профессии в IT-сфере. Динамичное развитие компьютерной техники, появление новых специальностей в IT-сфере имеют существенное влияние на выстраивание содержания и расширение количества учебных тем в школьном курсе информатики на всех уровнях обучения.

Информатика вносит большой вклад в развитие современного общества и становится доминирующим фактором, который определяет общий потенциал общества и перспективы его развития. Информатизация образования является одной из важных составляющих современной цивилизации, которая характеризируется высоким уровнем информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) и развитыми информационными структурами. Следовательно, и социальная информатика, как важный аспект информатики, должна полноценно изучаться в школе.

Информатика, в большей степени, становится многогранной дисциплиной, имеющей техническую, фундаментальную, естественнонаучную и гуманитарную составляющие. Однако, в новом школьном образовательном стандарте (ФГОС второго поколения) информатика определена только как естественнонаучная дисциплина, изучающая понятие информации, закономерности информационных процессов, протекающих в различных системах (физических, технических, биологических, экономических, социальных и др.), а также методы и средства их автоматизации с помощью компьютерной техники. Обучение информатике как фундаментальной, технической и гуманитарной науки вообще не рассматривается или происходит фрагментарно.

Опираясь на запросы информационного общества и профессий в гуманитарной направленности, актуально в гуманитарных классах основной акцент сделать на обучение информатике как гуманитарной науке, где доминирующими являются такие понятия, как научные основы информации, основы коммуникации и социализация учащихся в информационном обществе. Аналогично, рассматривать обучение информатике для других профильных классов, т.е. в физико-математических классах, изучать информатику как фундаментальную науку, в инженерных классах, как техническую науку, где особое внимание уделять концепции построения компьютеров, микропроцессоров и т.п.

В системе школьного образования, по новому проекту федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) [4], информатика как учебный предмет изучается с 7-го класса. После нововведений в систему школьного образования и изменений требования общества, структура и содержание школьного курса информатики нуждается в серьезной

корректировке. Возникает вопрос, каким способом учащимся можно постигать суть научно-информационной картины мира без полноценного изучения информатики в общеобразовательной школе.

Так как информатика и математика в системе школьного образования находятся в одной предметной области, то необходимо, что бы они были содержательно сбалансированы в области знаний, а не так, что за счет математики страдает информатика. К примеру, с сентября 2020 г. в учебном плане как обязательный не отмечен предмет «Информатика» для непрофильных 10 классов.

Многие считают, что изучение информатики внутри предметной области математики обеспечивает те желаемые результаты, которые требует новый школьный образовательный стандарт. В сложившейся ситуации они не учитывают особенности содержательной линии предметной области информатики, которая развивается динамично и в рамках самостоятельного учебного предмета остается не до конца раскрытой. Обучение информатике внутри школьного предмета математики (физики, биологии, географии и др. учебных предметов) раскрывает только программно-технологический аспект информатики. Такие аспекты школьного курса информатики, как естественнонаучный (информационные процессы в реальности, основные законы информатики, семантические и прагматические свойства материи, моделирование реальности и формализация и др.), алгоритмизация и программирование (анализ и оценка сложности алгоритмов, алгоритмы поиска данных, алгоритмические проблемы, квантовые алгоритмы, формализация понятия алгоритма в различных формах, особенности языков объектно-ориентированного программирования, языки WEB-программирования и др.), метапредметный (моделирование как метод познания научно-информационной картины мира, моделирование физических и биологических процессов, использование ИКТ в различных предметных областях, алгоритм поиска информации по отраслям, информационная безопасность, социальная информатика и др.) остаются не раскрытыми или изучаются фрагментарно.

В системе современной науки одной из существенных характеристик материи (материальной реальности), наряду с энергетичностью, является ее информативность. Если энергетичный характер материи проявляется в ее движении, то информативность определяет направление этого движении [1]. Особую актуальность приобретает изучение семантического свойства материи, в том числе учет содержания информации в функционировании информационных систем во многом обеспечивает достижение нужных результатов в реальности. В связи с этим, включение в содержательную линию информатики в 7-ом классе тем: информация и реальность; основы закономерности информационных процессов в реальных системах; моделирование реальных объектов (предмет, процесс, явление); анализ больших массивов данных и др. играют доминирующую роль в раскрытии семантических и прагматических свойств реального мира.

В соответствии с положением действующего ФГОС школьного образования вышеперечисленные содержательные линии информатики изучаются фрагментарно с 7 класса в объеме 34 ч. в год. В 8 и 9 классах, в зависимости от уровня обучения, т.е. базовый или профильный, количество часов, делится на 34 ч. для базового уровня и 68 ч. (по 2 ч. в неделю) для профильного. Такая раскладка часов в системе основного общего образования по предмету информатика, особенно для базового уровня, вызывает в большей степени отрицательный отклик, нежели позитивный. В большинстве случаев, информатика воспринимается учащимися как ненужный предмет или они воспринимают его как умение работать с компьютером и офисным приложением и не более того. За 1 час в неделю мотивировать учащихся к изучению информатики, развивать у них информационную, алгоритмическую и технологическую культуру порой становится проблемной задачей. Для достижения полноценных образовательных результатов (предметных, личностных и метапредметных) по предмету информатика считаем необходимым увеличить количество часов для базовых классов до 68 ч. в год, а для профильных в 8, 9 классов до 102 ч. в год.

Нами предлагается начать обучение информатике в 7 классе с понятия информации и реального объекта (предмета, процесса, явления), информационных процессов реальных систем, разновидности информации, структуризации информации, различных подходов к измерению информации, бинарных систем, кодирования и декодирования информации и т.п.

В 8 классе при обучении информатике необходимо включать понятия алгоритмизации и основы языков программирования (Pascal ABC, C++, Python, Кумир), системы счисления и машинной арифметики, автоматизации перевода целых чисел из десятичной системы в недесятичную (2-ю, 3-ю, …, 9-ю) систему и наоборот, арифметических операций целых чисел в позиционные системы, элементы логики в информатике, программирования с применением логических операций, цикл, вспомогательные алгоритмы, рекурсивный алгоритм и т.п.

В 9 классе в обучение информатике необходимо включать следующие разделы: моделирование и формализация; моделирование реальных объектов, базы данных (БД) как информационной модели; массив и обработка элементов массива; методы сортировки массива; компьютерная сеть и технология создания сетей; социальная информатика.

Таким образом, опираясь на вышесказанное, для выполнения требований к результатам освоения учебного предмета информатика в системе основного общего образования (т.е. формирование информационной, алгоритмической, технологической культуры учащихся и развития у них практической деятельности), необходимо обновить содержательную линию информатики, опираясь на бурное развитие информационных компьютерных сетевых технологий и достижений современной науки. Структуризация

содержательной линии информатики должна проводится в соответствии с системно-деятельностным, алгоритмическим подходом и иметь практико-ориентированный характер [3].

Формирование универсальных учебных действий (УУД) на уроках информатики должно происходить по следующим алгоритмам:

1. В соответствии с содержательными линиями информатики определить перечень учебных действий (понимать, анализировать, выделять, вычислять, обобщать, называть, читать, описывать, объяснять, формализовать, применять, моделировать, создавать, реализовывать, оценивать, корректировать, использовать, прогнозировать), обеспечивающих формирование основных видов УУД (личностных, регулятивных, познавательных, коммуникативных) применительно к предметной области информатики;

2. Определить связи каждого вида УУД (личностных, регулятивных, познавательных, коммуникативных) с предметной областью информатики, выделить общеучебные понятия учебного предмета, создающие зону ближайшего развития для УУД;

3. Разработать систему заданий по основным содержательным линиям курса информатики для формирования УУД.

Таким образом, совершенствование структуры и содержания школьного курса информатики, соответствующее развитию информационных технологий, внутрипредметному развитию самой информатики и запросу современного общества, позволит достигнуть высокого качества образования и осуществлять учащимся практическую деятельность в области применения ИКТ в различных предметных областях.

Литература

1. Бешенков С.А., Ракитина Е.А. Информатика. Систематический курс: Учебник для 10-го класса. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. 431 с.

2. Еркина С.Л. Современные образовательные технологии. [Электронный ресурс] // Томский политехнический университет: [портал]. URL: https://portal.tpu.ru/SHARED/k/KAV47/education/Tab2/pt_v_t.pdf (дата обращения: 26.05.2021).

3. Мирзоев М.С., Шапкина В.В., Тагоев З.З. Методические подходы к модернизации школьного курса информатики // Актуальные проблемы обучения математике и информатике в школе и вузе: Материалы IV Международной научной конференции в двух томах, Москва, МПГУ, 4-5 декабря 2018 г. / Под ред. М.В. Егуповой, Л.И. Боженковой. Калуга: Издательство АКФ «Политоп». 2018. Т. 1. С. 145-147.

4. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. № 1897) [Электронный ресурс] // ГАРАНТ.РУ: [портал]. URL: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/55070507/ (дата обращения: 26.05.2021).

Данильчук Елена Валерьевна,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный социально-педагогический университет», профессор кафедры информатики и методики преподавания информатики, доктор педагогических наук, профессор, daniev@yandex.ru*
Danil'chuk Elena Valer'evna,
The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volgograd State Socio-Pedagogical University», the Professor of the Chair of computer science and methods of teaching computer science, Doctor of Pedagogics, professor, daniev@yandex.ru*

Куликова Наталья Юрьевна*,
доцент кафедры информатики и методики преподавания информатики, кандидат педагогических наук, notia7@mail.ru
Kulikova Natal'ya Yur'evna*,
the Associate professor of the Chair of computer science and methods of teaching computer science, Candidate of Pedagogics, Associate professor, notia7@mail.ru

Лукичева Анна Викторовна,
Муниципальное общеобразовательное учреждение Лицей №2 Краснооктябрьского района города Волгограда, учитель информатики, zhidkovaanna@mail.ru
Lukicheva Anna Viktorovna,
The Municipal educational institution Lyceum №2 of the Krasnooktyabrsky district of the city of Volgograd, the Computer science teacher, zhidkovaanna@mail.ru

МОДЕЛЬ ОНЛАЙН КУРСА «БЕЗОПАСНОСТЬ УЧАЩИХСЯ В ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ»[1]

A MODEL OF THE ONLINE COURSE «STUDENT SAFETY IN THE DIGITAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT»[2]

Аннотация. В статье раскрываются подходы к построению модели онлайн курса «Безопасность учащихся в цифровой образовательной среде». Автор обосновывает необходимость включения в данный курс актуальных проблем современной информационной среды таких как агрессия и девиантное поведение в социальных сетях, возникновение асоциальных сетевых сообществ, развитие различных видов компьютерных зависимостей личности.

[1]*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-29-14064 «Теоретико-методологические основы и технологическое обеспечение реализации образовательной деятельности в онлайн-сообществах учащихся школ».*
[2]*The reported study was funded by RFBR according to the research project № 19-29-14064.*

Ключевые слова: информационное общество; информационные угрозы; онлайн-образование; онлайн курс; информационная безопасность учащихся; информационная среда.

Annotation. The article reveals the approaches to the construction of the online course «Student safety in the digital educational environment». The author substantiates the need to include in this course the actual problems of the modern information environment, such as aggression and deviant behavior in social networks, the emergence of antisocial network communities, the development of various types of computer addictions of the individual.
Keywords: information society; information threats; online education; online course; information security of students; information environment.

В настоящее время информация, информационные процессы и технологии становятся важнейшими составляющими процесса становления информационного общества. При этом формируется новый информационный образ жизни, где практически все его стороны в значительной степени пронизаны информационной деятельностью человека, а значит, изменяется и сам человек – его потребности, интересы, взгляды, ценностные установки.

В условиях становления информационного общества востребован специфический тип культуры личности – информационная культура, выступающая как часть общей культуры, как целостная готовность к освоению образа жизни, определяемого новыми ценностями информационного общества. Одним из ключевых компонентов информационной культуры выступает мировоззренческий: последние годы исследователи (Н.И. Гендина, С.Н. Касьянов, К.К. Колин, Соколова И.В. и др.) отмечают иное качество мировоззрения личности, в основе которого лежит понимание определяющей роли информации и информационных процессов в природных явлениях, жизни человеческого сообщества, в деятельности самого человека.

Вместе с тем мировоззрение сегодня связано со становлением нравственной, этической позиции личности по отношению к объектам, явлениям и процессам быстроменяющейся информационной среды; определением соотношения свободы, ответственности и самоограничения в сфере информационных взаимодействий и взаимоотношений как каждого человека, так и общества в целом. Все чаще возникают такие проблемы в современном информационном обществе как агрессия и девиантное поведение в социальных сетях (кибербуллинг и др.), возникновение асоциальных сетевых сообществ (насилие, опасные селфи, религиозные секты, тюремная культура и др.), различные виды компьютерных зависимостей личности (компьютерные игры, Интернет-зависимость и т.д.), которые могут выступать как информационные угрозы информационной безопасности личности.

Современное образование, предполагающее все более серьезное погружение учащегося в информационную образовательную среду, являющуюся частью информационной среды общества в целом, неминуемо, сталкивается с необходимостью защиты информационной безопасности учащихся от все более нарастающих информационных угроз.

Можно конкретизировать наиболее значимые угрозы для информационной безопасности личности (с учетом возраста) [5].

Для младшего школьника это зависимость от компьютерных игр; сцены насилия и жестокости над людьми и животными в сети; стремление к выставлению в социальных сетях опасного селфи; зависимость от общения в социальных сетях, опасность общения с анонимными взрослыми в социальных сетях. Родители и младшие школьники должны иметь представление о данных угрозах, а так же способах обезопасить себя от этих угроз. Необходимо научить ребенка правильному взаимодействию с компьютером подобно тому, как учат его правилам обеспечения собственной безопасности на улице.

В средней школе важным представляется закрепление и расширение понимания об информации как источнике возможных угроз личности, ее ближайшему окружению, на основе которого школьник может действовать в определенных ситуациях информационных угроз, а так же формирование правовой и этической культуры учащихся как части информационной культуры. В связи с взрослением детей, они могут сталкиваться со следующими информационными угрозами: информация о способах приготовления и применения наркотических средств; о способах суицида, а так же подстрекательство к нему; информация, способствующая развитию неприязни по расовому, религиозному, национальному признаку и нагнетанию межнациональной розни; кибербуллинг – травля в социальных сетях, с классификацией разновидностей кибербуллинга (флейминг – «спор ради спора» в сети; троллинг – размещение провокационных сообщений и комментариев с целью подведения человека к реакции и развитию конфликта; кетфишинг – воссоздание профиля жертвы, при помощи воровства его фотографий и личных данных, размещения с его страницы неблагоприятного контента) и др.

С переходом в старшие классы еще шире становится список информационных угроз: нарушение конфиденциальности личной и чужой информации в сетях; материалы, пропагандирующие различные запрещенные в РФ общества, объединения – фашиствующие, агрессивные неформальные молодежные объединения, религиозные секты и организации; информация о способах приготовления и применения оружия, взрывчатых веществ и др. Итогом формирования знаний и умений в области информационной безопасности старшеклассниками, является приобретение ими компетенций, позволяющих успешно социализироваться в информационном обществе.

Перечисленные выше информационные угрозы подразумевают необходимость формирования представлений учащихся о широком спектре проблем информационной безопасности личности и возможностей их преодоления.

Понятие «Информационная безопасность» [5] сегодня выступает одним из интегративных в курсе информатики общеобразовательной школы. Линия «Социальная информатика» в курсе (понятия информационного общества, информационной безопасности, права, этики и др.) напрямую посвящена решению задачи формирования информационной безопасности учащихся в контексте изучения негативных аспектов информатизации общества. Под информационной безопасностью личности будем понимать состояние защищенности личности от опасных взаимоотношений и взаимодействий в информационной среде, наносящих вред психическому, физическому или нравственному ее состоянию [1; 2; 6; 7; 10].

Линия социальной информатики востребует специфический характер обучения: малое количество часов в курсе; необходимость решения воспитательных задач курса информатики; сквозной характер обучения линии через все этапы обучения информатике в школе: пропедевтический, базовый, профильный; опора на внеурочную учебную деятельность; неустоявшийся категориально-понятийный аппарат; методы обучения, требующие организации открытого учебного полилога (совместное обсуждение нравственных, этических, правовых проблем современной информационной среды, с которыми сталкиваются учащиеся), проектной деятельности и др. [5] Поэтому в дополнение к традиционному изучению линии «Социальная информатика» (как показывает анализ существующей образовательной практики изучения школьного курса информатики – в виде модулей, обычно прикрепляемых к другим содержательным линиям) актуальна разработка онлайн курса «Безопасность учащихся в цифровой образовательной среде», который может изучаться в рамках внеурочной учебной деятельности.

Онлайн обучение сегодня имеет существенный потенциал, так как позволяет организовать эффективное сетевое взаимодействие в образовательных целях. Вопросами изучения сетевых взаимодействий в образовании активно занимаются многие исследователи (А.И. Адамский, В.Н. Алексеев, Н.Ю. Гончарова, Е.Ю. Есенина, Ю.В. Еремин, С.В. Кузьмин, Г.А. Монахов, Д.Н. Монахова, А.Н. Сергеев и др.).

Сетевое взаимодействие реализуется на основе образовательной онлайн-платформы как совокупности программных решений, сервисов сети Интернет и интерактивных технологий, обеспечивающих для учащихся доступ к образовательному контенту (онлайн-курсы, включающие текстовые,

аудио, видео-записи, трансляцию лекций в режиме реального времени, различные кейсы, интерактивные задания, тестовые материалы и др.), а также обратную связь с ними в процессе интерактивного взаимодействия и контроль (отправка отчета по заданиям, тестирование, оценивание, составление рейтингов и др.) [4]. Онлайн-платформа позволяет: использовать аудио, видео, фото и др.; обмениваться различными ссылками, файлами и сообщениями с учащимися; встраивать на платформу видеоматериалы и различные сервисы сети Интернет; создавать и выкладывать на платформу авторские проекты самими учащимися; добавлять тесты и опросы (создавать инструментами платформы новые или использовать уже имеющиеся); управлять доступом и правами пользователей и преподавателей; использовать средства мониторинга.

На сегодняшний день в практике учителей идет активное использование различных образовательных онлайн-платформ, так как развивающиеся информационные технологии предоставляют им достаточно много разнообразных средств для их создания [8]: HTML-редакторы, конструкторы сайтов, системы управления контентом, сервисы сети Интернет, позволяющие: создавать разветвленную систему обратной связи; добавлять инструменты для эффективной диагностики уровней развития обучающихся, отслеживания их промежуточных результатов, внесения своевременных корректив; наполнять их как учебной информацией, так и электронными образовательными ресурсами, имеющими различную степень интерактивности, которые учитель может создавать самостоятельно или брать в различных образовательных сайтах и порталах. Что помогает учителю реализовывать свой методический опыт и стиль, при создании своей авторской виртуальной образовательной площадки, для решения поставленных им учебных задач. Конструируя и развивая свою авторскую виртуальную образовательную площадку при построении различных образовательных траекторий для достижения образовательных целей и обеспечения активного взаимодействия всех участников образовательного процесса в контексте личностно-ориентированного [13] и системно-деятельностного подхода, учителю важно целесообразно подбирать [11]: средства администрирования и управления обучением, интерактивные электронные образовательные ресурсы, интегрированные в площадку или добавленные с помощью гиперссылок, средства коммуникации, инструменты для обеспечения обратной связи и контроля, инструменты для разработки образовательного контента и др.

На основе такой платформы разрабатывается онлайн-курс как организованный целенаправленный образовательный процесс, построенный на основе педагогических принципов и использования информационных и

коммуникационных технологий, который представляет собой структурно и логически завершенную учебную единицу, методически обеспеченную авторской уникальной совокупностью систематизированных электронных средств обучения и контроля.

Онлайн-курс «Безопасность учащихся в цифровой образовательной среде» [3] был создан на основе онлайн-платформы, которая является частью социальной образовательной сети ВГСПУ [9] и имеет обширный функционал.

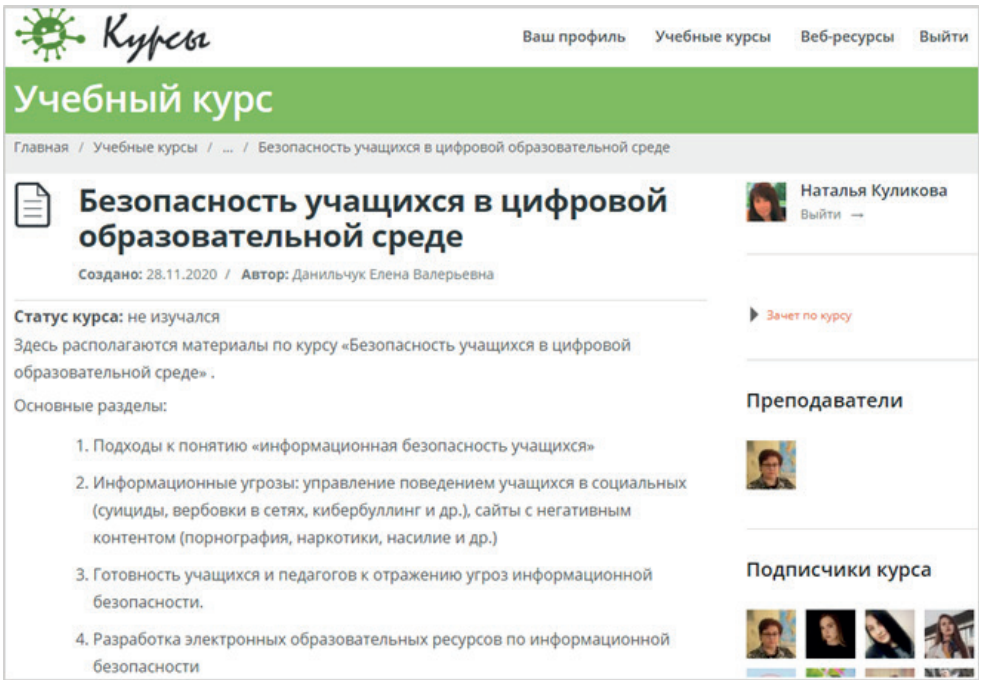


Рис. 1. Главная страница курса «Безопасность учащихся в цифровой образовательной среде»

Ресурс курса разработан на платформе WordPress и создает условия совместной работы с материалами обучающихся и учителей. Это востребует определение разных ролей и разграничения прав доступа пользователей к документам онлайн-курса, особенно к оценочным материалам. В систему ролей онлайн-курса включаются следующие роли с уровнями доступа: «Администратор» (имеет все права редактора, может открывать возможности управлением содержимым курса и пользователями в пределах всего портала, имеет доступ к инструментам управления порталом как технической системы с его оформлением, получением статистики работы, создание резервных копий и др.), «Редактор» (техническая роль и общая для всей платформы, обеспечивает

пользователей правами преподавателя, может редактировать содержание всех материалов курса), «Преподаватель» (наиболее важная роль, создает и редактирует оценочные материалы, управляет списками обучающихся, оценивает работы, просматривает и изменяет результаты оценки), «Тьютор» (может оценивать ответы обучающихся, корректировать баллы, выставленные другими уполномоченными лицами, управлять списками обучающихся), «Ассистент» (может проверять ответы обучающихся для оценочных материалов, где не предполагается автоматизированная проверка, но может редактировать оценки, выставленные другими уполномоченными на это лицами и не может управлять списками обучающихся с предоставлением доступа обучающимся к оценочным материалам), «Эксперт» (может просматривать результаты оценивания всех пользователей в рамках конкретных оценочных материалов, но не может изменять оценки), «Учащийся» (может проходить формы оценивания, предусмотренные курсом и просматривать свои результаты). При подобном подходе организована прозрачная система управления правами пользователей, основанная на уровнях предоставляемого доступа, где на каждом уровне доступа возможно представление определенных прав доступа нескольким пользователям, что является важным для организации совместной работы педагогов и обучающихся в онлайн курсе [12].

Характеризуя в целом модель разрабатываемого онлайн курса, необходимо отметить, что одной из его ключевых идей выступает идея, что проблемы информационной безопасности учащихся сегодня обращают на себя особое внимание как специалистов системы образования - педагогов (прежде всего учителей информатики, призванных формировать информационную культуру и компетентность учащихся как камертона их информационной деятельности, учителей-предметников, классных руководителей), так и психологов, социальных работников, специалистов в области медицины и др., а также родителей учащихся.

С учетом этого модель онлайн курса предполагает следующие основные направления его разработки:

− анализ актуальных информационных угроз в информационной среде;

− выявление и описание сущностных характеристик понятия «личная информационная безопасность» в контексте развития социальной информатики как раздела информатики;

− определение теоретико-методологических и методических основ формирования понятия «информационная безопасность» у учащихся общеобразовательной школы, как в курсе информатики, так и во внеурочной учебной деятельности;

− разработка адекватной системы подготовки учителей к поддержанию информационной безопасности учащихся;

− разработка системы взаимодействия учителей, психолога и социального работника к поддержанию информационной безопасности учащихся в школе;

− создание семинара для родителей и онлайн площадки для консультаций по сохранению информационной безопасности учащихся.

Разработка онлайн курса «Безопасность учащихся в цифровой образовательной среде» на основе образовательной онлайн платформы постоянно продолжается: угрозы информационной безопасности учащихся нарастают (суицидальные группы, пропаганда насилия, управление массовым поведением подростков в социальных сетях, вербовки в религиозные группы и др.), при этом совершенствуются как средства онлайн платформ для создания электронных образовательных ресурсов, так и методический инструментарий обучения сложным этическим, мировоззренческим темам современному курсу информатики.

Литература

1. Богатырева Ю.И., Привалов А.Н., Пазухина С.В. Организация безопасного информационного пространства школьников в Интернете: методическое пособие для бакалавров и магистров направления 050100 Педагогическое образование, учителей, учащихся и их родителей. Тула: ТулГУ, 2013. 96 с.

2. Гамова О.В. Обучение основам информационной безопасности на уроках информатики в системе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования // Научная дискуссия: вопросы педагогики и психологии, 2017. № 3(60). С. 34-43.

3. Данильчук Е.В. Безопасность учащихся в цифровой образовательной среде [Электоронный ресурс] // НОЦ ПИИО ВГСПУ: [сайт]. URL: http://lms.vspu.ru/courses/bezopasnost-uchashhihsya-v-tsifrovoy-obrazovatelnoy-srede (дата обращения: 15.05.2021).

4. Данильчук Е.В., Куликова Н.Ю., Чернышова М.В., Волков Д.В. Обучение информатике в условиях виртуализации образовательного пространства // Современные проблемы науки и образования. 2019. № 6. [Электронный ресурс]. URL: http://www. science-education.ru/ru/article/view?id=29323 (дата обращения: 30.11.2019).

5. Данильчук Е.В., Лукичева А.В., Касьянов С.Н. Методические особенности формирования понятия «информационная безопасность» на разных этапах обучения информатике в школе // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. 2018. № 8(131). С. 8-14.

6. Козлов О.А., Поляков В.П. Информационная безопасность личности: Актуальные педагогические аспекты // Наука о человеке: гуманитарные исследования. 2018. № 3(33). С. 105-112.

7. Костюк А.В., Бобонец С.А., Примакин А.И. Подходы к обеспечению информационной безопасности электронного обучения // Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России. 2019. № 3(83). С. 181-187.

8. Куликова Н.Ю. Интерактивное взаимодействие учащихся в сети интернет: технологии и платформы // Педагогическая информатика. 2020. № 2. С. 16-27.

9. Образовательный портал Волгоградского государственного социально-педагогического университета: [сайт]. URL: http://edu.vspu.ru (дата обращения: 15.05.2021).

10. Роберт И.В. Информационная безопасность личности // Труды Международного симпозиума «Надежность и качество». 2018. №. 1. С. 68-71.

11. Сергеев А.Н. Инструменты дистанционного и электронного обучения в сообществах учащихся и педагогов: состав, особенности использования и предпочтения // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2020. Т. 17. № 4. С. 323-336.

12. Сергеев А.Н. Реализация уровневой системы доступа в сообществе педагогов и обучающихся к учебным ресурсам цифровой образовательной среды // Электронная информационно-образовательная среда: современные проблемы и перспективы развития: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. 2021. С. 243-247.

13. Ходякова Н.В., Петрякова С.В. Личностно развивающий потенциал электронного обучения // Известия ВГПУ. 2017. № 8(121). С. 12-16.

Яламов Георгий Юрьевич,
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт управления образованием Российской академии образования», ведущий научный сотрудник, кандидат физико-математических наук, доктор философии в области информатизации образования, geo@portalsga.ru
Yalamov Georgij Yur'evich,
The Federal State Budgetary Scientific Institution «Institute of Management of Education of The Russian Academy of Education», the Leading scientific researcher, Candidate of Physics and Mathematics, Doctor of Philosophy in the field of education informatization, geo@portalsga.ru

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ МАЛОКОМПЛЕКТНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

CONCEPTUAL APPROACHES TO THE FORMATION OF A DIGITAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT FOR SMALL EDUCATIONAL ORGANIZATIONS

Аннотация. Рассмотрен ряд вопросов формирования цифровой образовательной среды малокомплектных школ, имеющих актуальный характер в современных условиях. Приведены данные исследований в рассматриваемой области, на основании которых сделан вывод о необходимости совершенствования и развития цифровой образовательной среды (ЦОС) малокомплектных школ в аспекте стандарта «Цифровая школа». Определены возможные направления дальнейшего развития и формирование цифровой образовательной среды малокомплектных сельских школ.
Ключевые слова: малокомплектная образовательная организация; малокомплектная школа; цифровая образовательная среда; информационное пространство; дистанционное обучение; цифровые образовательные технологии.

Annotation. A number of issues of the formation of the digital educational environment of small schools, which are relevant in modern conditions, are considered. The article presents the research data in this area, on the basis of which the conclusion is made about the need to improve and develop the digital educational environment (DSP) of small schools in the aspect of the standard «Digital School». The possible directions of further development and formation of the digital educational environment of small rural schools are determined.
Keywords: small educational organization; small school; digital educational environment; information space; distance learning; digital educational technologies.

В настоящее время сельские школы составляют около 60 % всех школ Российской Федерации (РФ). В них обучается почти 4 миллиона детей, что составляет примерно четвертую часть от общего числа обучающихся в системе общего образования. Если говорить о 12 тысячах сельских малокомплектных школ, то они составляют около трети от всех школ России [11]. Несмотря на малый контингент обучающихся, малокомплектная общеобразовательная организация является одной из основных организационных моделей сельских школ России. Более того, для некоторых ее регионов малокомплектность школ является социально-экономической закономерностью.

Очевидно, что на этапе цифровой трансформации, который переживает в настоящее время система образования, развитие и совершенствование ЦОС [16; 6] малокомплектных школ[1] (МКОО) представляется значимым фактором при решении целого ряда педагогических проблем как сельских школ в целом, так и малокомплектных школ в частности. Актуальность развития и совершенствования ЦОС МКОО подтверждена и на государственном уровне. Так, в связи с проведением на территории отдельных регионов РФ эксперимента по внедрению ЦОС как дополнительной формы обучения, идет публичное обсуждение проекта совместного приказа Минпросвещения РФ и Минцифры РФ «Об утверждении стандарта «Цифровая школа» [6]. В данном проекте приказа содержатся требования к формированию IT-инфраструктуры, обеспечивающей равные доступные возможности для образования обучающихся вне зависимости от места их проживания. В частности, для обучающихся по запросу, в том числе и обучающихся малокомплектных школ, должно быть доступно как обучение с применением дистанционных образовательных технологий, так и электронное обучение [8].

Создание и дальнейшее развитие IT-инфраструктуры, обеспечивающей формирование эффективной ЦОС МКОО, должно идти с учетом условий, в которых функционируют МКОО, и которые значительно отличаются от условий городских школ. В первую очередь аспектами, оказывающими существенное влияние на эти условия, на наш взгляд, являются: *кадровый, социально-экономический, инфраструктурный, территориальный и демографический.*

Кратко рассмотрим некоторые из этих аспектов.

Проблема дефицита кадров в МКОО обострилась еще в конце 80-х годов XX века, когда прекратила свое существование система распределения выпускников педагогических вузов в сельские школы. В 90-е годы XX века ситуация с нехваткой квалифицированных педагогических кадров для сельских школ несколько улучшилась, тем не менее кардинально проблема не решена по настоящее время. Достаточно сказать, что для МКОО типичной

[1]*Или, согласно современной терминологии, «малочисленная образовательная организация» и «малокомплектная образовательная организация» (МКОО).*

является ситуация, когда один педагог преподает несколько предметов, учителя не имеют высшего профильного профессионального образования, ведение отдельных школьных дисциплин крайне затруднено. Актуальность проблемы подтверждается началом реализации в 2020 г. государственной программы «Земский учитель» [3], которая будет продолжаться до тех пор, пока все вакансии в сельских школах и в школах малых городов не будут закрыты. Принимая во внимание опыт реализации других государственных программ в современной России, которые на практике не всегда давали ожидаемые результаты, будем надеяться, что эта программа поможет решить некоторые проблемы современных МКОО.

Затрагивая финансовый аспект, необходимо сказать, что материальная база многих МКОО не в полной мере обновляется в течение многих лет, у школ недостаточно средств на современное оборудование, мебель, компьютеры, программно-информационную поддержку учебного процесса в целом. Попытки решить данную проблему на государственном уровне предпринимались еще в 2008-2009 годах, когда в РФ была проведена широкомасштабная оптимизация сети образовательных учреждений, в результате которой значительная часть сельских школ была закрыта, оставшиеся получили статусы филиалов или базовых школ. Тем не менее, такой подход позволил лишь частично решить проблему финансовых затрат на обучение детей в МКОО, так как вместо закрытых школ потребовалось закупать тысячи школьных автобусов, создавать инфраструктуру для их содержания и обслуживания. А в населенных пунктах, где были закрыты школы, усилились процессы миграции и деградации населения, в результате чего, спустя несколько лет после начала оптимизации, даже базовые сельские школы стали ощущать нехватку обучающихся [7]. Тенденции оптимизации продолжаются и в настоящее время, и проявляются прежде всего в укрупнении и закрытии отдельных «экономически невыгодных» школ в сельской местности ряда регионов РФ. Применяются одинаковые сценарии для разных регионов, что несет определенные риски для системы образования.

Несмотря на то, что есть и были успешные сельские школы, а среди них и МКОО, анализ результатов итоговой государственной аттестации выпускников 9-х и 11-х классов показывает, что сельские малокомплектные организации отстают от городских по качеству образования. В результате выпускники МКОО становятся неконкурентоспособными как на рынке послешкольного образования, так и на рынке труда [2; 5; 11].

Таким образом, исходя из вышесказанного и анализируя результаты модернизации и оптимизации сети сельских образовательных учреждений, можно сделать вывод, что предпринимаемые за последние 10 лет меры не привели к существенному повышению качества образования в МКОО, и в целом не принесли значительного положительного эффекта для сельских территорий.

Поэтому имеет смысл искать перспективные пути развития МКОО, не только в организационных, но и в педагогико-технологических аспектах, т.е. использовать положительный потенциал, которым обладают МКОО, опираясь на достижения не только современной педагогической науки и их внутренние ресурсы, но и на современные информационные и коммуникационные технологии (ИКТ).

Несмотря на то, что в последнее время делаются попытки исследовать вопросы создания эффективной ЦОС МКОО (например, [9] и др.) использование современных ИКТ в учебном процессе, применительно к МКОО, разработаны недостаточно, исследования в данной области носят фрагментарный, узконаправленный характер. По данным Росстата на 2019 г. только 31% школ России имели подключение к сети «Интернет» более 50 Мбит/с. Логично предположить, что доля МКОО здесь составляет не более 10-12%. Но, следует заметить, что как принято считать [7], еще в начале 2000-х годов, в рамках действующей тогда программы информатизации образования, все сельские школы были обеспечены компьютерами и доступом к сети Интернет (ликвидация информационной изоляции учащихся). Тем не менее, о чем свидетельствует целый ряд публикаций [2; 5; 9], создание современной материально-технической базы учебного процесса в МКОО остается проблемой, порой малокомплектные школы не обеспечены персональными компьютерами (ПК) с высокоскоростным доступом в сеть Интернет. Соответственно эти школы не имеют возможности оперативно обновлять собственные сайты, лишены возможности использовать в учебном процессе российские инновационные Интернет-платформы и другие образовательные Интернет ресурсы. Иногда эти факторы становились причиной серьезных проблем в 2020 г. в период пандемии коронавируса, когда у обучающихся в МКОО не было возможности для полноценного участия в дистанционном образовательном процессе [2].

Поэтому, одним из условия создания эффективной ЦОС является дооснащение ряда МКОО современными компьютерами и высокоскоростным доступом в Интернет. Заметим, что предусмотренные в рамках стандарта «Цифровая школа» [6] технические параметры функционирования ЦОС в части скорости загрузки и передачи данных по сети Интернет, на наш взгляд являются недостаточными для образовательных организаций (ОО), находящихся вне городов, а также расположенных в труднодоступных населенных пунктах (для сельских школ – не менее 50 Мбит/с, для труднодоступных, использующих спутниковые каналы связи – не менее 1 Мбит/с). Эти параметры, включенные в стандарт «Цифровая школа», особенно для ОО, расположенных в труднодоступных населенных пунктах, не могут в полной мере обеспечить комфортный доступ в Интернет педагогов и обучающихся, не говоря о том, что они введены без учета факторов: развития

информатизации образования в быстро меняющихся условиях конвергенции цифровых, материальных, когнитивных технологий, требующих применения систем обработки больших данных и искусственного интеллекта в сфере образования; разработки и дальнейшего применения иммерсивных технологий в образовании [12]. Кроме того, обеспечить нормальное функционирование современных дистанционных технологий обучения при скорости подключения к сети Интернет 1 Мбит/с по меньшей мере проблематично. Так, например, для использования в учебном процессе удаленной виртуальной учебной лаборатории, для загрузки данных, обеспечивающих нормальный (не замедленный) просмотр учебного видео контента стандартного разрешения, необходимо обеспечить скорость не менее 2 Мбит/с на одного пользователя ПК.

С учетом вышесказанного, мы считаем, что для эффективного применения в МКОО дистанционных образовательных технологий, онлайн и электронного обучения, обеспечения штатного функционирования государственных, муниципальных и иных веб-ориентированных информационных систем образовательного назначения в ЦОС МКОО, скорость подключения к сети Интернет по каналам провайдера должна быть не менее 100 Мбит/с, (как это предусмотрено для городских ОО, реализующих программы общего образования). В противном случае не будут обеспечены все равные возможности для образования обучающихся вне зависимости от места их проживания.

Дальнейшее применение дистанционных образовательных технологий (ДОТ) в МКОО в условиях функционирования эффективной ЦОС позволит оптимизировать решение конкретных педагогических задач, в определенной мере решить проблемы нехватки профильных преподавателей (а в ряде случаев и низкой квалификации учителей), углубленного изучения отдельных предметов. Построение вариативной модели современной МКОО должно идти, в том числе с более широким применением ДОТ (по сравнению с городскими школами) с учетом принципов межпредметности, полидисциплинарности, интегративности, разновозрастной технологичности. Представляется целесообразным создание единого дистанционного образовательного пространства, т.е. централизованная организация дистанционного обучения для разных МКОО в рамках региональной системы на базе региональных центров дистанционного обучения. Здесь необходимо предусмотреть как единое расписание проведения дистанционных образовательных курсов, так и индивидуальные образовательные курсы для отдельных обучающихся МКОО с использованием технологии тьюторского сопровождения [13].

В документе [6] оговаривается, что переход на дистанционное обучение возможен будет по запросу: в случае эпидемий, карантина, а также, если это нужно для детей-инвалидов или *учеников малокомплектных школ*. Поэтому для обучающихся в МКОО возможен и полный переход на дистанционное обучение, не зависимо от наличия эпидемий и карантина.

В рамках дистанционного образования должна быть обеспечена возможность подготовки, переподготовки, повышения квалификации педагогов и руководителей МКОО. Это особенно актуально для МКОО, т.к. в силу специфики их деятельность должна быть направлена не только на поддержание традиционной модели обучения, но и на поиск внутренних ресурсов МКОО, связанных с организацией функционирования эффективной ЦОС. В силу этого педагогам и руководителям МКОО необходимо обладать информационно-технологическими компетенциями, определяющими их готовность и способность к успешному исполнению не только информационных ролей в своей профессиональной области, но и операционально-технологической роли, руководствуясь знаниями о структуре, функционировании ЦОС, умениями, и навыками, необходимыми для взаимодействия с ней средствами цифровых информационных технологий, а также умениями организации познавательной деятельности обучающихся на базе реализации возможностей цифровых информационных технологий.

Согласно общеобразовательным стандартам [14; 15], одним из условий реализации основной образовательной программы является функционирование системы электронного обучения с *возможностью сетевого взаимодействия участников образовательного процесса* [1]. Поэтому, для обучающихся МКОО должна быть обеспечена такая возможность в рамках единого цифрового образовательного пространства региона в условиях информационной безопасности личности [10]. Сетевое взаимодействие педагогов и обучающихся в МКОО наиболее целесообразно в виде *совместной* учебной деятельности как в малых группах сотрудничества, так и при совместном обучении: систематические обсуждения всей группой рассматриваемых проблем в интерактивном режиме синхронного/асинхронного взаимодействия на сайтах, в сетевых образовательных сообществах, форумах, чатах, Web-конференциях, вебинарах и др.

Функционирование цифровой образовательной среды МКОО должно обеспечивать доступ не только к образовательным ресурсам Интернет, цифровым образовательным ресурсам и учебным материалам школы, но и возможность проведения практических работ в виртуальных лабораториях, с применением симуляторов и электронных образовательных технологий. Здесь интересен опыт с использования мобильных цифровых лабораторных комплексов [4], которые позволяют педагогам даже самых удаленных малокомплектных школ проводить практические работы или небольшие учебные исследования со своими обучающимися. Внедрение подобных комплексов в учебный процесс не только снижает дефицит материально-технического обеспечения в МКОО, но и повышает качество учебного процесса за счет возможностей цифровых образовательных технологий.

Учитывая вышесказанное, можно заключить, что развитие и формирование ЦОС МКОО России может проводиться по следующим направлениям:

1. Дооснащение МКОО современными компьютерами в (в расчете 1 ПК на одного обучающегося) и высокоскоростным доступом в Интернет со скоростью загрузки и передачи данных не менее 100 Мбит/с. В перспективе до 2025 г – со скоростью до 1 Гбит/с.

2. Более широкое применение (по сравнению с городскими школами) дистанционных образовательных технологий в учебном процессе МКОО на всех уровнях общего школьного образования, вплоть до полного перехода на дистанционное и онлайн обучение (при необходимости). Разработка *специализированных* для МКОО программ и учебно-методических комплексов для дистанционного обучения, основанных на принципах комплексности, интеграции и межпредметности научного знания.

3. Создание единых региональных дистанционных образовательных пространств на базе региональных центров дистанционного обучения с использованием технологии тьюторского сопровождения;

4. Обеспечение функционирования системы электронного обучения с возможностью сетевого взаимодействия участников образовательного процесса МКОО в рамках единого цифрового образовательного пространства региона.

5. Обеспечение для всех МКОО возможности проведения практических и других видов учебных занятий в виртуальных лабораториях, с применением симуляторов и электронных образовательных технологий, в том числе на базе мобильных цифровых учебных комплексов.

6. Обеспечение в рамках дистанционного образования возможности подготовки, переподготовки, повышения квалификации педагогов и руководителей МКОО, в том числе направленных на формирование информационно-технологических компетенций, а также умений организации познавательной деятельности и сетевого взаимодействия обучающихся в ЦОС.

Литература

1. Ваграменко Я.А., Яламов Г.Ю. Коллективная учебная деятельность учащихся в сетевой информационно-образовательной среде // Педагогическая информатика. 2015. № 3. С. 42-51.

2. Заир-Бек С.И., Мерцалова Т.А., Анчиков К.М. Портрет российской сельской школы: Информационно-аналитические материалы по результатам статистических и социологических обследований. НИУ «ВШЭ», 2020. № 35. 16 с.

3. Земский учитель: [портал]. URL: https://zemteacher.apkpro.ru/ (дата обращения: 27.04.2021).

4. Лавров М.Е., Виноградова Е.В. Обучение детей в сельской местности с использованием средств мобильного цифрового оборудования // Проблемы и перспективы развития сельских образовательных организаций: материалы международной научно-практической конференции 28-30 марта 2019 г. / под науч. ред. Л.В. Байбородовой, А. П. Чернявской. Ярославль, 2019. С. 415-418.

5. Митинская А.А. Особенности управления качеством образования в малокомплектной школе // Colloquium-journal. 2019. № 10(34). С. 33-36.

6. Об утверждении стандарта «Цифровая школа»: Проект приказа Минпросвещения РФ и Минцифры РФ от 11.01.2021 г. [Электронный ресурс] // Федеральный портал проектов нормативных правовых актов: [портал]. URL: https://regulation.gov.ru/projects#npa=112182 (дата обращения: 10.03.2021).

7. Овчинников А.В. Педагогические условия организации дистанционного обучения учащихся в сельской школе: дис. … к-та пед. наук: 13.00.01 / Овчинников Алексей Васильевич. Елец, 2019. 186 с.

8. Отекина Н.Е. Электронное обучение, дистанционные образовательные технологии // Инновационная наука. 2017. № 04-2. С. 127-128.

9. Проблемы и перспективы развития сельских образовательных организаций: материалы международной научно-практической конференции 28-30 марта 2019 г. / под науч. ред. Л.В. Байбородовой, А.П. Чернявской. Ярославль, 2019. 556 с.

10. Развитие информатизации образования в школе и педагогическом вузе в условиях обеспечения цифровой безопасности личности / С.А. Бешенков, Я.А. Вагрaменко, В.А. Касторнова, О.А. Козлов, Э.В. Миндзаева, И.Ш. Мухаметзянов, В.П. Поляков, И.В. Роберт, В.И. Сердюков, Т.Ш. Шихнабиева, Г.Ю. Яламов. М.: ФГБНУ «ИУО РАО», 2018. 107 с.

11. Резолюция IV Всероссийского съезда учителей сельских школ «Сельская школа как фактор развития сельских территорий» [Электронный ресурс] // Банк документов Министерства просвещения Российской Федерации: [сайт]. URL: https://docs.edu.gov.ru/document/6180588a71ae4270c04bd3c9358d86c8/ (дата обращения: 10.03.2021).

12. Роберт И.В. Перспективы использования иммерсивных образовательных технологий // Педагогическая информатика. № 3. 2020. С. 141-159.

13. Традиционные и инновационные форматы организации обучения в современной малокомплектной школе [Электронный ресурс]: научное электронное издание / О.А. Бычкова, З.Б. Ефлова, Е. С. Казько, Т. Ю. Конкина и др.; науч. ред.-сост. З. Б. Ефлова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования Петрозавод. гос. ун-т. Электрон. дан. Петрозаводск: Издательство ПетрГУ, 2018. 1 электрон. опт. диск (CD-R).

14. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования от 17 декабря 2010 г. № 1897. 41 с.

15. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования от 17 мая 2012 г. № 413. 45 с.

16. Яламов Г.Ю. Условия интеллектуализации цифровой образовательной среды // Грани познания. № 2(61). 2019. С. 115-118.

Попов Михаил Сергеевич,
Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы «Школа № 597 «Новое поколение», учитель математики, popov_mikle@mail.ru
Popov Mikhail Sergeevich,
The State Budgetary Educational Institution of The City of Moscow «School No. 597 «New Generation», the Mathematics teacher, popov_mikle@mail.ru

ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ И КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

ORGANIZATION OF EDUCATIONAL AND COGNITIVE ACTIVITIES IN THE PROCESS OF TEACHING MATHEMATICS USING INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES

Аннотация. На основе анализа исследований в области развития познавательного интереса, реализации возможностей информационных и коммуникационных технологий в обучении, а также требований образовательных стандартов к формированию познавательных универсальных учебных действий определены этапы организации учебно-познавательной деятельности в процессе обучения математике с использованием средств информационных и коммуникационных технологий.
Ключевые слова*:* информационная деятельность; информационно-образовательная среда; информационное взаимодействие; информационные и коммуникационные технологии; информационный образовательный ресурс; познавательные задачи; познавательный интерес; учебно-познавательная деятельность.

Annotation. Based on the analysis of research on the development of cognitive interest, the implementation of the possibilities of information and communication technologies in teaching, as well as the requirements of educational standards for the formation of cognitive universal educational actions, the stages of organizing educational and cognitive activities in the process of teaching mathematics using information and communication technologies are determined.
Keywords: information activity; information and educational environment; information interaction; information and communication technologies; information educational resource; cognitive tasks; cognitive interest; educational and cognitive activity.

В работах отечественных исследователей представлены различные подходы к активизации познавательной деятельности учащихся [1-6; 9; 10]. Рассматривая проблемы развития познавательного интереса, вслед за авторами [5; 6; 11; 12] под ***учебно-познавательной деятельностью*** будем понимать взаимосвязанное сочетание практической и теоретической составляющих учебной деятельности с определенными особенностями в соответствии с спецификой изучаемых учебных предметов в условиях усиления самостоятельности учащихся. Реализация дидактических возможностей информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) [3] позволяет организовать учебную деятельность при удаленном информационном взаимодействии (ученик-учитель) с незамедлительной обратной связью, визуализировать на экране статику и динамику математических закономерностей, моделировать на экране различные математические закономерности, осуществлять автоматизированный контроль и самоконтроль учебных достижений и результатов, автоматизировать поиск учебного информационного ресурса.

Основным требованием к организации ***учебно-познавательной деятельности*** такой реализации выдвигается необходимость создания информационно-образовательной среды [3; 4], обеспечивающей условия для осуществления учащимся информационного взаимодействия и информационной деятельности, что способствует решению проблемы социализации учащихся в информационном обществе массовой коммуникации, а также переводит процесс получения необходимых знаний на новый уровень, формируя тем самым ***познавательный интерес учащихся*** к изучению предметных дисциплин [1; 2; 9] с использованием современных информационных технологий.

Необходимость формирования у учащегося способности осуществлять учебно-познавательную деятельность обозначена в личностных результатах освоения образовательной программы в Федеральных государственных образовательных стандартах основного общего и среднего общего образования (ФГОС ООО и ФГОС СОО) [7; 8]. В метапредметных результатах выдвигается требование необходимости освоения обучающимися познавательных универсальных учебных действий (УУД) и способность их использования в познавательной деятельности [7; 8]. При этом у учащихся должна быть сформирована готовность осуществлять информационно-познавательную деятельность в условиях использования средств ИКТ с учетом норм информационной безопасности, а также владение навыками познавательной рефлексии для решения познавательных задач [7; 8].

Анализ ФГОС СОО в части предметных результатов освоения образовательной программы показал, что изучение предметной области «Математика и информатика» предполагает исследование некоторых аспектов использования информационных систем [8]. В перечне требований к предметным результатам изучения учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа,

геометрия» отмечается необходимость использования компьютерных программ (в контексте реализации дидактических возможностей информационных технологий) для осуществления процессов поиска данных, построения и исследования математических моделей при решении различных задач [8]. В стандарте среднего общего образования определено обязательное самостоятельное выполнение учеником индивидуального учебного проекта, целью которого является, в том числе, активизация познавательной деятельности [8]. В требованиях, представленных в содержательном разделе основной образовательной программы, конкретизируется необходимость создания условий для развития у обучающихся познавательных УУД и совершенствования учебно-познавательной деятельности [8]. Для формирования познавательных УУД предлагается использовать в процессе обучения набор типовых задач, решение которых требует от учащихся научного объяснения изучаемых явлений, интерпретации полученных результатов с разных точек зрения, формулирование выводов о возможности прикладного использования результатов и т.д.

Необходимость создания условий для развития познавательных интересов обучающихся в процессе освоения основной образовательной программы обозначена в требованиях к материально-техническому оснащению образовательного учреждения [7; 8]. Отмечена необходимость функционирования информационно-образовательной среды, электронные ресурсы которой (приложения к учебникам, наглядные пособия, тренажеры, практикумы и др.) должны быть направлены наряду с другими задачами на обеспечение учебно-познавательной деятельности обучающихся с возможностью размещения продуктов познавательной деятельности [8]. В процессе основного общего и среднего образования обязательным требованием является проведение оценки формирования познавательных УУД и способности обучающихся к решению учебно-познавательных задач. Для итоговой оценки формирования у учащихся познавательных УУД, предполагается подготовка с использованием средств ИКТ индивидуального проекта и его защита.

Таким образом, в принятых стандартах основного общего образования и среднего общего образования, отмечается необходимость организации учебно-познавательной деятельности, направленной на развитие познавательного интереса школьников, в том числе в части изучения учебных предметов математического цикла. В свою очередь, реализация при этом дидактических возможностей ИКТ [3] является фактором развития познавательного интереса школьников при изучении математики.

Особую роль при реализация дидактических возможностей ИКТ играет использование электронного образовательного ресурса [3], который в настоящее время очень востребован в сфере образования.

На основе исследований в области развития познавательного интереса и соответствующих требований ФГОС ООО и ФГОС СОО определим ***цель***

организации учебно-познавательной деятельности в процессе обучения математике с использованием электронных ресурсов формирование у учащихся готовности и способности к самостоятельному осуществлению информационной деятельности по:

− визуализации на экране различных математических закономерностей в виде графиков, диаграмм, инфограмм;

− моделированию на экране различных геометрических и стереометрических объектов с возможностью их преобразований;

− осуществлению автоматизированного самоконтроля учебных достижений и результатов;

− осуществлению автоматизированного поиска учебного информационного ресурса и любой необходимой учебной информации;

− использованию методической помощи в удаленном режиме информационного взаимодействия с учителем при решении задач, в том числе и нестандартным способом;

− иллюстрации на экране процесса решения и полученного результата в модельно-схематическом виде и их исследованию;

− интерпретации полученного результата на экране в зависимости от реальных явлений и процессов повседневной жизни и др.

Рассмотрим ***особенности организации учебно-познавательной деятельности в процессе обучения математике*** с использованием средств ИКТ [2]. Выделим три этапа учебно-познавательной деятельности, направленные на развитие определенного уровня познавательного интереса к математике, и представим их в таблице 1.

Таблица 1.

Этапы учебно-познавательной деятельности в процессе обучения математике с использованием электронных ресурсов

Этапы учебно-познавательной деятельности	**1 этап**	**2 этап**	**3 этап**
Цель этапов учебно-познавательной деятельности	Осознание возможности осуществления информационной деятельности для поиска способа решения учебной задачи и получения необходимого результата	Осознание возможности использования средств ИКТ в процессе решения нестандартных задач и готовность осуществления информационного поиска для нахождения альтернативных способов решения задачи и постановки новых учебных и познавательных задач	Осознание возможности использования средств ИКТ для изучения математической теории и использования ее для изучения других предметов. Готовность осуществления информационной деятельности для получения нового знания и его интерпретации с разных позиций

Уровень познавательного интереса	Результативный уровень. Готовность осуществления информационной деятельности для нахождения способа решения задачи и получения необходимого результата	Процессуальный уровень. Овладение способами решения нестандартных задач с использованием средств ИКТ, готовность осуществления информационной деятельности по поиску обобщенных способов решения задач и постановки новых учебных и познавательных задач	Теоретический уровень. Овладение способами осуществления информационной деятельности для получения новых знаний и понимания сути изучаемых явлений и их взаимосвязей
Уровень активности познавательной деятельности	Уровень воспроизводящей активности познавательной деятельности. Понимание задания и алгоритма его выполнения для получения необходимого результата	Второй интерпретирующий уровень активности познавательной деятельности. Нахождение нестандартных способов решения задач, иллюстрация на экране процесса решения и полученного результата в модельно-схематическом виде, а также его интерпретации. Моделирование реальных ситуаций и исследование построенных моделей	На третьем высоком творческом уровне активности познавательной деятельности учащийся понимает необходимость использования средств ИКТ для получения нового знания, поиска и выбора способов описания на математическом языке явлений реального мира, для анализа реальных зависимостей и их представления в модельно-схематическом виде. Проявляет настойчивость и целеустремленность в достижении нужного результата.
Стремление к творческой деятельности	У учащегося отсутствует интерес к осуществлению информационного поиска для нахождения альтернативных способов решения задачи, а также новых учебных и познавательных задач, решение которых требует применения полученного знания (осознанного ранее способа)	Осуществляет поиск альтернативных способов решения задачи, исследует возможность для их переноса в реальные ситуации. Стремится интерпретировать информацию с разных позиций, использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей	Стремится к выходу за рамки учебного предмета, поиску нового теоретического материала и способов и средств его представления, пониманию сущности изучаемых явлений и их взаимосвязей

Стремление к самостоятельности	Нуждается в подтверждении учителем выбранного способа решения задачи и помощи в процессе получения необходимого результата	Учащийся стремится самостоятельно выполнить задание и получить необходимый результат. В случае возникновения затруднений нуждается в кратковременной помощи учителя	Высокая степень самостоятельности в достижении поставленной цели в процессе изучения учебного материала. Стремится к выстраиванию индивидуальной траектории обучения

Как видно из таблицы на каждом из трех этапов реализуется определенная цель учебно-познавательной деятельности учащихся в процессе обучения математике с использованием ЭОР. Так, ***целью 1-го этапа*** является осознание учащимся возможности осуществления информационной деятельности для поиска способа решения учебной задачи и выполнения действий для получения необходимого результата. На этом этапе у обучаемого формируется результативный уровень познавательного интереса, определяющий его готовность осуществлять информационную деятельность для нахождения способа решения задачи и получения результата. Так, например, в процессе обучения математике в старшей школе учащийся в ходе решения задачи получает возможность автоматизации выполнения арифметических действий с целыми и рациональными числами, таких как нахождение значений корня натуральной степени или степени с рациональным показателем, а также вычислительных операций для получения значения числовых и буквенных выражений. Выполняя преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, корни из чисел, логарифмы чисел, а также преобразования целых и дробнорациональных буквенных выражений учащийся выводит их графическое представление на координатной плоскости на экране компьютера. Осуществляя информационную деятельность, учащийся получает возможность изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа, целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел. Он также получает возможность схематического представления на экране исследуемого математического понятия, например, изображение угла, величина которого выражена в градусах или радианах.

Уровень активности познавательной деятельности на этом этапе является воспроизводящим, т.е. для учащегося достаточно понимания задания и алгоритма осуществления информационной деятельности для выбора способа решения задачи и получения необходимого результата. Выполняя задание, учащийся осознает возможность осуществления информационной деятельности для: автоматизации вычислительных операций при решении практических задач; представления на экране полученных данных в виде таблиц, диаграмм, графиков; построения геометрических фигур по заданным

параметрам; вывода на экран пространственных фигур и исследования их свойств и т.д. Вместе с тем, у учащегося отсутствует стремление реализовать в полной мере творческий подход к учебно-познавательной деятельности, он не ищет альтернативные способы решения задачи, не делает попыток поиска новых задач, решение которых требует применения знания, полученного ранее. Кроме того, этот этап характеризуется низким уровнем самостоятельности учащегося. В процессе информационной деятельности по поиску способа и реализации самого процесса решения задачи он нуждается в пошаговой помощи учителя.

Таким образом, на 1-ом этапе учебно-познавательной деятельности в процессе обучения математике учитель предоставляет учащимся возможность осуществления информационной деятельности для формирования у них интереса к поиску и выбору оптимального способа решения задач практического характера по представленным в условии критериям, способности иллюстрации на экране процесса получения необходимого результата, в том числе в виде графических и схематических изображений, отражающих свойства реальных процессов и зависимостей, готовность использовать знание основных понятий математики для описания реальных процессов и явлений.

На следующем ***2-ом этапе*** учебно-познавательной деятельности учитель предлагает учащимся выполнение нестандартных задач с использованием средств ИТ. Результатом этого этапа является достижение учащимся процессуального уровня познавательного интереса, характеризующегося формированием готовности осуществления информационной деятельности по поиску обобщенных способов решения задач и постановки новых учебных и познавательных задач. На этом этапе учебно-познавательной деятельности учитель предлагает учащимся решение практических задач по математике, но также и задач из смежных дисциплин, отражающих реальные ситуации. Так, например, в процессе изучения уравнений и неравенств учитель может предложить учащимся задание, требующее осуществления информационной деятельности по поиску задачи из другого учебного предмета, в решении которой используется полученное знание. Учащимся также можно предложить задачи на использование уравнений и неравенств для построения на экране математических моделей реальных ситуаций и их исследования. В ходе знакомства с функциями для развития познавательного интереса к математике учителю следует выбрать задачи, предполагающие построение на экране графиков, отражающих свойства реальных процессов и зависимостей. Задав характеристики реальных процессов (например, из биологии или экономики), учащийся получает на экране график и может наблюдать и интерпретировать ее свойства (амплитуда, период возрастания или убывания и т.д.). Еще одним примером развития познавательного интереса является обеспечение возможности автоматизации вычисления вероятности событий в реальной

жизни. При этом учащемуся должна быть предоставлена возможность осуществления информационного поиска и обработки данных, а также выбора формы их представления на экране в виде схемы, таблицы, графика, диаграммы и др. В процессе изучения учебного материала по геометрии учитель может предложить учащимся задачи на построение экранного изображения геометрических фигур и их исследование в динамике (например, объемные фигуры и их вид сверху, снизу, сбоку, или вращающие тела, такие как конус, цилиндр, шар и сфера). Процесс познания станет интереснее, если учащимся предоставить возможность использования средств ИТ для решения задач на сечение геометрических фигур, вычисление и сравнение их объемов, соотнесение с объектами реальной жизни и т.д. Таким образом, реализация возможностей средств ИТ на этом этапе обучения математике обеспечит формирование готовность находить альтернативные способы решения практических задач, в том числе из других учебных предметов, выводить на экран процесс решения задачи и полученный результат, в том числе в модельно-схематическом виде, для его дальнейшего исследования и интерпретации, что определяет интерпретирующий уровень активности познавательной деятельности учащихся. На этом уровне активности учащийся в процессе познавательной деятельности исследует возможность переноса полученного знания в реальные ситуации, стремится интерпретировать информацию с разных позиций, что определяет творческий подход к процессу познания нового. В процессе работы учащийся самостоятельно выполняет задание и нуждается в кратковременной помощи учителя.

На 3-ем этапе учебно-познавательная деятельность направлена на осознание учащимся возможности использования средств ИТ для решения задач повышенной трудности, а также в процессе изучения теоретического материала, его интерпретации с разных позиций, применения для изучения других предметов. На этом этапе можно предложить учащимся задачи, предполагающие автоматизацию вычисления, оценки и сравнения вероятности событий в реальной жизни с возможностью задания новых значений, например, нового числа исходов, и направленные на формирование способности интерпретировать полученные результаты. Особую роль в познавательной деятельности на этом уровне обучения следует отнести к задачам на применение совокупности методов математики (метод математического моделирования, численные методы, функционально-графический метод, метод вычислительного эксперимента, методы математической статистики, методы математической логики) для осуществления теоретических исследований и практической работы. В этой связи в процессе изучения математических методов учащимся можно предложить задачи, выполнение которых предполагает применение средств

автоматизации: вычислительной деятельности при выполнении символьных и числовых вычислений математических и логических выражений; построения графиков функций для нахождения решения задачи и интерпретации графиков функциональных зависимостей; моделирования реальных ситуаций, исследования построенных моделей и интерпретации полученных результатов; проведения вычислительных экспериментов и статистической обработки данных с помощью компьютера и т.д.

Результатом 3-го этапа учебно-познавательной деятельности учащихся является формирование самого высокого теоретического уровня познавательного интереса к изучению математики, который предполагает готовность осуществления информационной деятельности для получения новых знаний и понимания сути изучаемых явлений и их взаимосвязей. Осознание учащимся возможности использования средств ИТ для поиска нового теоретического материала и выбора способов описания на математическом языке явлений реального мира, для анализа реальных зависимостей и их представления в модельно-схематическом виде определяет достижение им творческого уровня активности познавательной деятельности. На этом этапе учебно-познавательной деятельности учащийся абсолютно самостоятелен, стремится к выходу за рамки учебного предмета и к выстраиванию индивидуальной траектории обучения.

Таким образом, организация учебно-познавательной деятельности с использованием информационных технологий является важнейшим условием развития познавательного интереса учащихся к математике.

Литература

1. Маркова А.К. Формирование мотивации учения в школьном возрасте: Пособие для учителя. М.: Просвещение, 1983. 96 с.

2. Мартиросян Л.П. Информатизация математического образования: теоретические основания; научно-методическое обеспечение. М.: ИИО РАО, 2009. 236 с.

3. Роберт И.В. Теория и методика информатизации образования (психолого-педагогический и технологический аспекты). М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2014. 398 с.

4. Роберт И.В. Характеристики информационно образовательной среды и информационно образовательного пространства // Мир психологии. 2019. № 2(98). С. 110-120.

5. Скаткин М.Н. Активизация познавательной деятельности учащихся в обучении // Материал к Научной конференции по дидактике 11-13 мая / Науч.-исслед. ин-т общего и политехн. образования Акад. пед. наук РСФСР. М., 1965. 48 с.

6. Талызина Н.Ф. Формирование познавательной деятельности младших школьников. М.: Просвещение, 1988. 173 с.

7. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. № 1897) [Электронный ресурс] // ГАРАНТ.РУ: [портал]. URL: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/55070507/ (дата обращения: 26.05.2021).

8. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. № 413) [Электронный ресурс] // ГАРАНТ.РУ: [портал]. URL: https://base.garant.ru/70188902/ (дата обращения: 26.05.2021).

9. Формирование интереса к учению у школьников / Г.С. Абрамова, Б. М. Грицишин, Л. К. Золотых и др.; под ред. А.К. Марковой; НИИ общ. и пед. психологии АПН СССР. М.: Педагогика, 1986. 191 с.

10. Шамова Т.И. Активизация учения школьников. М.: Педагогика, 1982. С. 209.

11. Щукина Г.И. Проблема познавательного интереса в педагогике. М.: Педагогика, 1971. С. 15-39.

12. Щукина Г.И. Роль деятельности в учебном процессе: Книга для учителя. М.: Просвещение, 1986. 142 с.

Нефедова Виктория Юрьевна,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный педагогический университет», кандидат педагогических наук, доцент, vynefedova@yandex.ru*
Nefedova Viktoriya Yur'evna,
The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education «Orenburg State Pedagogical University», Candidate of Pedagogics, Assistant professor, vynefedova@yandex.ru*

Кривоплясова Елена Васильевна*,
кандидат педагогических наук, доцент, ewb1@yandex.ru
Krivoplyasova Elena Vasil'evna*,
Candidate of Pedagogics, Assistant professor, ewb1@yandex.ru

Микаелян Артюш Камович*,
студент 4 курса физико-математического факультета, miqayelyan.artush@mail.ru
Mikaelyan Artyush Kamovich*,
the 4th year student of the Faculty of physics and mathematics, miqayelyan.artush@mail.ru

Ишмаева Альбина Ильгизовна*,
студентка 4 курса физико-математического факультета, ishmaeva99@mail.ru
Ishmaeva Al'bina Il'gizovna*,
the 4th year student of the Faculty of physics and mathematics, ishmaeva99@mail.ru

ОПЫТ ПОДГОТОВКИ И УЧАСТИЯ УЧАЩИХСЯ В КОНКУРСЕ РОБОТОТЕХНИКИ

EXPERIENCE OF TRAINING AND PARTICIPATION OF STUDENTS IN THE ROBOTICS COMPETITION

Аннотация. В работе рассмотрен опыт участия в конкурсах по робототехнике, приведены решения типовых задач, проведен анализ отзывов учителей-предметников о мероприятиях такого рода.
Ключевые слова: методика преподавания информатики; методика преподавания робототехники; информатика; робототехника; образовательная робототехника; конкурсы.

Annotation. The paper considers the experience of participating in competitions in robotics, provides solutions to typical problems, analyzes the feedback of subject teachers about events of this kind.
Keywords: methods of teaching computer science; methods of teaching robotics; computer science; robotics; robotics in education; competitions.

В процессе технического прогресса и совершенствования науки и техники, возникает острая потребность общества в людях, способных работать с новыми технологиями, поэтому происходит внедрение в школу технических предметов, в частности, робототехники, с целью освоения специальных программ на ранних этапах развития ребенка.

Образовательная робототехника пришла в Россию более 20 лет назад. Но при этом массовый интерес к ней появился три-четыре года назад [2]. Стали стремительно открываться кружки, появились конкурсы, соревнования разных уровней для мотивации обучающихся к изучению этой дисциплины. Но возникает проблема: не всегда уровень заданий соответствует знаниям обучающихся.

Оренбургская область не исключение, в нашей области в настоящее время все значимые соревнования по робототехнике проводятся в ФГКОУ Оренбургском Президентском кадетском училище, которое является региональным центром Всероссийской робототехнической олимпиады. Основным турниром является «Оренбот», в рамках которого проводятся региональный этап WRO (World Robot Olympiad – Всемирная олимпиада роботов).

Возрастные категории участников соревнований:

1. Школьники и начальная школа (до 5 класса);
2. Младшая (5, 6 класс);
3. Средняя (7, 8, 9 классы);
4. Старшая (10-11 классы и студенты).

В январе 2019 года на базе училища впервые проводились отборочные соревнования на всероссийский фестиваль «Роботфест».

Рассмотрим возможности, дающие участникам фестиваля Робофест-2021:

• для победителей и призеров Олимпиады – льготы при поступлении в вузы по предмету «физика»;

• для наставников/тренеров – принять участие в мероприятии национального уровня, которое позволяет увеличить аттестационные показатели педагогических работников;

• для общеобразовательных школ и ссузов – повысить престиж образовательной организации.

Число участников проводимых соревнований растет с каждым годом. Так, на первых соревнованиях в 2012 году приняли участие 26 ребят из 15 команд [8]. Но уже через 7 лет в этом же конкурсе приняло уже более 246 обучающихся из 130 команд.

Подготовка к турниру «Оренбот» проводилась и проводится на базе муниципального общеобразовательного бюджетного учреждения «Саракташская средняя образовательная школа имени 70-летия Победы в Великой Отечественной войне» с учащимися 6 классов. Перед переходом к практике с учениками был проведен инструктаж по технике безопасности. Далее рассмотрим два типовых задания, предлагаемые для реализации участникам конкурса.

Задание «Линия»

Задача участников создать роботизированную конструкцию, обладающую высокой скоростью и точностью перемещения по заданной траектории. За наиболее короткое время робот, следуя по черной линии, должен добраться от места старта до места финиша.

Критерии оценивания:

• время прохождения трассы полностью;

• точность следования вдоль линии.

Решение:

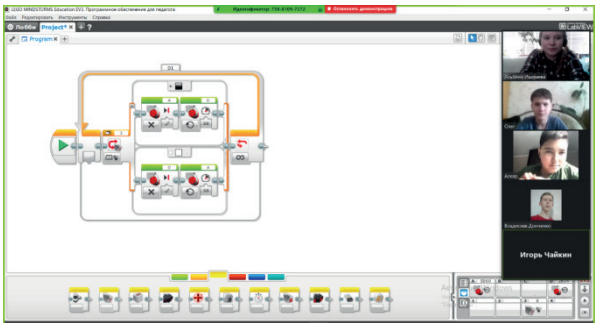


Рис. 1. Решение задания «Линия» с использованием платформы Zoom

Написанный детьми алгоритм (рис. 1) является медленным. Робот будет двигаться не по черной линии, а по его границе, поворачивая то влево, то вправо: если датчик видит черный цвет, то робот поворачивает направо, а если видит белый цвет, то поворачивает налево (повороты зависят от положения робота относительно линии). Время заезда 3,5 минуты (рис. 2).

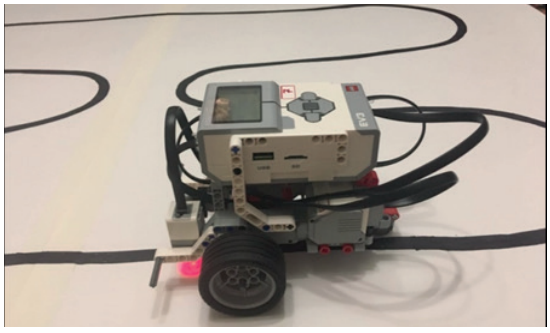


Рис. 2. Проверка программы на практике

Есть другой метод решения. В учебнике С.А. Филиппова подробно описан алгоритм, который сводится к использованию П-регулятора [10].

Пропорциональный регулятор (П-регулятор) – это устройство, оказывающее управляющее воздействие $u(t)$ на объект пропорционально его линейному отклонению $e(t)$ от заданного состояния $x_0(t)$:

$u(t)=k(x_0(t)-x(t))$, где k – усиливающий коэффициент.

Другими словами, чем дальше робот отклоняется от заданного курса, тем сильнее должны работать моторы, выравнивая его.

Робот четко не видит границу между черным и белым, можно сказать, что робот видит градиентный переход оттенков серого цвета (рис. 3).

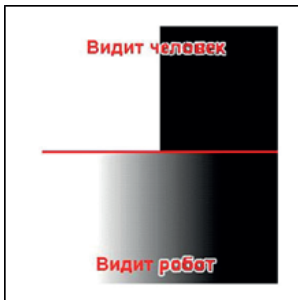


Рис. 3. Отличие восприятия робота и человека

Тогда управляющее воздействие будет вычисляться по следующему закону:

$u=k(s-grey)$, где s – текущее показание датчика, grey – среднее арифметическое между значением черного и белого.

Теперь итоговая мощность мотора B и мотора C высчитываются по формулам:

$N_b=N+u$; $N_c=N-u$, где N – базовая мощность двигателей [10].

Реализуем этот алгоритм для робота Lego Mindstorms EV3.

Рассчитаем переменную grey. Значение на белом равняется 35, значение на черном – 3.

$$grey=\frac{35+3}{2}=19$$

Для удобства запишем это значение в переменную grey (рис. 4).

Рис. 4. Переменная grey

Параметр усиливающего коэффициента (k) и базовую мощность двигателей (N) подбираем экспериментально. Нельзя гнаться за скоростью, иначе робот может «вылететь» с трассы. Для удобства, эти параметры тоже можно записать в переменные (рис. 5).

Рис. 5. Переменная k и n

Осталось подсчитать мощность моторов B (рис. 6) и C (рис. 7).

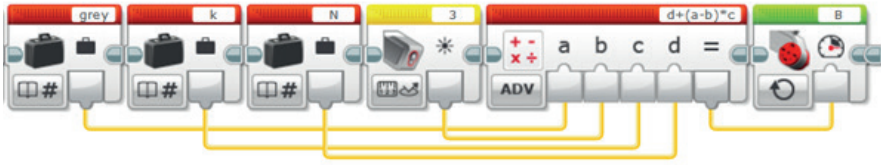


Рис. 6. Мощность мотора B

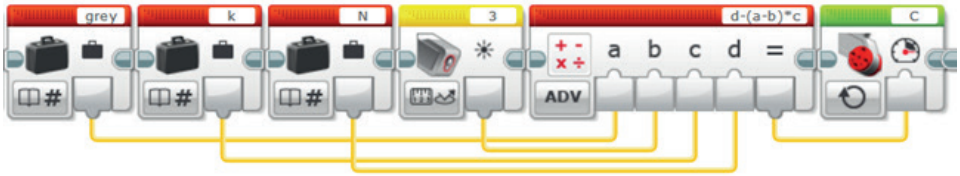


Рис. 7. Мощность мотора C

Собираем все вместе, получаем готовую программу (рис. 8).

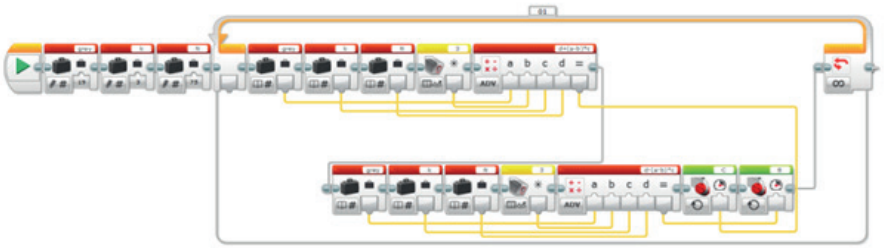


Рис. 8. Готовая программа

Для определения уровня соответствия конкурсных заданий с возрастными особенностями детей, обратимся к Федеральному государственному образовательному стандарту основного общего образования [9] и рабочей программе по алгебре за 7 класс [6]. В этом курсе можно выделить три основные содержательные линии:

1. **«Арифметика»**

Содержание служит фундаментом для дальнейшего изучения учащимися математики и смежных дисциплин, способствует развитию не только вычислительных навыков, но и логического мышления, формированию умения пользоваться алгоритмами, способствует развитию умений планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач.

2. **«Алгебра»**

Содержание способствует формированию математического аппарата для решения задач. Язык алгебры подчеркивает значение математики как языка для построения математических моделей процессов и явлений реального мира.

3. **«Функция»**

Содержание нацелено на получение школьниками конкретных знаний о функции как важнейшей математической модели для описания и исследования разнообразных процессов [6].

Математическая модель задачи «Линия» представлена функциональной зависимостью. С понятием функции, зависимой, независимой переменной дети знакомятся на уроках алгебры в 7 классе. Можно объяснить ребятам формулы, используемые в данном алгоритме, но полной картины понятия функция они узнают только во 2 четверти 7 класса [6].

Использование пропорционального регулятора подразумевает понятие «пропорция». В учебной программе для 6 класса одной из важных тем является «Отношения и пропорции», изучается в 3-4 четверти [6].

Так же очень важную роль играет интеллектуальное развитие подростка в 11-13 лет. В этом возрасте у них активно продолжает развиваться абстрактное мышление, познавательная потребность – бедна и однообразна. Школьники опираются на способы механического запоминания, недостаточно используют приемы смыслового запоминания. Они не обладают в достаточной мере интеллектуальными приемами и умениями (вербального анализа, обобщения, образного анализа и синтеза). Теоретическое понятийное мышление развито слабо [3].

Таким образом, в ходе подготовки к соревнованиям по робототехнике учитель должен: развивать умения применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием, при необходимости, справочных материалов, компьютера, пользоваться оценкой в практических расчетах; формировать представление об основных изучаемых понятиях: информация, алгоритм, робот и их свойствах; развивать алгоритмическое мышление, необходимое для профессиональной деятельности в современном обществе; развивать умение составлять и записывать алгоритм для конкретного исполнителя; формировать навыки и умения безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерами и программами.

Задание «Сумо 15 х 15»

Участникам необходимо подготовить автономного робота, способного найти на ринге соперника и вытолкнуть его с ринга.

Критерии оценивания:

• количество очков, набранных за время поединков.

Решение:

Сразу дети не смогут написать программу для задания «Сумо 15х15». Изначально они тренируются на жестяных банках. Первоначальная задача: найти банку и вытолкнуть за круг. Но при этом, выезжать за пределы нельзя.

Начнем написание программы с использованием оператора времени, настроив его на 5 секунд (рис. 9).

Рис. 9. Оператор времени

Ученик выбирает независимое управлениями моторами с мощностью одного 80, а у другого -80. Робот должен в цикле крутиться по кругу, пока не найдет цель в радиусе 50 см (рис. 10).

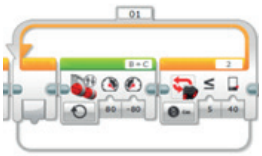


Рис. 10. Цикл

Далее, как только датчик расстояния заметит перед собой цель, программа переключается на независимое управление моторами B и C. Тем самым обеспечив роботу движение вперед с максимальной скоростью.

Робот должен двигаться вперед пока не увидит черную линию. Во избежание выезда за нее используем датчик цвета (рис. 11).

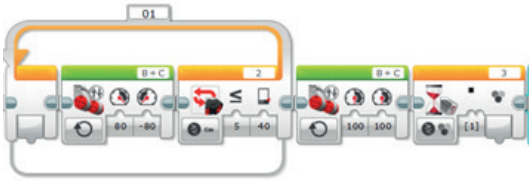


Рис. 11. Движение вперед до черной линии

Следующая задача робота – вернуться обратно в центр круга. Время подбирается экспериментально (рис. 12).

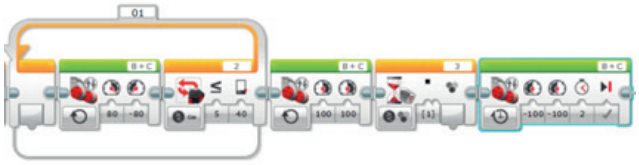


Рис. 12. Программа для одной банки

Эта программа для поиска одной банки, чтобы найти все банки, расположенные по кругу, нужно заключить все в цикл (рис. 13).

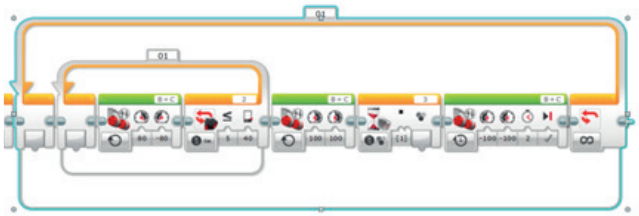


Рис. 13. Полная программа

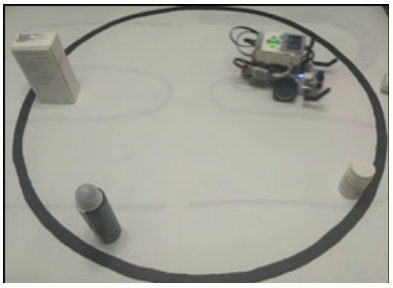


Рис. 14. Проверка программы на практике

По регламенту соревнования роботы должны находиться в кругу с диаметром 100 см. и толщиной линии 2 см. В середине круга расположены две линии старта. После сигнала они должны стоять 5 секунд и только после этого робот должен начать движение.

Программа для задания «Сумо 15х15» полностью повторяет замысел задачи по поиску жестяных банок (рис. 14).

Проводя занятия для подготовки к конкурсу робототехники с учащимися 6 классов, были сделаны выводы:

1. более тяжелого робота вытолкнуть из круга намного тяжелее, чем легкого;

2. нужно сконструировать робота «по-хитрому»: добавить ему острых краев или такую конструкцию, которая сможет поднять робота и с легкостью вынести его за приделы площадки или даже нанести серьезный урон.

Отметим, что учащиеся, соблюдая требования регламента соревнования, к конструированию роботов должны подойти с талантом, фантазией и ответственностью: нужно учесть основы физики и запрограммировать свою модель так, чтобы она проявила «спортивную хитрость» и добилась победы в бою, применив техническое и инженерное мышление.

Подтвердим наши слова. Учитель и организатор школьных олимпиад М. Лесников в статье «Соревнования глазами педагога» [7] рассказал о том, что для достижения высоких результатов необходим кружок робототехники с хорошей спонсорской помощью, 2-3 грамотными инженерами с профильным образованием, которые создают роботов, а дети в это время отрабатывают их быструю сборку и разборку. От школьников в данном случае требуется только усидчивость и способность хорошо разобраться в написанной программе. По мнению автора, к старшим классам эта схема уже начинает давать сбои, так как талантливые десятиклассники вполне способны придумать схему не хуже старшекурсника, да и выбор потенциальных тренеров-консультантов в Москве, Новосибирске, Санкт-Петербурге больше, чем в провинции. Однако принципиальная картина, увы, не меняется – поддержка тренера и финансирование остаются определяющими факторами победы. М. Лесников считает, что это не вина кружков робототехники, а проблема формата соревнований. Те, кто оставляет детям возможность создавать свои решения, обрекают их на сокрушительное поражение уже в региональных отборочных престижных соревнований [7].

Это же мнение разделяет тренер белорусских команд Глеб Карней и рассказывает в статье «WRO – это хорошо? Или плохо?» о ничтожности роли школьников и правильных инвесторов в победах на международных соревнованиях и ставит под сомнение необходимость смены регламентов. По опыту автора, на мировом финале всегда побеждают команды, в которых основной фактор победы – интеллект и трудоспособность детей, за исключением младшей регулярной категории. Уровень применяемых там технологий на данный момент сильно обгоняет способности детей 11-12 лет [1].

Таким образом, подводя итог, делаем вывод, что принять участие в турнирах по робототехнике может каждый, но ребятам для победы недостаточно знать только школьную программу, а необходимо много и плодотворно готовиться.

Литература

1. WRO – это хорошо? Или плохо? [Электронный ресурс] // Научно-популярный портал Занимательная робототехника: [портал]. URL: http://edurobots.ru/2017/12/wro-eto-xorosho-ili-ploxo/ (дата обращения: 26.04.2021).

2. Гагарина Д.А., Гагарин А.С. Робототехника в России: образовательный ландшафт. Часть 1. М.: НИУ ВШЭ, 2019. 108 с.

3. Гонина О.О. Психология развития и возрастная психология: учебное пособие. М.: КНОРУС, 2018. 150 с.

4. Международные состязания роботов [Электронный ресурс] // IRC: [сайт]. URL: https://wroboto.ru/rules/RobotExample/RobotExamples-component_54.html (дата обращения: 20.04.2021).

5. Общее положение о командном турнире по робототехнике «ОРЕНБОТ – 2019/2020» [Электронный ресурс] // Mail.ru: [сайт]. URL: https://cloud.mail.ru/public/AEg7/UFVNs4N56 (дата обращения: 19.04.2021).

6. Основная образовательная программа основного общего образования МОБУ «Саракташская средняя общеобразовательная школа №1 имени 70-летия Победы в Великой Отечественной войне» на 2017-2022 гг. [Электронный ресурс] // Муниципальное общеобразовательное бюджетное учреждение «Саракташская средняя общеобразовательная школа №1 имени 70-летия Победы в Великой Отечественной войне»: [сайт]. URL: https://school370001.edusite.ru/sveden/files/b02dd07b4e194a0aa2857f619a600fa0.pdf (дата обращения: 23.04.2021).

7. Соревнования по робототехнике глазами педагога [Электронный ресурс] // Научно-популярный портал Занимательная робототехника: [портал]. URL: http://edurobots.ru/2017/12/sorevnovaniya-po-robototexnike-glazami-pedagoga/ (дата обращения: 21.04.2021).

8. Список зарегистрированных команд и участников турнира «ОРЕНБОТ – 2012» [Электронный ресурс] // Robotodrom: [сайт]. URL: http://robotodrom.ru/poligon/-archive/79-spisok (дата обращения: 19.04.2021).

9. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования [Электронный ресурс] // ФГОС: [сайт]. URL: https://fgos.ru/ (дата обращения: 23.04.2021).

10. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. СПб.: Наука. 2013. 319 с.

11. Шадронов Д.С., Крылов Н. В Робототехника в соревновательном образовании // Молодой ученный. 2018. № 19. С. 241-243.

Гордеева Ирина Александровна,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», доцент кафедры математического образования и информационных технологий в образовании, кандидат физико-математических наук, igordeeva@list.ru*
Gordeeva Irina Aleksandrovna,
The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Vladimir State University named after Alexander Grigoryevich and Nikolai Grigoryevich Stoletov», the Associate professor of the Chair of Mathematical Education and Information Technologies in Education, Candidate of Physics and Mathematics, igordeeva@list.ru*

Давлетярова Елена Петровна*,
доцент кафедры математического образования и информационных технологий в образовании, dep@vlsu.ru
Davletyarova Elena Petrovna*,
the Associate Professor of the Chair of Mathematical Education and Information Technologies in Education, dep@vlsu.ru

Николаева Ирина Васильевна*,
доцент кафедры математического образования и информационных технологий в образовании, доцент, vinsok42@mail.ru
Nikolaeva Irina Vasilyevna*,
the Associate Professor of the Chair of Mathematical Education and Information Technologies in Education, Assistant professor, vinsok42@mail.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРСПЕКТИВНО-ОПЕРЕЖАЮЩЕГО ОБУЧЕНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МОДУЛЯ «ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»

THE USE OF ADVANCED LEARNING TECHNOLOGY IN THE STUDY OF THE MODULE «NUMERICAL METHODS AND COMPUTER MODELING»

Аннотация. В статье рассматривается технология перспективно-опережающего обучения. Приведены примеры заданий, используемых в рамках применения данной технологии при изучении модуля «Численные методы и компьютерное моделирования» школьного курса информатики.
Ключевые слова: системно-деятельностный подход; перспективно-опережающее обучение; численные методы; компьютерное моделирование.

Annotation. The article deals with the technology of advanced training. Examples of tasks used in the application of this technology in the study of the module «Numerical methods and computer modeling» of the school course of computer science are given.
Keywords: system-activity approach; advanced training; numerical methods; computer modeling.

Важнейшей задачей школы в настоящее время, в век бурного роста информации и быстрой смены информационных технологий, является задача формирования готовности молодых людей к самообразованию, что обеспечит им будущий личностный и профессиональный рост, востребованность на современном рынке труда. Для решения поставленных перед школой задач, необходимо использовать в педагогической деятельности системно-деятельностный подход. В рамках данного подхода продуктивно во взаимосвязи решаются задачи достижения личностных, метапредметных, предметных результатов. Деятельностный метод обучения – это такая организация учебного процесса, в которой главное место отводится активной и разносторонней, в максимальной степени самостоятельной, познавательной деятельности школьника. Системно-деятельностный подход в обучении означает, что в процессе обучения решается основная задача образования – создание условий развития гармоничной, нравственно совершенной, социально активной, профессионально компетентной и саморазвивающейся личности через активизацию внутренних резервов, что требует высокого уровня интеллектуального развития обучающегося.

При таком подходе обучение должно быть развивающим. Развивающий аспект современного обучения сегодня приобретает особую значимость. Согласно И.С. Якиманской «развивающее обучение – это обучение, которое обеспечивает усвоение знаний, формирует учебную деятельность, влияет на умственное развитие», согласно В.В. Давыдову – «это система, рассматривающая процесс обучения как учебную деятельность учащихся, как особую форму активности ребенка, направленную на изменения им самого себя как субъекта учения». В настоящей статье под развивающим обучением будем понимать процесс, в котором, в ходе организованного учителем открытия нового знания, создаются условия для целенаправленного интеллектуального развития школьников. Такое обучение направлено на формирование знаний ученика в виде хорошо организованной системы научных понятий, оперирование которыми приводит к совершенствованию познавательных структур и операций мышления и тем самым способствует интеллектуальному развитию учащегося.

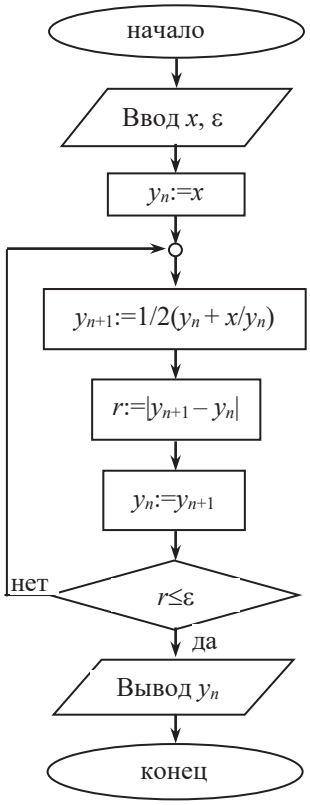
Для реализации системно-деятельностного подхода при изучении модуля «Численные методы и компьютерное моделирование» предлагаем использовать современные технологии обучения: технологию перспективно-опережающего обучения, технологию проблемного обучения, проектную технологию и др.

Рассмотрим примеры использования технологии перспективно-опережающего обучения при изучении данного модуля.

С.Н. Лысенкова выделила в перспективно-опережающей технологии обучения такую особенность: чтобы уменьшить объективную трудность изучения некоторых тем, надо опережать их введение в учебный процесс. Трудную тему можно затрагивать заранее в связи с изучаемым в данный момент материалом. Тема раскрывается последовательно, с необходимыми переходами.

Для последовательного раскрытия тем модуля «Численные методы и компьютерное моделирование» предлагаем при изучении тем «Итерационные циклы» (модуль «Алгоритмизация и программирование») и «Метод дискретизации составления информационных моделей процессов» (модуль «Формализация и моделирование») рассмотреть следующие задания.

Блок-схема алгоритма



I. Задания на вычисление значений функций с заданной точностью при введении понятия «итерационный цикл».

Задание 1. Составьте блок-схему и программу вычисления приближенного действительного значения $y = \sqrt{x}$ с точностью до ε.

Решение. Пусть известно какое-то приближение y_1 к искомому корню.

Если $y_1 < \sqrt{x}$, то $\frac{1}{y_1} > \frac{1}{\sqrt{x}}$ и $\frac{x}{y_1} > \frac{x}{\sqrt{x}}$ или $\frac{x}{y_1} > \sqrt{x}$. Отсюда $y_1 < \sqrt{x} < \frac{x}{y_1}$.

Если $y_1 > \sqrt{x}$, то $\frac{1}{y_1} < \frac{1}{\sqrt{x}}$ и $\frac{x}{y_1} < \frac{x}{\sqrt{x}}$ или $\frac{x}{y_1} < \sqrt{x}$. Отсюда $\frac{x}{y_1} < \sqrt{x} < y_1$.

Видим, что в обоих случаях $\sqrt{x}$ заключен между $\frac{x}{y_1}$ и y_1, где y_1 – некоторое приближенное значение к квадратному корню из x. Очевидно, что если за приближенное значение к квадратному корню из x взять среднее

арифметическое значений $\frac{x}{y_1}$ и y_1, т.е. $y_2 = \frac{1}{2}\left(y_1 + \frac{x}{y_1}\right)$, то это значение будет точнее, чем y_1. Отсюда следует, что полученной формулой можно воспользоваться для вычисления все более и более точных приближений $\sqrt{x}$, имеем $y_3 = \frac{1}{2}\left(y_2 + \frac{x}{y_2}\right)$. В общем случае формула для вычисления приближенного значения квадратного корня из x может быть записана так: $y_{n+1} = \frac{1}{2}\left(y_n + \frac{x}{y_n}\right)$, где n = 1, 2, 3, … . В курсе высшей математики доказывается, что, выбрав любое начальное приближение y_1, по этой формуле можно получить значение $\sqrt{x}$ с заданной точностью ε. Критерием достижения заданной точности может служить совпадение в ее пределах двух последовательных приближений: $|y_{n+1} - y_n| \leq \varepsilon$, где y_n – предыдущее (в том числе, и начальное), а y_{n+1} – последующее приближения.

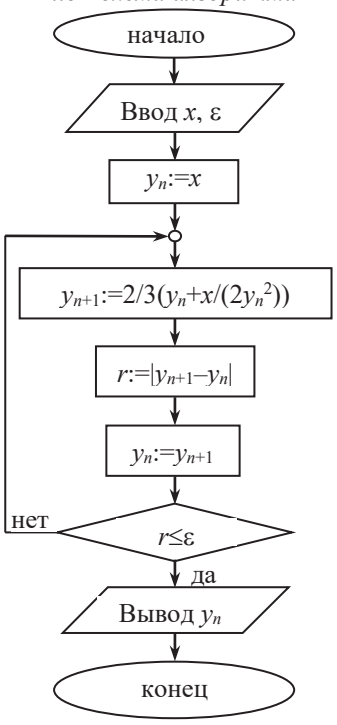
Демонстрационные программы даны в таблице 1.

Таблица 1.

Программа на языке Кумир	Программа на PascalABC.NET

алг корень квадратный (арг вещ *x*, арг вещ *e*, рез вещ *yn*1)
нач вещ *r*, вещ *yn*
| |ввод аргументов (арг) *x*, *e* и вывод
| |результата (рез) *yn*1 организует
система
| |программирования
| |задание начальных значений
| *yn*:=*x*; *yn*1:=1/2*(*yn*+*x*/*yn*); *r*:=abs(*yn* – *yn*1)
| | нц пока *r*>*e* |цикл с предусловием
| | *yn*:=*yn*1
| | |вычисляется новое значение *yn*1
| | *yn*1:=1/2*(*yn* + *x* / *yn*)
| | *r*:=abs(*yn* – *yn*1) |погрешность
| кц
кон
	Program Root;
	Var x,e,yn,yn1,r:real;
	Begin
	Write('Введите x, e');
	Readln(x, e);
	yn:=x;
	{цикл с постусловием}
	Repeat
	yn1:=1/2*(yn + x / yn);
	r:=abs(yn – yn1);
	yn:=yn1
	Until r<=e;
	Writeln(yn1:7:5)
	End.

Блок-схема алгоритма



Задание 2. Составьте блок-схему и программу вычисления приближенного действительного значения $y = \sqrt[3]{x}$ с точностью до ε по заданной итерационной формуле: $y_{n+1} = \frac{2}{3}\left(y_n + \frac{x}{2y_n^2}\right)$. Процесс считать оконченным, если $|y_{n+1} - y_n| \le \varepsilon$, где y_n – предыдущее (в том числе, и начальное), а y_{n+1} – последующее приближения.

Решение. Обозначим $r = |y_{n+1} - y_n|$. За начальное приближение y_n возьмем, например, x. Проверка окончания определяется значением выражения $r \le \varepsilon$. Если $r \le \varepsilon$ – истинно, то вычисления заканчиваем, если ложно, находим следующее приближение, приняв за исходное значение y_n значение y_{n+1}. В блок-схеме это реализуется оператором присваивания $y_n := y_{n+1}$.

Демонстрационные программы даны в таблице 2.

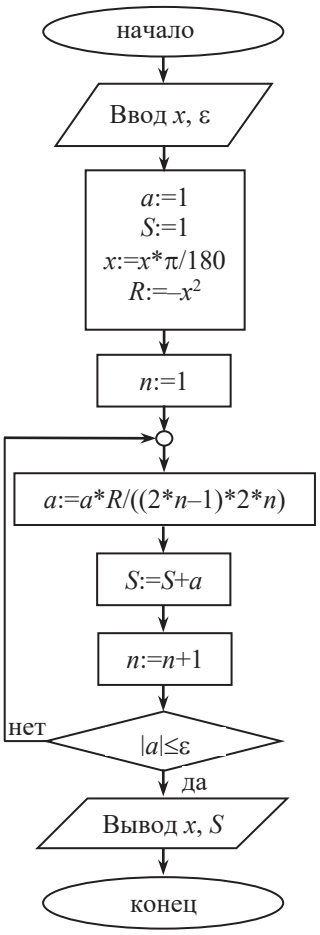
Таблица 2.

Программа на языке Кумир	Программа на PascalABC.NET

алг корень третьей степени (арг вещ *x*,
арг вещ *e*, рез вещ *yn*1)
нач вещ *r*, вещ *yn*
| |задание начальных значений
| *yn*:=*x*; *yn*1:=2/3 * (*yn* + *x* / (2 * *yn* * *yn*))
| *r*:=abs(*yn* – *yn*1)
| нц пока *r*>*e* |цикл с предусловием
| | *yn*:=*yn*1 |*yn* получает значение *yn*1
| | |вычисляется новое значение *yn*1
| | *yn*1:=2/3 * (*yn* + *x* / (2 * *yn* * *yn*))
| | *r*:=abs(*yn* – *yn*1) |вычисляется погрешность
| кц
кон
	Program Root;
	Var x,e,yn,yn1,r:real;
	Begin
	Write('Введите x, e'); Readln(x, e);
	yn:=x;
	Repeat
	yn1:=2/3*(yn + x/(2*yn*yn));
	r:=abs(yn1 – yn);
	yn:=yn1
	Until r<=e;
	Writeln(yn1:7:5)
	End.

Замечание. Для вычисления приближенного действительного значения корня k степени из x можно воспользоваться формулой $y_{n+1} = \frac{k-1}{k}\left(y_n + \frac{x}{(k-1)y_n^{k-1}}\right)$.

Блок-схема алгоритма



Задание 3. Косинус угла. Составьте программу вычисления значения функции $y = \cos x$ с точностью до ε для заданного в градусах *x*.

Решение. Для вычисления значения $\cos x$ применим разложение его в ряд Тейлора:

$$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \cdots + (-1)^n \frac{x^{2n}}{(2n)!} + \cdots$$

Если обозначить предыдущий член ряда a_n, последующий a_{n+1}, то $a_{n+1} = a_n \frac{-x^2}{(2n-1)2n}$.

Вычисления по этой формуле будут многократно повторяться при новых значениях *n*, цикл будет итерационным.

Известно, что для монотонных знакопеременных рядов вычисление значения функции с данной точностью можно закончить, когда будет найден член ряда, по модулю не превосходящий заданную точность.

Поскольку нет необходимости запоминать значения предыдущего и последующего членов ряда, формула вычисления a_{n+1} может быть упрощена:

$$a = a \frac{-x^2}{(2n-1)2n}..$$

Начальное значение *a*, очевидно, равно 1; начальное значение переменной *S*, которая будет принимать значение косинуса угла, также равно 1.

Поскольку аргумент задан в градусах, необходимо перевести его в радианы по формуле: $x = \frac{x\pi}{180}$.

Демонстрационные программы даны в таблице 3.

Таблица 3.

Программа на языке Кумир	Программа на PascalABC.NET

алг косинус_x
нач вещ *x*, *e*, *s*, *a*, R, цел *n*
| блок ввода
вывод «введите значение x -»
ввод *x*
вывод нс, «введите значение e -»
ввод *e*
|задание начальных значений
a:=1; *s*:=1; *x*:=*x* * arctg(1) * 4 / 180;
R:= –*x* * *x*; *n*:=1
	Program Cosinus;
	Var x, e, a, s, r: real;
	n: integer;
	Begin
	Write('Введите x, e ');
	Readln(x, e);
	a:=1;
	s:=1;
	x:=x * pi / 180;
	r:= –1 * x * x;

|цикл с предусловием
нц пока abs(*a*)>*e*
|вычисляется новый член ряда
a:=*a* * *R* / ((2 * *n* – 1) * 2 * *n*)
s:=*s* + *a* |новая сумма ряда
n:=*n* + 1 |увеличивается *n*
кц
|блок вывода
вывод нс, «x= «, *x*
вывод нс, «вычисленное значение»
вывод «cos(x)=«, *s*
вывод нс,»зн. встроенной функции»
вывод «cos(x)=«, cos(*x*)
кон
	n:=1;
	Repeat
	a:=a * r / ((2 * n – 1) * 2 * n);
	s:=s + a;
	n:=n + 1
	Until abs(a)<=e;
	Writeln(x, s)
	End.

В итерационных циклах результат получают методом последовательных приближений, который состоит в повторении группы операций таким образом, что исходными данными для каждого следующего вычисления являются результаты предыдущего вычисления.

Замечание. При выполнении предложенных заданий учащиеся должны понять, что компьютер вычисляет значения всех часто встречающихся в расчетах элементарных функций: $\sin x$, $\cos x$, $\mathrm{tg}\, x$, $\ln x$, $\sqrt{x}$, $\sqrt[3]{x}$ и т. д. по программам, заложенным в запоминающих устройствах вычислительных машин. Для того, чтобы получить значение какой-то функции достаточно нажать соответствующую клавишу или сочетания клавиш, вызвав тем самым нужную программу.

Темы модуля «Численные методы и компьютерное моделирование» необходимо развивать и в модуле «Моделирование и формализация» при составлении информационных моделей процессов с использованием метода дискретизации.

II. Примеры заданий на использование метода дискретизации при составлении информационных моделей непрерывных процессов.

Одной из важнейших форм познания окружающей действительности является моделирование. Моделирование – это метод познания, состоящий в создании и исследовании моделей. Главными задачами изучения предмета «Информатика» в школе являются формирование у школьников системного информационного подхода к анализу окружающего мира; формирование умений составлять информационные и компьютерные модели, проводить вычислительный эксперимент для открытия новых свойств исследуемого объекта, процесса, явления. При решении задач на моделирование с использованием метода дискретизации учащиеся овладевают универсальными

учебными умениями: выделять в исследуемой ситуации объект моделирования; проводить анализ свойств объекта и выделять среди них существенные с точки зрения целей моделирования; составлять информационные модели различных типов; по постановке задачи определять возможность использования компьютерных моделей для ее решения; оценивать адекватность построенной модели объекту-оригиналу и целям моделирования; проводить вычислительный эксперимент для получения новых знаний.

Определим сущность процесса дискретизации при составлении информационных моделей. Пусть на отрезке [*a, b*] задана непрерывная функция $y = f(x)$ и задана непрерывная функция $z = g(x)$, каким то образом приближающая данную функцию $y = f(x)$, отрезок [*a, b*] разбит на n элементарных отрезков точками $x_1, \ldots x_{n+1}$, $a < x_1 = x_2 < x_3 < \ldots < x_{n+1} = b$. На каждом из полученных отрезков $[x_i, x_{i+1}]$, $i = 1, 2, \ldots, n$ заменим непрерывную функцию $f(x)$ одним значением этой функции, получим последовательность $y_1, y_2, \ldots, y_n$. Либо на каждом из этих числовых интервалов непрерывную функцию $f(x)$ заменим одним значением функции $z = g(x)$, приближающей данную с определенной точностью. Получим последовательность $z_1, z_2, \ldots, z_n$.

Процесс замены непрерывной функции $f(x)$ на отрезке [*a*, *b*] области определения функции конечной последовательностью дискретных значений этой функции или функции, приближающей данную функцию с определенной точностью, называется дискретизацией. Иллюстрация этого понятия дана на рисунке 1.

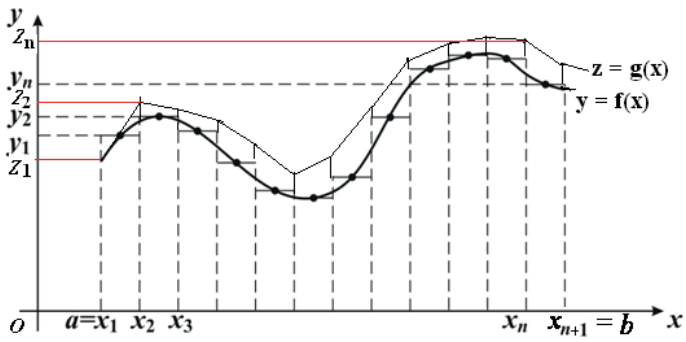


Рис. 1

Рассмотрим примеры составления информационных и компьютерных моделей методом дискретизации непрерывных процессов при решении следующих физических задач.

Задание 4. 1-й этап. Постановка задачи. Тело движется прямолинейно с ускорением *a* м/с^2 и скоростью *v* м/с. Определите, какой путь пройдет тело за *ts* секунд.

Поставим цель – получить информационную модель.

2-й этап. Анализ объекта моделирования и построение информационной модели. Проведем системный анализ задачи, определим исходные данные и результаты. Аргументы: начальная скорость *v*, ускорение *a*, время движения *ts*. Результат – путь *S*.

Построим приближенную информационную (математическую) модель равноускоренного прямолинейного движения. Применим метод дискретизации для нахождения значения пути, пройденного телом за время *ts* при равноускоренном прямолинейном движении. Интервал времени *ts* разобьем на очень большое количество равных малых промежутков. Отрезок [0, *ts*] разделим на *n* равных отрезков длины *r* = *ts* / *n*.

Сделаем некоторые предположения:

1-е предположение. Если интервал времени разбить на очень большое количество равных малых промежутков, то мы не сильно ошибемся, предполагая, что скорость тела на каждом из этих промежутков времени постоянна (то есть на каждом из этих промежутков движение прямолинейное равномерное) и меняется мгновенно в конце каждого промежутка.

2-е предположение. При неограниченном увеличении числа отрезков разбиения мы получим величину перемещения с любой точностью.

Замечание. Правильность и полнота предположений, на которых основана информационная модель, должны быть проверены на практике или строго доказаны.

Будем находить путь на каждом промежутке, считая, что скорость тела на этих промежутках постоянна. Рассмотрим один из этих отрезков. Выберем на нем какой-нибудь момент времени $\tau_k \in [t_{k-1}, t_k]$, $k = 1, \ldots n$, найдем соответствующее ему значение скорости $v = v(\tau_k)$. Будем считать движение на отрезке времени $[t_{k-1}, t_k]$ равномерным со скоростью $v = v(\tau_k)$. Аналогичные действия проделаем для каждого временного отрезка. Заменим исследуемую функцию (путь при равноускоренном прямолинейном движении) на каждом из интервалов деления на приближающую функцию (путь при равномерном прямолинейном движении). Разным разбиениям отрезка [0, *ts*] на равные части и разному выбору моментов времени τ_k будут соответствовать разные значения пути, пройденного телом за *ts* секунд.

Пусть τ_k совпадает с левым концом выбранного отрезка, то есть считаем, что на протяжении одного временного промежутка скорость тела не изменяется и равна скорости в начале этого временного отрезка, а меняется мгновенно по истечении этого интервала времени (скорость увеличивается). Заменим плавно увеличивающийся путь, пройденный телом за время *ts*, на последовательность значений пути, пройденного со скоростью $v = v(\tau_k)$, $k = 1, \ldots n$, на каждом из отдельных временных отрезков.

Составим математическое соотношение (информационную модель), связывающее аргументы и результат.

Отрезок [0, *ts*] разделили на *n* равных отрезков длины *r*=*ts*/*n* (рисунок 2).

Рис. 2

Найдем путь за время движения *ts*: $S = S_1 + S_2 + \ldots + S_n$, где S_i – длина пути на *i*-м промежутке времени, $i = 1, 2, \ldots, n$.

В силу первого предположения имеем: $S_1 \approx v_0 r$, $S_2 \approx v_1 r = (v_0 + ar)r$, $S_3 \approx v_2 r = (v_1 + ar)r = (v_0 + 2ar)r$, …, $S_n \approx (v_0 + (n-1)ar)r$.

Тогда $S \approx v_0 r + (v_0 + ar)r + \cdots + (v_0 + (n-1)ar)r$.

Вынесем *r* за скобки, для вычисления выражения в скобках воспользуемся формулой для вычисления суммы *n* членов арифметической прогрессии: $S \approx \frac{(v_0 + v_0 + (n-1)ar)n}{2} r = \frac{2v_0 nr}{2} + \frac{(n-1)ar^2 n}{2}$.

С учетом того, что $r = ts / n$, получим $S \approx v_0 \cdot ts + \frac{a \cdot ts^2}{2} - \frac{a \cdot ts^2}{2 \cdot n}$.

Обобщим эту формулу для произвольного *t* – времени движения тела

$$S \approx v_0 \cdot t + \frac{a \cdot t^2}{2} - \frac{a \cdot t^2}{2 \cdot n}. \quad (1)$$

При неограниченном увеличении числа отрезков разбиения мы получим величину перемещения с любой точностью.

Формула (1) и является математическим соотношением для нахождения приближенного значения пути, которое пройдет тело за время *t* (*ts*). Построение информационной (математической) модели закончено

3-4-й этапы. Алгоритмизация решения задачи и создание компьютерной модели. Выберем исполнителя – система программирования Кумир. Компьютерная модель имеет вид:

```
алг путь(арг вещ a, v0, t, арг цел n, рез вещ s)
    дано | a – ускорение, v0 – начальная скорость
         | t – время в пути, n – число разбиений
    надо | напечатано S –значение пройденного пути за время t
нач
| s: = v0 * t + a * t * t / 2 – a * t * t / (2 * n)
кон
```

Проведите вычисления, изменяя исходные данные, оформите результаты в виде таблицы 4.

Таблица 4.

*v*0	*a*	*t*	*n*	*S*

6-й этап. Вычислительный эксперимент, проверка адекватности модели изучаемому процессу.

Мы знаем другую формулу нахождения пути, который пройдет тело за время *t*, при прямолинейном равноускоренном движении:

$$S = v_0 \cdot t + \frac{a \cdot t^2}{2}. \quad (2)$$

Выведенная формула (1) отличается от (2) последним слагаемым, которое показывает, с какой степенью точности построенная модель описывает равноускоренное движение.

6.1. Определим адекватность модели, проведя вычисления по построенной формуле (1) и по формуле (2), используя программу:

```
алг путь (арг вещ a, v0, t, арг цел n, рез вещ s, s1, ds)
    дано | a –ускорение, v0 – начальная скорость
         | t – время движения тела, n – число разбиений
    надо | напечатано s –значение пути за время t по формуле (1)
         | напечатано s1 – значение пути за время t по формуле (2)
         | напечатано ds – абсолютная величина разности s и s1
нач
| s: = v0 * t + a * t * t / 2 – a * t * t / (2 * n)
| s1: = v0 * t + a * t * t / 2
| ds: = abs(s1 – s)
кон
```

С теоретической точки зрения, при увеличении *n* значение *ds* должно стремиться к 0. Но при вычислении с использованием компьютера происходит накопление ошибок округления, поэтому для каждого метода существует пороговое значение $n = n1$ такое, что при $n > n1$, *ds* перестает уменьшаться.

Проведите вычисления, изменяя исходные данные, оформите результаты в виде таблицы 5.

Таблица 5.

*v*0	*a*	*t*	*n*	*S*	*S1*	*dS*

6.2. Вычислим путь, пройденный телом, с заданной точностью. Обычно точный результат решения задачи неизвестен. Как оценить точность полученного решения? Рассмотрим простейший прием, часто применяемый на практике. Проведем вычисление пути *S* по формуле (1) с заданным *n* – числом разбиений отрезка [0, *ts*], затем вычислим путь *S*1 с числом разбиений, равным 2*n*, и так далее. Вычислительный эксперимент показывает, что с увеличением числа разбиений соседние результаты S_k и S_{k+1} мало отличаются друг от друга. Будем считать, что, если $|S_k - S_{k+1}| \leq e$, то S_{k+1} вычислено с точностью до *e,* где *e* – точность вычисления.

Опишем алгоритм и программу вычисления пути *S* по формуле (1) с заданной точностью *e,* используя рассмотренный прием.

```
алг путь1(арг вещ a, v0, t, e, арг цел n, рез вещ S1)
    дано | a – ускорение, v0 – начальная скорость
         | e – точность вычислений
         | t – время движения, n – число разбиений
    надо | напечатано S1 – значение пути за время t,
         | вычисленное по формуле (1) с точностью e
нач вещ S
| S: = v0 * t + a * t * t / 2 – a * t * t / (2 * n)
| n:=n * 2; S1:= v0 * t + a * t * t / 2 – a * t * t / (2 * n)
| нц пока abs(S1 – S) > e
| | S:= S1; n:=n * 2
| | S1:= v0 * t + a * t * t / 2 – a * t * t / (2 * n)
| кц
кон
```

Проведя вычисления, получаем значения пути с различной точностью *e.*

Проведите вычисления, изменяя исходные данные, оформите результаты в виде таблицы 6.

Таблица 6.

*v*0	*a*	*t*	*n*	*e*	*S*	*S*1
…	…	…	…		…	…

Выполняя данные задания, учащиеся, знакомятся с приближенными методами решения практических задач, с критериями вычисления значений величин с заданной точностью и, следовательно, понятия модуля «Численные методы и компьютерное моделирование» раскрываются последовательно, с необходимыми переходами.

Литература

1. Возрастные и индивидуальные особенности образного мышления учащихся / под ред. И.С. Якиманской. М.: Педагогика, 1989. 224с.

2. Методика обучения информатике: учебное пособие / М.П. Лапчик, М.И. Рагулина, И.Г. Семакин, Е.К. Хеннер; под ред. М.П. Лапчик. СПб.: Издательство «Лань», 2016. 392 с.

3. Николаева И.В., Давлетярова Е.П. Теория и методика обучения информатике. Содержательная линия «Алгоритмизация и программирование»: учебное пособие. Владимир: Издательство ВлГУ, 2012. 225 с.

4. Современные образовательные технологии: учебное пособие / под ред. Н.В. Бордовской. М.: КНОРУС, 2010. 432 с.

Матвеева Валентина Александровна,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сахалинский государственный университет», старший преподаватель кафедры математики, matveeva89.ru@mail.ru
Matveeva Valentina Aleksandrovna,
The Federal State Educational Institution of Higher Education «Sakhalin State University», the Senior lecturer of the Chair of mathematics, matveeva89.ru@mail.ru

МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ МЕТАПРЕДМЕТНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ИКТ-КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ: РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ РАБОТЫ

METHODOLOGY FOR THE FORMATION OF THE METASUBJECT COMPONENT OF ICT COMPETENCE OF FUTURE PRIMARY SCHOOL TEACHERS: THE RESULTS OF EXPERIMENTAL WORK

Аннотация. В ходе исследования установлено, что ИКТ-компетентность рассматривается современными исследователями как инструмент в достижении метапредметных результатов. Рассмотрена ИКТ-компетентность как структурная единица, содержащая метапредметную составляющую. Предложено конкретизировать структурно-содержательную модель ИКТ-компетентности, включив в неё метапредметную составляющую (семиотический, технологический, интегративный компоненты), на примере будущих учителей начальный классов. С целью формирования метапредметной составляющей разработана методика, основанная на сопряженности современных образовательных технологий, методе «сквозных» задач, актуализированной типологии задач по способу обработки и представления информации. Получены статистически значимые различия между данными, полученными на констатирующем и формирующем этапах, на основании чего были сделаны выводы об эффективности методики формирования ИКТ-компетентности будущих учителей начальных классов.
Ключевые слова*:* метапредметная составляющая ИКТ-компетентности: семиотический, технологический, интегративный компоненты; метод «сквозных» задач; опытно-экспериментальная работа.

Annotation. The study found that ICT competence is considered by modern researchers as a tool in achieving metasubject results. The article considers ICT competence as a structural unit containing a meta-subject component. It is proposed to specify the structural and content model of ICT competence, including a meta-subject component (semiotic, technological, integrative components),

using the example of future primary school teachers. In order to form a meta-subject component, a methodology based on the conjugacy of modern educational technologies, the method of «cross-cutting» tasks, and an updated typology of tasks based on the method of processing and presenting information is developed. Statistically significant differences between the data obtained at the ascertaining and formative stages were obtained, on the basis of which conclusions were drawn about the effectiveness of the methodology for forming the ICT competence of future primary school teachers.
Keywords: metasubject component of ICT competence: semiotic, technological, integrative components; method of «cross-cutting» tasks; experimental work.

Смыслообразующим феноменом современного образования является поиск некоторых универсальных оснований для формирования социально-культурной адаптивной личности, внутренний потенциал которой позволяет ориентироваться в условиях стремительных трансформаций в современном обществе. Несмотря на многообразие форм, методов, подходов, возникших в образовании за последние 20 лет, цели, преследуемые обучением и воспитанием, вписываются в концептуальную идею: помочь человеку стать неотъемлемой частью динамической открытой системы, стать частью общества. Развитие социума и человека, в частности, неизменно связано с цикличностью, с диалектическим взаимодействием противоположностей (интегрирование и дифференцирование). Образование в системе социума выступает как способ «передачи» социального конструирования знания. Данный процесс не представляет собой равномерное поступательное движение, возмущение системы обязательно должно дойти до точки бифуркации и выйти на качественно новый уровень. Хочется верить, что система образования стремится к новому уровню со знаком «плюс».

Технологизация современного общества привносит определенные тенденции в систему социумного мышления. И вектор этих изменений направлен на человека как на индивида: изучение генома, исследование мозга человека, создание технологий для его комфортного существования. Таким образом, знания ради знаний – идея, которая не находит места в современном обществе. Процесс обучения становится «беззащитным» перед обывателем. Современному образованию брошен серьезный вызов: формировать и развивать мышление, стимулируя возможности мыслительной деятельности в условиях относительности знаний и самого познания. Решение данной задачи было предложено группой ученых под руководством А. Г. Асмолова (А.Г. Асмолов, Г.В. Бурменская, А.И. Володарская, О.А. Карабанова, Н.Г. Салмина, С.В. Молчанов). Как нам видится, решение вполне обоснованно.

В противовес процессам дифференциации в науке и обществе (индивидуализация человека) поставлен процесс интеграции, поиск универсальных основ для организации образовательного процесса. Таким образом, образование консолидируется вокруг идеи, что информационные процессы, протекающие вокруг

нас, подчиняются единым принципам (системности, симметрии, неопределенности, дополнительности, неполноты формальной системы, «нелинейности») [3] и основной задачей современного образования является «научить учиться», дать «инструмент» для самостоятельного получения решения. Дифференциация научных областей знаний имеет свое отражение также на формировании образовательного процесса: чрезмерная детализация предметных областей в «знаниевой» парадигме ведет к недостаточной познавательной активности в других областях. Но ведь окружающий нас мир един, система знаний едина и очень часто в различных предметных областях мы говорим об одних вещах, рассматриваемых под разным углом. Квадратное уравнение – это всего лишь модель, которая применяется при расчете траектории движения планет, расчёте дальности полета объекта и др. Данный подход в образовании позволяет рассмотреть учебные дисциплины как единую картину мира, указать на наличие интегративных свойств информационных процессов, помогает раскрыть их метапредметную сторону. Такая интеграция не приводит к упрощению и обеднению учебного материала, а лишь показывает, что есть возможности учиться легко!

В условиях освоения новых подходов, методик, методов в образовании особое внимание хочется уделить учителям начальных классов, поскольку именно они обеспечивают первичное знакомство младшего школьника с математическими понятиями, формируют мышление посредством умственных действий над объектами познания (анализ, синтез, сравнение, обобщение, классификация, систематизация и др.). Таким образом, учитель начальных классов должен иметь системные представления о явлениях окружающей действительности, не просто знать алгоритмы выполнения каких-либо заданий, а глубоко понимать смысл процессов и явлений, обладать навыками использования информационных и коммуникационных технология (ИКТ) в процессе обучения.

В век цифровых технологий формирование информационной культуры, ИКТ-компетентности является необходимостью. Перед современным педагогом стоит непростая задача «воспитание и развитие качеств личности, отвечающей требованиям информационного общества» [5]. Во-первых, отвечать требованиям информационного общества необходимо самому педагогу, во-вторых – освоить технологии организации образовательного процесса в парадигме системно-деятельностного, информационного подходов. Учитель начальных классов должен владеть ИКТ-компетентностью на достаточном уровне, о чем указано в профессиональном стандарте «Педагог». Как правило, ИКТ-компетентность рассматривается как расширение компьютерной грамотности, путем включения умений получать, обрабатывать, передавать и оценивать информацию.

Проанализировав понятие, структурно-содержательные модели ИКТ-компетентности различных авторов (С.А. Зайцева, М.П. Лапчик, Е.А. Ракитина, И.В. Роберт, А.Л. Семенов, Е.К. Хеннер, М.И. Шутикова) приходим к выводу, что при различных педагогических условиях, подходах и задачах исследователи выделяют схожий компонентный состав ИКТ-компетентности,

что позволяет выделить некоторые универсальные (инвариантные) компоненты ИКТ-компетентности: когнитивный, мотивационно-ценностный, операционально-деятельностный, профессионально-методический, коммуникативный, рефлексивно-оценочный [2]. В представленном компонентном составе очень сложно увидеть развитие предметной области в сторону метапредмета (см. табл. 1). Конкретизация ИКТ-компетентности метапредметной составляющей позволяет рассмотреть полиаспектный характер подготовки учителя начальных классов с позиции не только многофакторности знаниевой составляющей, но и с точки зрения единства информационных процессов окружающей действительности.

Таблица 1.

Компоненты метапредметной составляющей ИКТ-компетентности

Компоненты метапредметной составляющей	Знания	Умения	Опыт
Семиотический	Знание знаково-символических средств, необходимых для информационного моделирования. Знание искусственных знаковых систем (формализованные языки)	Умение оперировать единицами искусственных знаковых систем для дифференцированного представления компонентов информационного потока	Опыт деятельности со знаками, системами при чтении, анализе текстов искусственных, а также естественных знаковых систем
Технологический	Знание законов, правил, отношений в системе знаково-символических средств. Знание компьютерных средств, позволяющих создавать имитационные модели процессов и явлений окружающей действительности	Умение оперировать единицами искусственных знаковых систем для синтезирования компонентов информационного потока. Умение выбирать оптимальные информационные средства для решения конкретных педагогических задач	Опыт деятельности при работе с искусственными знаковыми системами для синтезирования текстов, способствующих решению конкретных учебных задач. Опыт в использовании ИКТ-средств в образовательных, учебных целях
Интегративный	Знание информационных принципов, обеспечивающих единство информационного пространства, «соединение» концепций при освоении различных областей знаний и формировании единой картины мира	Умение в использовании средств (формальных, имитационных, компьютерных и др.), необходимых для формирования целостного представления об информационных процессах, целостного мироощущения	Опыт организации информационного взаимодействия с использованием средств информационного моделирования, способствующих формированию представлений об единстве информационных процессов, целостного мироощущения, единой картины мира

С целью формирования метапредметной составляющей ИКТ-компетентности нами разработана методика, основанная на компетентностном, информационном подходах. Осуществляя отбор предметного содержания, мы руководствовались системно-интегративным, наглядно-демонстрационным, универсально-деятельностным принципами, принципом культуросообразности и непрерывности [4]. Для формирования метапредметной составляющей используется метод «сквозных» задач, сопряженный с актуализированной типологией задач по способу обработки и представления информации (задачи на преобразование информации, задачи на разработку эвристических предписаний, задачи на доказательства, задачи на работу с алгоритмами, задачи на пространственное моделирование). Модель, представленная на рисунке 1, отображает основные теоретико-методологические принципы методики формирования метапредметной составляющей ИКТ-компетентности будущих учителей начальных классов. Основополагающую роль в обучении методом «сквозных» задач играет целеполагание в процессе выбора математических моделей и построении системы задач, обеспечивающих рассмотрение этих моделей с различных точек зрения [7].

К примеру, при рассмотрении понятия «площадь» в начальных классах естественным образом реализуется модель процесса нахождения подобных, также вводится геометрическая модель и рассматриваются ее некоторые свойства; рассматривается формула как один из вариантов модели данного понятия; естественным образом моделируется процесс нахождения неизвестных компонентов (множитель, произведение, делимое, делитель, частное); моделируется процесс умножения и деления различных классов чисел; приводит к рассмотрению пропорциональности, показывая, что зависимость между длиной и шириной обратная. Не стоит также забывать, что основным видом мышления в младшем школьном возрасте является образное. Да и большинство людей, живущих на нашей планете, воспринимают большую часть информации с помощью зрения. Именно поэтому визуализация моделей, рассматриваемых в контексте сквозных линий, улучшает восприятие их многообразных связей. При рассмотрении модели равномерного движения в одном направлении гораздо легче «увидеть» закон нахождения времени, которое понадобится для того, что один участник движения догнал другого, если использовать наглядную модель, выполненную, к примеру, в MS PowerPoint.

Представленная методика была нами апробирована на базе ФГБОУ ВО «Сахалинской государственный университет». Для оценки уровня сформированности метапредметных составляющих нами разработаны критерии, контрольно-измерительные материалы, валидная методика оценивания с расчётом средневзвешенного комплексного показателя (рис. 2).

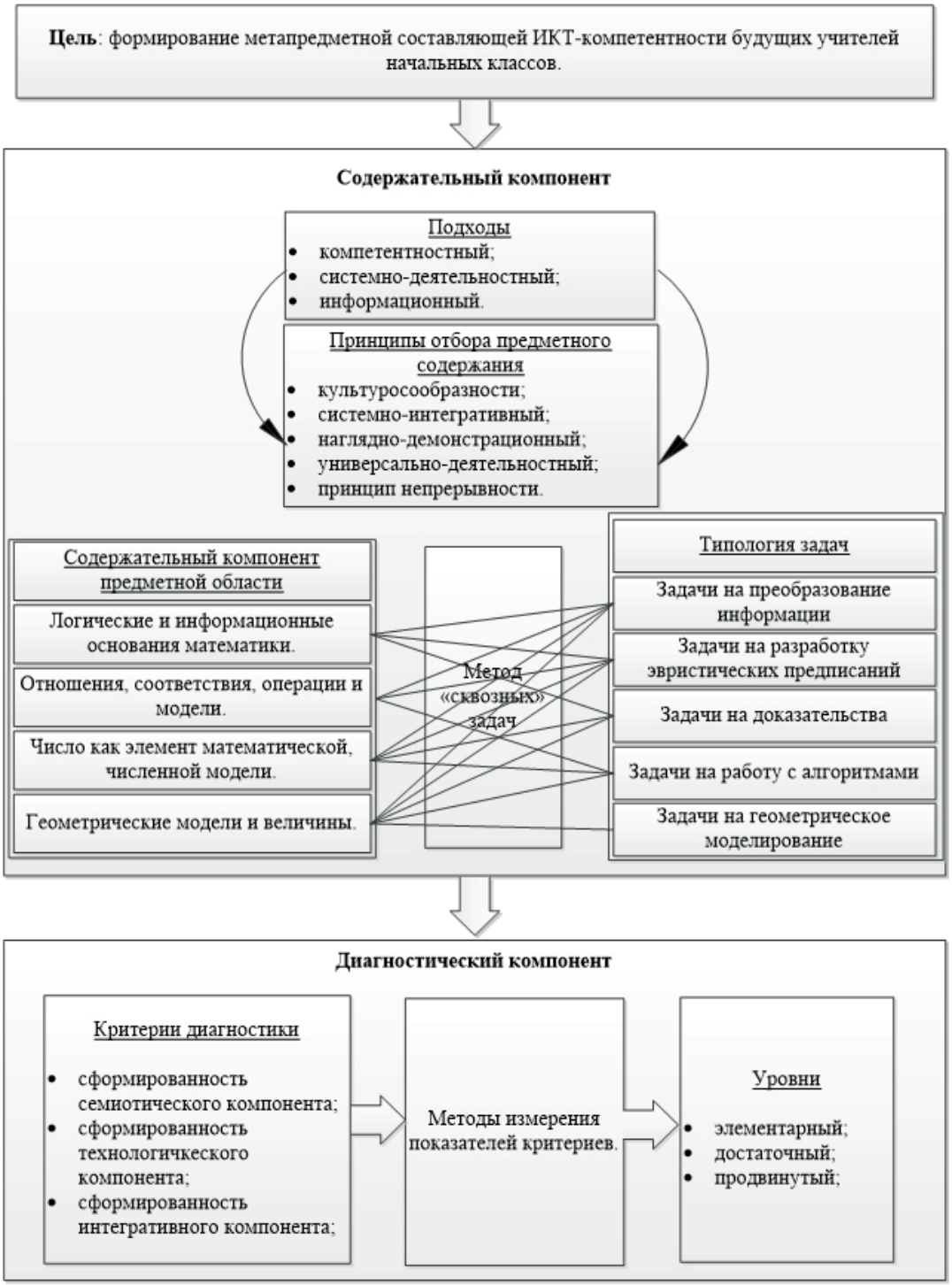


Рис. 1. Методика формирования метапредметной составляющей ИКТ-компетентности будущего учителя начальных классов

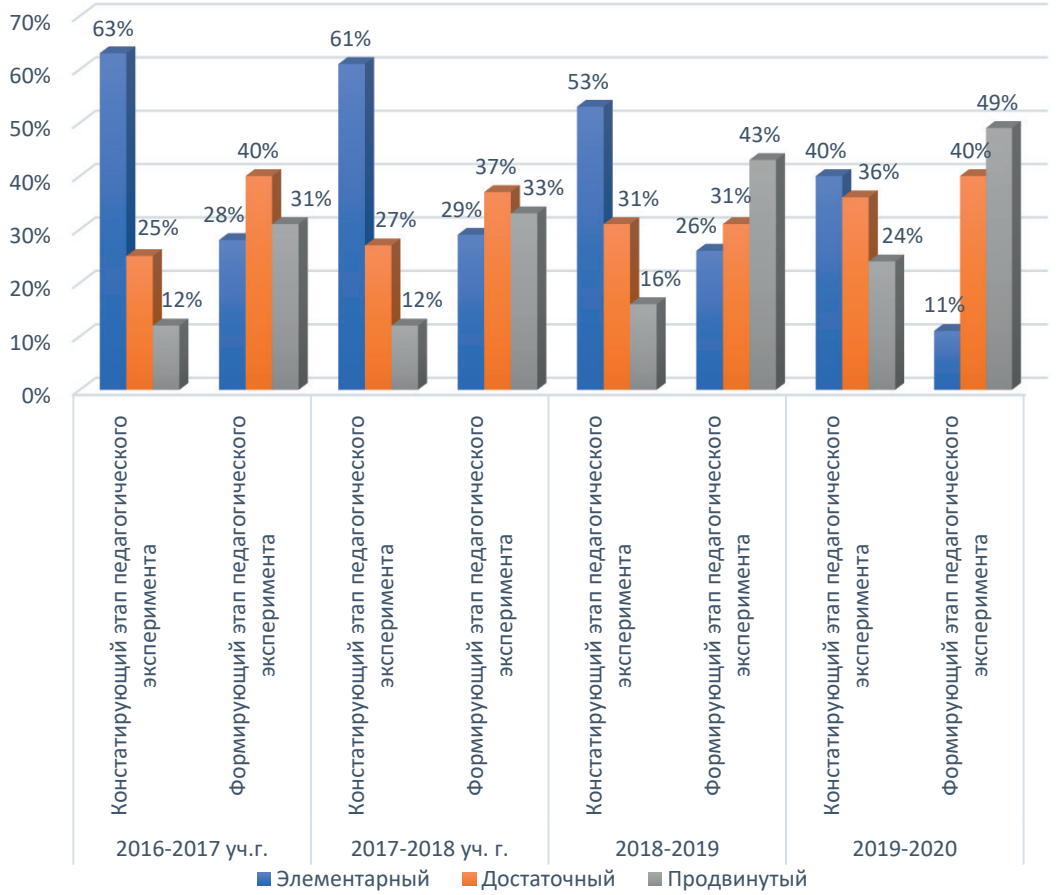


Рис. 2. Результаты проверки уровня сформированности метапредметной составляющей ИКТ-компетентности будущих учителей начальных классов по группам

На заключительном этапе педагогического эксперимента, используя критерий согласия X^2 Пирсона, были получены статистически значимые различия данных, на констатирующем и формирующем этапах, что позволило сделать вывод об эффективности методики формирования ИКТ-компетентности будущих учителей начальных классов при освоении предметной области «Математика и информатика».

Заметим, что под детализацией ИКТ-компетентности в подготовке будущих учителей начальных классов вовсе не преследуется цель формирования «машинного» мышления у будущих специалистов. Кроме того, это даже невозможно, ведь человек по своей сути существо иррациональное. Абсолютно рационализировать человеческую деятельность невозможно, нужно находить баланс между автоматизированной информационной средой

и механизмами человеческого познания. Окружающая действительность в современном обществе меняется настолько стремительно, что высказывание «а меня так учили» становится нелепым, неактуальным. Меняются не только технологии, которые становятся неотъемлемой частью современного процесса обучения, но и сам человек. И задачей современного образования является поиск методов, приемов, подходов, способствующих формированию социально-адаптивной личности. Ведь цель образовательной деятельности заключается в обучении и воспитании человека, его приобщении к социально-культурному наследию общества.

Литература

1. Бешенков С.А., Алексеева Г.И., Шутикова М.И. Социальные и гуманитарные составляющие информатизации системы образования // Мир образования. № 2. 2008. С. 48-54.

2. Бешенков С.А., Матвеева В.А. Модель формирования ИКТ-компетентности будущего учителя начальных классов // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2020. Т. 17. № 3. С. 190-200.

3. Бешенков С.А., Ракитина Е.А., Шутикова М.И. Гуманитарная информатика: от технологий и моделей к информационным принципам [Электронный ресурс] // Издательство «БИНОМ. Лабаратория знаний»: [сайт]. URL: https://lbz.ru/metodist/lections/1/files/5_Beshenkov_Humanitar_informatika_-_ot_tehnol_models_k_inf_principles.pdf (дата обращения: 20.11.2020).

4. Матвеева В.А. Теоретико-методические основы развития ИКТ-компетентности у будущих учителей начальных классов // Известия института педагогики и психологии образования: электронный журнал. М.: «Московский городской педагогический университет» институт педагогики и психологии образования. 2020. № 2/2020. С. 143-148. URL: http://izvestia-ippo.ru (дата обращения: 20.11.2020).

5. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования. Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 06 октября 2009 г. № 373 [Электронный ресурс] // Федеральные государственные образовательные стандарты. URL: https://fgos.ru/ (дата обращения: 16.05.2021).

6. Шутикова М.И. Формирование профессиональных компетенций в обучении на основе практико-ориентированного подхода // Научно-методический электронный журнал Концепт. 2013. Т. 4. С. 1056-1060. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=20573165 (дата обращения: 29.05.2021).

7. Шутикова М.И., Матвеева В.А. Метод сквозных задач при формировании ИКТ-компетентности у будущих учителей начальных классов // Преподаватель XXI век. 2021. № 1. Часть 1. С. 133-140.

Русаков Александр Александрович,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «МИРЭА – Российский технологический университет», профессор кафедры высшей математики, кандидат физико-математических наук, доктор педагогических наук, профессор, МОО «Академия информатизации образования», Президент, vmkafedra@yandex.ru
Rusakov Aleksandr Aleksandrovich,
The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education «MIREA – Russian Technological University», the Professor of the Chair of higher mathematics, Candidate of Physics and Mathematics, Doctor of Pedagogics, Professor, IPO «Academy of Informatization of Education», the President, vmkafedra@yandex.ru

Поседько Сергей Валерьевич,
Государственное бюджетное образовательное учреждение Школа № 1454 г. Москвы «Тимирязевская», педагог дополнительного образования, posedko.sv@gmail.com
Posedko Sergey Valerievich,
The State Budgetary Educational Institution School No. 1454 of Moscow «Timiryazevskaya», the Teacher of additional education, posedko.sv@gmail.com

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ДОШКОЛЬНИКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ СВЯЗИ ПЕДАГОГА ДОШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ С РОДИТЕЛЯМИ

METHODOLOGICAL FEATURES OF TEACHING PRESCHOOLERS USING INFORMATION TECHNOLOGIES FOR COMMUNICATION OF A PRESCHOOL EDUCATIONAL INSTITUTION WITH PARENTS

Аннотация: Рассматривается способ непрерывного информационного обмена между педагогом дополнительного образования и родителями дошкольников как дополнительный инструмент педагога в обучении детей. Приведены разработанные методические рекомендации по синхронному информационному обмену между педагогом и родителями, направленные на совершенствование методической системы обучения дошкольников. Также приведены примеры упражнений для повышения уровня познания дошкольников в той или иной теме, или устранения у них пробелов.
Ключевые слова*:* обмен информацией; дошкольное обучение.

***Annotation*:** The article considers the method of continuous information exchange between the teacher of additional education and the parents of preschoolers as an additional tool of the teacher in teaching children. The developed methodological recommendations for the synchronous information exchange between the teacher and parents, aimed at improving the methodological system of teaching preschoolers, are given. There are also examples of exercises to increase the level of knowledge of preschoolers in a particular topic, or to eliminate gaps in them.
Keywords: information exchange; preschool education.

Начало процесса становления личности и процесс социализации ребенка происходит в семье. Он изучает родителей, их поведение, осваивает нормы поведения, пробует различные сценарии поведения и оценивает реакцию внешнего мира на его действия, получает жизненный опыт. Базисом в отношениях участников внутри семьи является любовь, доверие и уважение. Эти составляющие необходимы для ребенка, чтобы его развитие и становление проходили в нормальном режиме. В свою очередь воспитания и образования исключительно в рамках семьи может быть недостаточно. В связи с этим некоторые родители активно приводят детей в дошкольное общеобразовательное учреждение и дополняют досуг его дополнительными образовательными программами (математика, рисование, лепка и т.д.) [1].

Большое количество дошкольных образовательных учреждений на данный момент имеет свой сайт, где размещается информация для родителей. Цель сайта – общение родителей с педагогическим составом учреждения. На информационном ресурсе размещается информация различного рода:

• расписание развивающих объединений (математика, развитие речи, лепка, физкультура и т.д.);

• список литературы, рекомендованной к прочтению родителей по образовательному процессу ребенка;

• информация для старших дошкольников по готовности ребенка к школе;

• исторические сводки по развитию дошкольного образования;

• фотогалерея детей с праздников, детских работ и поделок;

• раздел FAQ, ответы на часто задаваемые вопросы родителей.

Некоторые сайты имеют форум для интерактивного общения родителей и педагогов (воспитателей) дошкольного общеобразовательного учреждения. Где родители могут задать свой уникальный вопрос и получить на него ответ [2].

В такой форме информационного обмена есть свои недостатки, а именно скорость доставки информации от педагога до родителя. Родителям необходимо сделать несколько шагов, чтобы попасть на сайт и на нужную страницу, а в современном мире желательно максимально уменьшать это время, чтобы процесс был удобным. Если говорить про информацию для родителей в виде: списка литературы, фотографий, расписания занятий, то данная информация не требует быстрого реагирования со стороны родителей,

поэтому ее можно размещать на страницах сайта. Когда необходимо быстро донести информацию до родителей и, возможно, получить оперативный ответ, то нужен новый формат информационного обмена. Этот формат должен учитывать современный уровень развития технологических средств связи (телефонов), а также степень пользования ими самими родителями.

На данный момент длительность дополнительного образовательного занятия в дошкольных образовательных учреждениях ограничено 30 минутами в соответствии с СанПин 2.4.1.3049-13. Частота проведения дополнительных занятий в рамках одного образовательного объединения в среднем колеблется от 1 до 2 занятий в неделю. Некоторые педагоги дают домашнее задание детям, которое способствует воспроизведению и закреплению знаний, полученных на занятии в другой более привычной и спокойной обстановке, а именно дома. Тем самым педагог пытается повысить эффективность обучения на своих занятиях и достичь более высоких результатов [3].

Распространена практика создания общих чатов (групп) в различных мессенджерах (Whatsapp). WhatsApp – популярное бесплатное приложение/платформа мгновенного обмена информацией для мобильных и иных платформ. Система может отправлять текстовые сообщения, картинки, аудио и видео, pdf файлы и другие документы через Интернет. Приложение работает на различных платформах iOS, Android, S40, Symbian, KaiOS, а также Windows, macOS. В данной системе имеется возможность создать групповые чаты, которые позволяют обмениваться информацией между всеми участниками группы [4]. Согласно данным отчета Института современных медиа (MOMRI), приложение WhatsApp установили 71% пользователей смартфонов в Москве и 59% в России.

Еще одна распространенная платформа для обмена информацией Telegram. Telegram – кроссплатформенный мессенджер, который позволяет обмениваться информацией и файлами разных форматов. Операционные системы, которые поддерживают работу Telegram: Android, iOS, Windows Phone, Windows, macOS и GNU/Linux. Пользователи могут отправлять сообщения и обмениваться картинками, текстовыми и аудио сообщениями, медиафайлами любого формата, а также делать аудио- и видеозвонки [5]. Согласно данным отчета Института современных медиа (MOMRI), приложение Telegram установили 23% пользователей смартфонов в Москве.

WhatsApp привлекательно тем, что оно установлено у большинства родителей и обладает необходимым набором функций для обмена информацией между педагогом и родителями. Педагог создает общую группу (чат), куда добавляет родителей. После окончания каждого занятия педагог отправляет краткую информацию о занятии, а также, что важно, направляет информацию необходимую для синхронизации работы педагога и родителей.

В дошкольном объединении «Детская школа математики Декарт» (г. Москва, ГБОУ Школа № 1454 «Тимирязевский») педагоги используют дополнительный инструмент для образования детей помимо домашнего задания.

На одном занятии педагог проходит одну или две темы с детьми, в зависимости от успеваемости детей. При прохождении той или иной темы (сложение и вычитание, счет, геометрические фигуры и т.д.) ребенок может не до конца разобраться в ней. В таких случаях педагог делает пометку относительно данного ребенка у себя в журнале в течение занятия. Таким образом после занятия педагог имеет у себя набор пометок по каждому заданию относительно каждого ребенка. После каждого занятия педагог направляет информацию в общую группу (Whatsapp). Родители получают мгновенное уведомление о новом сообщении и могут на него отреагировать. Также приложение позволяет обратиться напрямую к каждому родителю лично. Помимо своих пометок касательно каждого ребенка, педагог направляет в сообщении рекомендации для родителей, а именно пример простых упражнений, которые родители могут делать с детьми, чтобы повысить уровень познания ребенка в той или иной теме, или устранить пробел.

Набор рекомендаций разработан в разрезе по темам программы по каждой задаче таким образом, что для их проведения не требуется особых педагогических навыков, не требуется дополнительных реквизитов или инструментов, нет привязки к месту их проведения. При этом надо понимать, что и родитель в свою очередь может быстро устать, если рекомендацию для практики дать в виде длительной задачи. В таком случае интерес у ребенка может снизиться. Поэтому педагогу необходимо действовать внимательно.

В таблице 1 приведены примеры рекомендаций для родителей.

Таблица 1.

Примеры упражнений для дошкольников

Просите ребенка показать несколько пальцев (2, 3, 4) разными способами (1+1, 2+0, 2+1, 3+0 и т.д.). Взрослый при этом показывает правильные варианты, ребенок смотрит и повторяет.
Учите сравнивать количество до 3 (где больше?). Например, положить перед ним 1 предмет (конфету, кубик, камень) и 3 предмета и спросить, где больше.
Учите цифры 1,2,3 ... 6. Если во время прогулки встречаете такие цифры, спрашивайте, что это за число.
Во время прогулки просить ребенка искать в окружающем мире предметы похожие на круги, квадраты, треугольники, трапеции, ромбы, прямоугольники.
Во время прогулки смотрите на дома и спрашивайте у ребенка сколько в этом доме этажей, сколько подъездов, на каком этаже горит свет.
Давать ребенку задания на поиск отличий у предметов. Например, чем отличаются два дома, (крыша, цвет, выше и т.д.), чем отличается осень и зима, чем отличаются эти картинки. Аналогично можно задать вопросы что схожего у двух картинок или предметов.
Поиграйте с ребенком в игру «Пальчики». Используется одна рука. Взрослый прячет несколько пальцев в кулак от 1 до 4, после этого ребенку нужно сказать сколько пальцев спрятано. Далее ребенок задает такую же загадку взрослому.

Таким образом, применение информационных и коммуникационных технологий позволяет привлечь родителей к процессу обучения ребенка. Этот метод обмена информацией позволяет усовершенствовать методическую систему обучения дошкольников. В результате мы получаем, что в процессе обучения детей задействованы педагог и родители, при этом две стороны работают синхронно. В таком случае педагог получает дополнительный инструмент в виде родителей. Но необходимо быть очень внимательным и аккуратным, важно, чтобы источником новой информации оставался педагог, как профессионал в области образования дошкольного объединения. В ином случае ребенок встретится с понятиями, которые обозначают одинаковое, а преподносятся по-разному, и он может просто потерять интерес к образовательному процессу. А педагогу очень важно, особенно у дошкольников, поддерживать достаточный уровень мотивации и интереса ребенка к образовательному процессу. Родителю можно пробовать ставить задачу организации дополнительной практики для ребенка в простой форме, которая не требует объяснения новых понятий, величин и принципов.

Родители с удовольствием принимают участие в таком комплексном обучении ребенка. Они наглядно могут отслеживать прогресс обучения и помогать преподавателю. Ведь цель дополнительного образования и состоит в том, чтобы дать ребенку новые знания. И лучше всего это происходит, когда мы даем их маленькими порциями.

Литература

1. Гришанова О.С. Интерактивные формы взаимодействия семьи и школы: родительские собрания, диагностические и рекомендательные материалы. Волгоград: Учитель, 2009. 179 с.

2. Русаков А.А., Пасальская Т.Л. Реализация интерактивного информационного обмена между воспитателями дошкольного образовательного учреждения и родителями детей с помощью Интернет // Информатизация образования и науки. 2012. № 2(14). С.182-192.

3. Русаков А.А., Микляева Н.В. Разработка системы определения особенностей развития ребенка на этапе перехода от дошкольного к начальному образованию (в соответствии с требованиями ФГТ и ФГОС) / Сборник научных трудов участников Международной научной конференции 29-4 марта 2012 г., Архангельск: КИРА, 2012. С. 218-221.

4. Официальный сайт платформы WhatsApp. URL: https://www.whatsapp.com/ (дата обращения: 18.02.2021).

5. Официальный сайт платформы Telegram. URL: https://telegram.org/ (дата обращения: 18.02.2021).

ПИ ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА
2`2021

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Миронова Людмила Ивановна,
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», профессор кафедры гидравлики института строительства и архитектуры, доктор педагогических наук, кандидат технических наук, доцент, mirmila@mail.ru*
Mironova Lyudmila Ivanovna,
The Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Ural Federal University named after the First President of Russia B. N. Yeltsin», the Professor of the Chair of hydraulics of the institute of construction and architecture, Doctor of Pedagogics, Candidate of Technics, Assistant professor, mirmila@mail.ru*

Шамало Тамара Николаевна,
Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный педагогический университет», Институт математики, физики, информатики и технологий, профессор кафедры физики, технологии и методики преподавания физики и технологии, доктор педагогических наук, профессор, tnshamalo@gmail.com
Shamalo Tamara Nikolaevna,
The Federal State Educational Institution of Higher Education «Ural State pedagogical University», Institute of Mathematics, Physics, Computer Science and Technology, the Professor of the Chair of physics, technology and teaching methods physics and technology, Doctor of Pedagogics, Professor, tnshamalo@gmail.com

Вилисова Анастасия Дмитриевна*,
аспирант кафедры гидравлики института строительства и архитектуры, n_vilisova@mail.ru
Vilisova Anastasiya Dmitrievna*,
the Postgraduate student of the Chair of hydraulics of the institute of Construction and Architecture, n_vilisova@mail.ru

ФОРМИРОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ СТРОИТЕЛЬНОГО ВУЗА НА БАЗЕ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ

FORMATION OF THE EDUCATIONAL ENVIRONMENT OF A CONSTRUCTION UNIVERSITY BASED ON CLOUD TECHNOLOGIES IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION OF THE ECONOMY

Аннотация. В статье предложен теоретический подход к организации обучения студентов строительных вузов на базе облачных технологий. Цель статьи – разработка теоретических оснований облачной информационно-образовательной среды (ОИОС) для дистанционного взаимодействия студентов и преподавателей строительных вузов.
Ключевые слова: облачные технологии; студенты; облачная информационно-образовательная среда; дистанционное обучение; цифровизация экономики.

Annotation. The article offers a theoretical approach to the organization of training of students of construction universities on the basis of cloud technologies. The purpose of the article is to develop the theoretical foundations of a cloud information and educational environment (CIEE) for remote interaction between students and teachers of construction universities.
Keywords: cloud technologies; students, cloud information and educational environment; distance learning; digitalization of the economy.

В 2017 году в РФ распоряжением Правительства РФ от 28.07.2017 № 1632-р была утверждена государственная программа, получившая название «Цифровая экономика Российской Федерации». Программа предполагает создание в нашей стране соответствующих условий для формирования цифровой экономики [5].

Ведущим фактором производства в контексте перехода к цифровой экономике являются данные в цифровой форме. Очевидно, что внедрение указанной программы потребует цифровизации различных областей деятельности. Причем данное требование касается и сферы образования. Эффективное развитие экономики образования требует наличия цифровых технологий и платформ, а также соответствующей институциональной и инфраструктурной среды. В настоящее время в России число незатронутых цифровыми технологиями областей экономики с каждым годом сокращается, что объясняется быстрым развитием информационных и коммуникационных технологий.

Актуальность темы статьи определяется недостаточной степенью применения цифровых технологий в обучении студентов строительных вузов. В строительных вузах организация обучения студентов имеет специфический характер, с ярко выраженным акцентом на курсовое проектирование и самостоятельную работу. В рамках курсового проектирования проводятся индивидуальные консультации студентов и руководителей курсовых проектов.

Это определяет необходимость разработки теоретических и практических подходов, ориентированных на объединение студентов и преподавателей строительных вузов в единой образовательной среде для удобства коммуникации и хранения учебных, типовых проектов. Один из способов такого взаимодействия может быть реализован на базе облачных технологий.

Целью статьи является разработка теоретических оснований создания облачной информационно-образовательной среды (ОИОС) на базе облачных технологий. Предполагаем, что реализация ОИОС позволит обеспечить как взаимодействие студентов и преподавателей строительных вузов друг с другом, так и с учебно-методическими материалами в электронном формате представления.

Сегодня облачные технологии (облака) в мире успешно применяются в различных сферах экономики. Существует мнение, что до настоящего времени универсального определения для них не появилось, так как в процессе развития формулировка подвергается постоянным изменениям [4]. В исследовании, проведенном Национальным Институтом Стандартов и Технологий США (NIST) [11] сказано, что одним из наиболее цитируемых определений является следующее: «Облачные технологии – это модель, обеспечивающая повсеместный, удобный сетевой доступ по требованию к общему хранилищу конфигурируемых вычислительных ресурсов (например, сети серверов, систем хранения, приложениям и услугам), которые могут быть быстро предоставлены для использования с минимальными административными затратами или содействием со стороны поставщика услуг (провайдера)».

Облачные технологии, как одна из разновидностей цифровых технологий, находят широкое применение в сфере образования, что подтверждено исследованиями Мироновой Л.И., Язовцева И.А. [2; 3]. В статье Емельяновой О.А. [1] идет речь о том, что облачные технологии – это новая парадигма, предполагающая распределенную и удаленную обработку и хранение данных. Облачные технологии позволяют вузам экономить на приобретении, поддержке, модернизации ПО и оборудования. Согласно [1], облачные технологии в образовательном учреждении можно применять для совместной работы сотрудников над документами; совместной проектной работы учащихся; дистанционного обучения.

Исследование Сироткина А.Ю. [8] подтверждает большой потенциал облачных технологий для модернизации образовательных технологий в связи с их многочисленными преимуществами.

Предлагаемая статья носит междисциплинарный характер, охватывает исследования на стыке педагогических, компьютерных и информационных наук. Для достижения цели статьи авторами был использован общенаучный метод, а именно: анализ научно-методической литературы и нормативных документов по теме исследования. Методологической основой исследования является теория

информационно-образовательной среды (ИОС) Роберт И.В. [6; 7], в которой ИОС рассматривается в контексте реализации условий информационного взаимодействия всех категорий пользователей, ответственных за разработку и использование информационно-методического обеспечения образовательного процесса на базе информационной системы вуза.

На основании результатов исследований научной школы Роберт И.В., по аналогии с информационно-образовательной средой, предложена облачная информационно-образовательная среда (ОИОС).

Очевидно, что информационно-образовательная среда вуза детерминируется особенностями образовательного процесса конкретного учебного заведения. Во многим это обстоятельство определяет необходимость использования облачных технологий при обучении студентов-строителей.

Согласно [7], современный период развития информатизации образования характеризуется активным сетевым информационным взаимодействием между обучающимися, обучающими и интерактивными информационными ресурсами. Основываясь на теории информационно-образовательной среды (ИОС) Роберт И.В., в рамках исследования, для строительных вузов предлагается облачная информационно-образовательная среда (ОИОС).

Отличием ОИОС от ИОС является расположение в облаке как образовательных, так и проектировочных ресурсов. Таким образом, материально-техническое обеспечение и коммуникативно-социальное обеспечение процесса обучения студентов строительных вузов приобретает виртуальный характер. Согласно [7], функционирование традиционной информационно-образовательной среды определяется следующими факторами: осуществлением информационного взаимодействия пользователя (пользователей) как между собой (в рамках образовательных взаимодействий), так и с экранными представлениями изучаемых объектов, влиянием на рассматриваемые процессы, или явления, или учебные сюжеты, протекающие и развивающиеся на базе использования распределенного информационного образовательного ресурса конкретной предметной области.

Таким образом, предлагаемая в статье ОИОС позволит обеспечить доступ по требованию к учебной информации и курсовому проектированию для всех участников учебного процесса (студентов и преподавателей) в строительных вузах любой момент времени. Облачные сервисы позволяют организовать дистанционное взаимодействие студентов и преподавателей в режиме реального времени, что особенно важно в условиях активизации дистанционного обучения.

Согласно [9], наступление «информационного» этапа развития системы образования – это необратимый процесс. Использование в

обучении информационно-коммуникационных технологий и внедрение в образовательных учреждениях дистанционного обучения на базе облачных технологий для подготовки молодых, одаренных высококвалифицированных кадров, соответствующих мировому уровню, является единственно возможным путем поступательного развития высшей школы и всей системы образования в целом.

Реализация предложенной в статье ОИОС удовлетворяет важнейшим компонентам инженерного образования, выделенным в [10]:

− интегративные способности инженеров, позволяющие адекватно и быстро реагировать на запросы современного общества и разумно относится к окружающей среде;

− критическое мышление, позволяющее делать акцент на проблемах через моделирование, имитацию и оптимизацию;

− навыки к реализации нововведений, в том числе их проектирование и производство;

− осуществление инженерной деятельности через призму концептуального понимания с учетом экономических, промышленных и международных условий;

− способность к самообразованию на всем протяжении профессиональной деятельности, адаптации к технологическим изменениям на рынке.

Применение облачных технологий дает возможность избежать использования неактуальных данных и сокращает сроки освоения образовательных программ в условиях дистанционного обучения. Учебная и проектная информация, имеющая отношение к процессу обучения студентов-строителей, при этом будет сохранена в облаке.

Практическая ценность нашего исследования заключается в возможности применения ОИОС при реализации дистанционного обучения студентов строительных вузов.

Литература

1. Емельянова О.А. Применение облачных технологий в образовании // Молодой ученый. 2014. № 3(62). С. 907-909.

2. Миронова Л.И., Язовцев И.А. Варианты управления облачной системой «вуз-работодатель» // Педагогическая информатика. 2018. № 4. С. 117-126.

3. Миронова Л.И., Язовцев И.А. Стратегические вопросы создания образовательного облачного сервиса для триады взаимодействия «бизнес-власть-образование // Известия Уральского Государственного экономического университета. 2012. № 2 (40). С. 147-152.

4. Пьянзина Т.А. Облачные технологии: становление и развитие // Научный журнал Огарев-Online. 2017. № 2. С. 1-66.

5. Распоряжение Правительства РФ от 28 июля 2017 года № 1632-р об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [Электронный ресурс]. URL: http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf (дата обращения: 17.02.2021).

6. Роберт И.В. Теория и методика информатизации образования: психолого-педагогический и технологический аспекты // М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. 398 с.

7. Роберт И.В. Характеристики информационно образовательной среды и информационно образовательного пространства // Мир психологии. 2019. № 2(98). С. 110-120.

8. Сироткин А.Ю. Педагогический потенциал облачных технологий в высшем образовании // Психолого-педагогический журнал Гаудеамус. 2014. № 2(24). С. 35-42.

9. Халиков А.А., Мусамедова К.А., Ибрагимова О.А. Задачи дистанционного обучения. Программные реализации систем дистанционного обучения // Инновации в современной науке: Материалы Международной (заочной) научно-практической конференции / под общей редакцией А.И. Вострецова. 2017. № 3-6(19). С. 171-173.

10. Шарафутдинова Р.И., Галимзянова И.И. Профессиональная деятельность современного инженера // Вестник Казанского технологического университета. 2012. № 12. С. 255-257.

11. Mell P., Grance T. The NIST Definition of Cloud Computing [Электронный ресурс] // NIST Pubs: [сайт]. URL: https://www.nist.gov/publications/nist-definition-cloud-computing (дата обращения: 17.02.2021).

Казиахмедов Туфик Багаутдинович,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижневартовский государственный университет», заведующий кафедрой информатики и методики преподавания информатики, кандидат педагогических наук, доцент, ktofik@yandex.ru*
Kaziakhmedov Tufik Bagautdinovich,
The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Nizhnevartovsk State University», the Head of the Chair of informatics and informatics teaching methods, Candidate of Pedagogics, Assistant professor, ktofik@yandex.ru*

Симурзина Екатерина Анатольевна*,
аспирант кафедры информатики и методики преподавания информатики
Simurzina Ekaterina Anatol'evna*,
the Postgraduate student of the Chair of informatics and methods of teaching informatics

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ IT-БАКАЛАВРОВ И МАГИСТРОВ В УСЛОВИЯХ НЕОБХОДИМОСТИ РАЗРАБОТКИ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

METHODOLOGICAL APPROACHES TO IMPROVE THE QUALITY OF TRAINING IT BACHELORS AND MASTERS IN THE CONDITIONS OF THE NEED FOR DEVELOPMENT OF DOMESTIC SOFTWARE

Аннотация. Исследования в области подготовки IT специалиста в условиях дороговизны программного обеспечения, проблемы защиты информации, интернета вещей, управления большими данными (BIGDATA) претерпевают различные подходы разрешения противоречий между ФГОС ВО, профессиональными стандартами и корпоративными стандартами т.е. функционалом IT-должностей на предприятиях. Настоящее время характеризуется очень быстрой сменой, как названия должностей, так и их функционала. Этому способствует бурное развитие, как инструментария разработок, так и технологических подходов, связанных с развитием сетевой инфраструктуры и методов оптимизации высоконагруженных сетей. В процессе обучения будущих бакалавров и магистров ИВТ необходимо ориентироваться на уровень знаний, способствующих разработке инструментального ПО для различных отраслей народного хозяйства. Актуальные вопросы: «Чему и как учить?», «Как учесть требования ФГОС ВО, профессиональных стандартов, корпоративных стандартов, которые

порой противоречат друг другу?» приобретает особую значимость в условиях понимания необходимости разработки отечественного ПО, сетевой инфраструктуры. В представленной статье рассмотрены некоторые результаты исследований в данном направлении.

Ключевые слова: профессиональные стандарты; уровни компетенций; базовые знания и технологии в области; разработка СУБД, Web-клиентов, серверов; организация взаимодействия между приложениями; авторский подход в изучении баз данных и разработке СУБД.

Annotation. Research in the field of training an IT specialist in the context of the high cost of software, the problems of information security, the Internet of things, big data management (BIG DATA) are undergoing different approaches to resolving contradictions between the Federal State Educational Standard of Higher Education, professional standards and corporate standards, i.e. functionality of IT positions in enterprises. The present time is characterized by a very rapid change in both the titles of positions and their functionality. This is facilitated by the rapid development of both development tools and technological approaches associated with the development of network infrastructure and methods for optimizing high-load networks. In the process of teaching future bachelors and masters of ICT, it is necessary to focus on the level of knowledge that contributes to the development of instrumental software for various sectors of the national economy. Topical questions: «What and how to teach?», «How to take into account the requirements of the Federal State Educational Standard of Higher Education, professional standards, corporate standards, which sometimes contradict each other?» acquires special significance in the context of understanding the need to develop domestic software and network infrastructure. The presented article discusses some of the research results in this direction.

Keywords: professional standards; competency levels; basic knowledge and technology in the field; development of DBMS, Web clients, servers; organization of interaction between applications; author’s approach to the study of databases and the development of DBMS.

Анализ потребностей специалистов предприятий в IT области показывает, что должности на предприятиях и трудовые функции профессиональных стандартов часто противоречат стандарту ФГОС ВО. Установка, что вузы сами должны адаптировать образовательные программы под IT корпорации с учетом трудовых функций профессиональных стандартов не всегда просто реализуема, при этом не всегда и не по всем инженерным направлениям определены трудовые функции. Развитие инструментария разработки, методов и технологий организации сетей, информационных

систем (ИС) организации и хранения данных способствуют постоянной динамике функционального содержания IT-профессий, да и изменению названия самих должностей. Мы часто слышим выражения, что сегодня «программисты» не нужны, причем, понимая под этим человека, владеющего только языком или средой разработки. Если говорить вкратце, то сегодня мы говорим о специалисте (бакалавре, магистре) в области IT понимая под этим, что он знает, умеет, применяет на практике:

• методы выделения сущностей, построения логических и физических моделей этих сущностей в задачах автоматизации;

• стандарты и методика формирования технических заданий на проектирование ИС;

• методы моделирования ИС – ролевая модель, функциональная модель, объектная модель;

• архитектура ЭВМ и компьютерных сетей, сетевые технологии, инфраструктура компьютерных сетей, методы организации сетей;

• программное обеспечение ЭВМ и автоматизированных систем;

• технологии реализация ИС (клиент-серверная организация приложений, многозвенная ИС с распределенными данными, разные подходы в организации взаимодействия приложений и пользователя с приложениями (интерфейсы взаимодействия с приложениями), COM-технология, сервисная организация приложений);

• инструменты и среды разработки ИС и программных комплексов;

• методы тестирования ИС и программных комплексов;

• использование в ИС мобильных устройств;

• проблематика интеллектуализации ИС;

• робототехнические модули ИС и программных комплексов;

• стандарты разработки технической сопроводительной документации ИС и программных комплексов;

• методы обучения персонала;

• психология коллектива разработчиков;

• и др.

Конечно, на уровне бакалавра не ставится задача подготовки руководителя группы разработки, но, тем не менее, он имеет представление о функциональных обязанностях каждого члена группы разработки. Следовательно, сегодня мы выпускаем не программиста в старом понимании, а специалиста с достаточно широким набором знаний для IT-индустрии. На корпоративном уровне мы имеем дело с конкретным программным обеспечением, с конкретной сетевой инфраструктурой, часто некоторые фирмы имеют чисто собственные программные разработки. Это не создает сегодня какую-то проблему, которая ставит под сомнение качество подготовки

специалистов для IT-индустрии, так как за счет курсов по выбору мы можем внедрить и изучение корпоративных программных комплексов и особенностей сетевой инфраструктуры.

Когда мы говорим о программном обеспечении (ПО), то обычно нам приходится ориентироваться на потребности региональных IT-предприятий, да и других организаций. Рассмотрим, как обычно выстраиваются должности в области IT-индустрии в нашем регионе.

Тестирование ПО:

• понимание сферы тестирования программных продуктов (методики, планы, отчеты, чек-листы, тест- кейсы);

• знание основ проектирования реляционных БД;

• умение писать SQL запросы (базовые/начальные знания);

• представления основ проектирования ПО (понимание ЖЦПО);

• понимание и умение работать с технической документацией;

• знание и опыт работы с компьютером на уровне продвинутого пользователя, умение работать в ОС семейства Windows;

• базовые знания объектно-ориентированного программирования

• опыт в составлении и успешном применении тестовых сценариев;

• знание языков программирования C++ или Java, C#;

• опыт разработки программ;

• опыт проектирования БД, знание языка SQL.

Аналитик:

• опыт проектирования и документирования ИС, моделирования бизнес процессов;

• знание стандартов и нотаций визуализации и документирования (UML, IDEF, BPMN);

• знание инструментов моделирования (IBM Rational Rose, ARIS Toolset, BPWin, MS Visio);

• знание методологий разработки и внедрения ПО;

• опыт работы в области системного анализа (архитектуры, разработки ПО);

• технический английский;

• знание SQL;

• опыт работы с web-сервисами (WSDL, XSD).

Сопровождение ПО:

• знания в области Интернет-технологий;

• базовые знания телекоммуникации, протоколы TCPIP, HTTP, SMTP и т.д.;

• знания в области БД, СУБД Oracle, языка PL\SQL, SQL;

• навыки программирования;

• системный подход к решению поставленных задач;

• обучение пользователей основным методам работы с ПП.

Инженер-программист:

• опыт работы с базами данных (MS SQL, InterBase);

• знание 1С (сертификаты);

• *Transact-SQL, PL/SQL для баз данных MSSQL и ORACLE;*

• *ASP/ASP.NET, веб-дизайн;*

• умение работать с отладчиком для поиска и фиксации ошибок;

• знание языков ООП, таких как C++, C#, Java, JavaScript;

• отличное знание и умение в составление SQL запросов;

• отличное знание и умение в написание Функций, Триггеров, Хранимых процедур на языке T-SQL;

• понимание взаимодействия приложений по модели клиент-сервер;

• практические навыки работы с Oracle, Delphi, Java;

• *обязательное хорошее знание Java 5/6 и популярных фреймворков (SpringCore, WebServices, ORM, сборщики проектов, желательно Maven);*

• умение самостоятельно разобраться в чужом коде;

• знание SQL на уровне CRUD запросов;

• способность грамотно составить документацию как по собственной выполненной работе, так и по принимаемым проектам;

• английский на уровне правильного понимания документации;

• знание языков программирования, MS SQL-Server 2000/2005, VBA, Autolisp, AutoCAD 2012. Опыт внедрения и сопровождения ПО;

• *Java 6, Java EE (JPA, WS);*

• Spring Framework;

• Struts 2;

• *JavaScript;*

• Oracle.

Веб-программист:

• *Знание Rails-подобных фреймворков: Symfony, Django, Zend;*

• понимание принципов MVC;

• *опыт работы с реляционными базами данных (Postgres, MySql), по SQL-решениями;*

• понимание PHP, умение разбираться в чужом коде при необходимости;

• *знание HTML/CSS/JavaScript, AJAX, jQuery;*

• опыт работы с БД MySQL;

• *опыт создания веб-приложений на ASP.NET MVC;*

• *знание JavaScript/CoffeScript;*

• знание SQL;

• *опыт работы на C#, ADO (.NET), MS SQL 2005/2008 (database design, T-SQL), NET Framework 2.0, 3.0, 3.5;*

• опыт работы в VisualStudio 2010 (знание C# 4.0) или выше;

• *опыт web-программирования на ASP.NET и Silverlight 4, JavaScript, jQuery, AJAX, HTML, CSS;*

• *опыт работы с Web-Services и WCF;*

• опыт разработки запросов различной сложности на T-SQL, составление отчетов с использованием Microsoft SQL ReportingServices (SSRS);

• опыт настройки и использования Microsoft Reporting Service.

• опыт коммерческого программирования PHP;

• понимание принципов и практический опыт объектно-ориентированного программирования;

• опыт оптимизации кода и запросов по производительности;

• дополнительное знание прочих языков программирования;

• опыт работы с git;

• понимание методологий программирования: ООП, MVC, reactive;

• уровень владения английским языком – средний и выше.

Системный администратор:

• опыт составления спецификаций комплексов серверов одного или нескольких основных производителей (Hewlett-Packard – предпочтительно, IBM, Dell);

• *опыт проектирования, пуско-наладки или самостоятельного администрирования операционных систем и серверных программных комплексов производства Microsoft Windows Server, Exchange, Forefront, SQL, дополнительный Share Point или/и VMwarevSphere;*

• чтение и понимание профильной технической документации на английском языке;

• серверные операционные системы семейства;

• принципы подключения комплексов серверов в сети Microsoft Windows Server;

• системы виртуализации VMWare, Citrix;

• передачи данных на базе IP (технологиия teaming, virtual connectetc);

• архитектура и принципы построения вычислительных систем высокой готовности (отказоустойчивость);

• технологии резервного копирования;

• администрирование серверов (1С, MS SQL Server);

• оптимизация производительности БД.

Разработчик БД (Oracle):

• знание основ программирования;

• опыт работы с СУБД Oracle;

• опыт работы с SQL;

• опыт разработки пользовательской документации;

• опыт тестирования приложений;

• опыт автоматизированного тестирования;

• понимание жизненного цикла разработки ПО;

• разработка ПМИ и участие в приемо-сдаточных испытаниях у Заказчика.

Как видим из приведенных должностей, знание интернет-технологий присутствует практически везде. В тексте мы выделили эти компоненты курсивом. А если попытаться все это соотнести с рабочими функциями из профессиональных стандартов, то нам придется взять эти функции из множества направлений. Это как бы первое противоречие, которое возникло потому, что сегодня нет единого реестра должностей и их функционала [2]. Обычно корпоративные требования не дают нам представления о том, как глубоко необходимо знание того или иного инструмента, технологии. А нам в вузе приходится обратить на это внимание. Таким образом, нам нужно построить систему обучения будущих бакалавров ИВТ с учетом корпоративных требований к знаниям IT-специалистов. Для этого мы предложили 5 уровней формирования соответствующих компетенций и связали их по возможности с рабочими функциями профессионального стандарта. Уровни компетенций нами обозначены следующим образом [3]:

- базовый (пороговый);
- прикладной уровень;
- системный уровень;
- профессиональный уровень или междисциплинарный уровень;
- проблемный уровень;
- уровень разработчика.

Первые 5 уровней хорошо описаны в [4].

Базовый (пороговый) уровень.

Объектная модель web-страницы. HTML. JavaScript. Вставка скриптов в HTML-документ. Алгоритмические конструкции языка JavaScrip, типы данных, функции преобразования типов. Серверные скрипты. Язык и технология PHP. Структура ASP документа. Директивы Asp страницы. Конструирование ASP страниц. Net языки и их использование в качестве языков Web разработки.

Прикладной уровень:

Таблицы каскадных стилей. Интерфейс Web-страниц. Организация общения с сервером. Методы передачи данных на Web-сервер. Элементы управления. Методы создания обработчиков событий. Работа с графикой, таблицами, видео и другими объектами. Обработка баз данных. СУБД MySQL. Система стандартных задач по освоению Web программирования.

Системный уровень.

Методы проектирования сайтов. Взаимодействие с офисными технологиями. Реализация основ реляционной алгебры через вложение структур. Взаимодействие 2 и более сайтов. Web-сервер. Основы клиент-серверных приложений на основе Web-сервера. Разработка Web-приложений средствами визуальных сред программирования. Включение в приложения Web-страниц.

Профессиональный уровень. Администрирование серверов Apache, IIS. СУБД MySQL. Язык SQL. Обработка БД через web-страницу, провайдеры баз данных. Технология ASP. Серверные элементы. Управление базами данных. Разработка, тестирование, публикация. Web сервисы и облачные технологии.

Проблемный уровень.

Передача данных из приложения в Web-страницы и их публикация на сайте. Разработка серверов и клиентских приложений на основе различных протоколов. Использование Фреймворков. Управление базой данных, компонентами сайта. Тестирование, оптимизация времени загрузки ресурсов.

Предлагаемый нами подход включает 6 видов учебной деятельности «Бакалавра ИВТ»:

1. решение частной задачи (метод погружения в знание);
2. решение общей задачи через решение частных компонентных проблем (понимание);
3. разработка проекта как комплекса, т.е. использование междисциплинарных знаний (применение);
4. проектирование профессиональных сайтов с тестированием и внедрением (анализ);
5. организация взаимодействия сайтов в сети. Публикация и тестирование сайта. Решение возникающих проблем (синтез);
6. сочетание распределенных баз данных, многозвенных клиент серверных приложений (композиция) и взаимодействие с Web-технологиями.

Важно, что при погружении в основы инструментария, мы опираемся на знания обучающихся по другим дисциплинам. Рассмотрим примерные задания 1 вида. Сайты создаются разными подходами:

• Создание HTML форм и ее обработка J-script.
• Создание форм ввода вывода и кода обработки J-script
• Использование ASP.Net технологии
• Использование MVC

Задание:

Разработать программу в виде сайта, функциональной программы, пролог-программы.

Определите функции, вычисляющие:

• неотрицательную степень целого числа.
• по натуральному числу N сумму чисел от 1 до N.

Решение:

```
<html>
<head> </head>
<body>
<script type=»text/javascript»>
function stepen(number, step) {
```

```
if(step == 0)
return 1;
else
return number * stepen(number, step - 1);
}
function summ(number) {
if(number == 0)
return 0;
else
return number + summ(number - 1);
}
function run() {
var x = document.myForm.number.value;
var y = document.myForm.number2.value;
var result = stepen(x,y);
var msg = `<font color=»blue»>Результат: ${x} в степени ${y} = ${result}</
font>`;
document.getElementById(«div_0»).innerHTML = msg;
//document.write(‹Результат: ‹,x, ‹ в степени ‹,y,› = ‹, result);
}
function run2() {
var x = parseInt(document.myForm.number3.value);
var result = summ(x);
var msg = `<font color=»blue»>Результат: Сумма от 1 до ${x} = ${result}</
font>`;
document.getElementById(«div_1»).innerHTML = msg;
//document.write(msg);
}
</script>
<form name =»myForm»>
<h1>Лабораторная 2</h1>
<h2>Вычисление степени числа</h2>
<br>
Введите число:
<input type=»text» name=»number» size=2 maxlength=2>
<br><br>
Введите степень:
<input type=»text» name=»number2» size=2 maxlength=2>
<br><br>
<input type = «button» name = «button1» value = «Возвести в степень»
onclick=»run()»>
<br><br>
<div id=»div_0»></div>
<br><br>
```

```
<h2>Вычисление суммы от 1 до N</h2>
Введите число N:
<input type=»text» name=»number3» size=3 maxlength=3>
<br><br>
<input type = «button» name =»button2» value = «Посчитать сумму» onclick=»run2()»>
<br><br>
<div id=»div_1»></div>
<br><br>
</form>
</body>
</html>
```

Отображение страницы и результата выполнения кода представлены на рисунке 1.

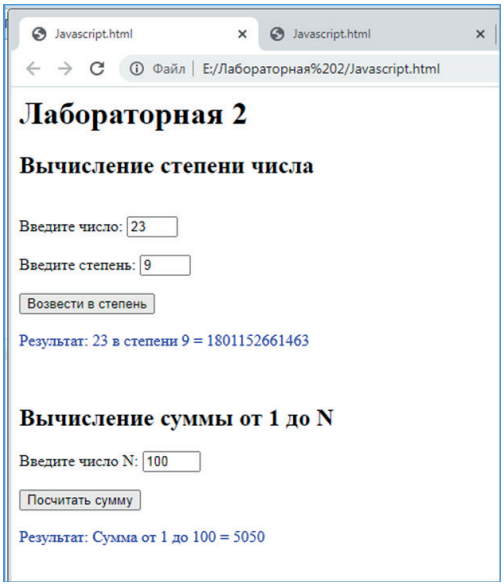


Рис. 1. Отображение страницы и результата выполнения кода

Особым подходом в условиях разработки отечественного ПО является доведение бакалавров и магистров ИВТ до **уровня разработчика**.

Этот уровень считался уделом избранных студентов. Может быть оно так и есть, но в условиях понимания того, что нам нужны разработчики инструментальных адаптируемых сред, компоненты этого уровня должны быть предметом изучения как при подготовке бакалавров, так и при подготовке магистров ИВТ. Ниже приводится примерная рекомендуемая тематика разработок.

• Web редакторов, учитывающих технологии PHP, ASP.Net.

• Анализаторов тестов и их использование при разработке интерпретаторов встроенных в информационные системы и в программные комплексы языков программирования.

• Инструментария преобразования форматов текстов (txt, doc, docx, xml, Json, pdf).

• Учебных систем управления базами данных, анализ баз данных, их встраивание в различные инструменты приложения управления данными (нечто похожее на ADO, ODBC и др.).

• Систем сетевого диалога (аудио -видео общение).

В плане разработки языков и их трансляторов мы, конечно, отстали в силу того, что посчитали излишним временные и денежные затраты на их разработку, и, конечно, в силу отсутствия собственной операционной системы. Тем не менее такой подход дает возможность разработки прикладных ИС.

В заключение необходимо сказать, что подготовка IT бакалавров ориентируется и на школьную информатику. Например, авторы предлагают обучение баз данных в разделе изучения языков программирования [1; 6], а изучение основ программирования должно стать основой решения профессиональных задач. Это требует многоязычие курса и междисциплинарный подход к изучению методологии программирования [5].

Литература

1. Казиахмедов Т.Б. Обучение учащихся профильной школы основам баз данных в курсе «Программирование» // Омские научные чтения: Материалы Третьей Всероссийской научной конференции. Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского. 2019. С. 120-122.

2. Казиахмедов Т.Б. Опережающее обучение в области индустрии информационных технологий в условиях развивающейся экономики и перманентных реформ высшего образования // Педагогическая информатика. № 4. 2014. С. 62-72.

3. Казиахмедов Т.Б. Региональный и национальный аспекты обучения информатике: методология, методика, информационные ресурсы: Монография. Нижневартовск: Изд-во НГГУ, 2010. 143 с.

4. Казиахмедов Т.Б., Мосягина Т.В. Методические подходы обучения бакалавров по направлению «Информатика и вычислительная техника» веб-проектированию // Педагогическая информатика. № 4. 2017. С. 27-31.

5. Казиахмедов Т.Б., Симурзина Е.А. Междисциплинарный подход в обучении программированию бакалавров ИВТ // Современное программирование: Материалы III международной научно-практической конференции. Нижневартовск: Нижневартовский государственный университет. 2021. С. 246-250.

6. Рысаева Т.И., Казиахмедов Т.Б. Профильное обучение информатике как средство дифференциации и индивидуализации обучения // Современное программирование: Материалы III международной научно-практической конференции. Нижневартовск: Нижневартовский государственный университет. 2021. С. 240-245.

Король Александр Михайлович,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тихоокеанский государственный университет», профессор кафедры математики и информационных технологий, кандидат педагогических наук, доцент, kor_kor2001@mail.ru
Korol' Aleksandr Mikhajlovich,
The Federal State Educational Institution of Higher Professional Education «Pacific National University», the Professor of the Chair of mathematics and information technology, Candidate of Pedagogics, Assistant professor, kor_kor2001@mail.ru

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РЕСУРСОВ БИБЛИОТЕКИ МОСКОВСКОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ШКОЛЫ В ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ ПОДГОТОВКИ

USE OF THE RESOURCES OF THE MOSCOW ELECTRONIC SCHOOL LIBRARY IN EDUCATION OF STUDENTS OF PEDAGOGICAL SPECIALITIES

Аннотация. Приведен анализ преимуществ централизованной вертикально интегрированной некоммерческой платформы учета учебных достижений учащихся, хранения и управления образовательным контентом при организации электронного обучения и использования дистанционных образовательных технологий в условиях дотационного региона. На примере опыта системы образования Хабаровского края обосновывается целесообразность использования ресурсов библиотеки Московской электронной школы в обучении студентов педагогических направлений подготовки.
Ключевые слова: библиотека Московской электронной школы; Хабаровский край; цифровая образовательная платформа; электронный журнал и электронный дневник; цифровые образовательные ресурсы; государственная информационная система «Моя школа».

Annotation. The article analyses the advantages of the centralised vertically-integrated non-commercial platform of accounting of student learning achievements, storage and management of educational content in organising of e-learning and using of remote educational technologies in a subsidised region. The article substantiates the expediency of using the resources of the Moscow Electronic School Library in education of students of pedagogical specialities based on the experience of the educational system of the Khabarovsk Territory.
Keywords: Moscow Electronic School Library; Khabarovsk Territory; digital educational platform; e-diary; digital assignment book; digital class register; digital educational resources; state information system «My School».

В 2020 году по инициативе временно исполняющего обязанности Губернатора Хабаровского края Дегтярева М.В. достигнута договоренность с Правительством Москвы о поэтапном некоммерческом предоставлении системе образования Хабаровского края доступа к отдельным сервисам и разделам Московской электронной школы (далее – МЭШ). В настоящее время с учетом мнения педагогической и родительской общественности определен круг общеобразовательных учреждений Хабаровского края, изъявивших желание и имеющих технические возможности участвовать в данном проекте, идет подготовка к регистрации участников образовательного процесса на платформе МЭШ. Сформированы школьные команды, которые проходят обучение работе с платформой, организованы стажировки в образовательных организациях Москвы.

С учетом того, что использование общедоступных ресурсов МЭШ не требует обязательной персональной регистрации на платформе в режиме ее ограниченного функционала, все большее число педагогов школ края начинают использовать общедоступные электронные учебные материалы библиотеки МЭШ для планирования и информационно-методического сопровождения своих уроков.

Управленческое решение Правительства Хабаровского края о поэтапном переходе образовательных организаций на платформу МЭШ, несмотря на ряд определенных трудностей в организационно-техническом плане, является достаточно взвешенным и оправданным, поскольку позволяет решить многие проблемы, связанные с автоматизацией учебного и сопутствующих процессов.

Дело в том, что исторически уже более десяти лет система образования Хабаровского края пользуется услугами цифровой образовательной платформы «Дневник.ру». К чести организаторов этой платформы, условия доступа школ Хабаровского края к ее сервисам не предполагают ежегодной оплаты, так как Хабаровский край был одной из первых территорий, которая получила гарантии безвозмездной работы в этой среде. При этом услуги по ежегодному техническому сопровождению платформы «Дневник.ру» и ее сопряжению с единым порталом государственных услуг являются платными. Остается ситуация неопределенности с перспективами использования электронных журналов и дневников. При всех достоинствах системы, ее устойчивости и надежности, дружественном интерфейсе, в условиях вынужденного перехода на внедрение элементов электронного обучения в постпандемичный период ощущается недостаточность методического инструментария и возможностей реализации задач разнообразной работы с цифровыми образовательными ресурсами.

Переход школ Хабаровского края на платформу МЭШ позволит решить одновременно несколько ключевых задач:

– обеспечить выполнение требований Федерального закона от 27.07.2010 № 210-фз «Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг» и распоряжения Правительства Российской Федерации от 17.12.2009 № 1993-р «Об утверждении сводного перечня первоочередных государственных и муниципальных услуг, предоставляемых органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органами местного самоуправления в электронном виде, а также услуг, предоставляемых в электронном виде учреждениями субъектов Российской Федерации и муниципальными учреждениями» (в последующих редакциях) о предоставлении информации о текущей успеваемости учащегося, ведении электронного дневника и электронного журнала успеваемости;

– обеспечить в обозримой перспективе внедрение и бесперебойную работу единой для всех образовательных организаций края централизованной вертикально интегрированной некоммерческой платформы учета учебных достижений учащихся, хранения и управления образовательным контентом при организации электронного обучения и использования дистанционных образовательных технологий;

– обеспечить квалифицированное техническое и методическое сопровождение работы платформы силами специалистов, поддерживающих работоспособность МЭШ;

– обеспечить учет движения контингента школьников и педагогов;

– обеспечить снижение объема отчетности руководящих и педагогических работников школ за счет возможностей подсистемы мониторинга МЭШ, позволяющей без дополнительных запросов в районные (городские) органы управления образованием и в школы, получать выгрузку статистических данных из системы для прогнозирования развития региональной системы образования и принятия соответствующих управленческих решений (как задел внедрения сквозной цифровой технологии Big Data в образовании);

– повышение общей цифровой грамотности участников образовательного процесса за счет практического применения цифровых сервисов и ресурсов МЭШ;

– повышение качества образовательного процесса за счет использования мощного дидактического и методического потенциала разработок педагогических кадров Москвы и других регионов России, размещенных в библиотеке МЭШ.

Для Хабаровского края, как дотационной территории, переход школ на работу на платформе МЭШ является оптимальным бюджетным решением в условиях дефицита кадровых, технических и финансовых возможностей региона.

Министерство просвещения Российской Федерации анонсировало создание до 2024 года государственной информационной системы (ГИС) «Моя школа», которая будет представлять собой единую ИТ-платформу для всех общеобразовательных организаций России [4].

Ожидается, что на разрабатываемой платформе будет реализован функционал не только электронных журналов и школьных дневников, расписания и портфолио учащихся, но и репозитория образовательного контента.

Заявлено, что ГИС обеспечит взаимодействие с уже действующими аналогичными региональными информационными системами на основе стандартов на протоколы обмена данными. Это позволяет надеяться на то, что проведенная работа по переводу на МЭШ школ Хабаровского края будет согласована при интеграции с ГИС «Моя школа».

Таким образом, на федеральном уровне реализована идея централизации затрат федерального бюджета для решения задачи устранения цифрового неравенства в регионах, обусловленного дефицитом финансирования и кадровых ресурсов [5].

Справедливости ради следует отметить, что процесс перехода на платформу МЭШ воспринят частью родительской и педагогической общественности Хабаровского края неоднозначно. Наблюдается естественное противостояние между сторонниками и противниками этого перехода. Думается, что это противостояние будет преодолеваться по мере ознакомления сторон с преимуществами МЭШ.

С учетом мнения государственного заказчика (Правительство Хабаровского края) и перспектив поэтапного перехода школ Хабаровского края на платформу МЭШ в ФГБОУ ВО «Тихоокеанский университет» принято инициативное решение об организации превентивной подготовки студентов – будущих учителей к работе с сервисами МЭШ, начиная с раздела ее библиотеки.

Для внутривузовского пользования подготовлено учебно-методическое пособие, адресованное студентам и магистрантам, изучающим профильные дисциплины по информационным технологиям и дисциплины методического блока по общеобразовательным предметам [6].

Пособие посвящено возможностям использования ресурсов библиотеки МЭШ субъектами сферы образования Хабаровского края в интересах повышения качества обучения и включает в себя материал, позволяющий получить представление о назначении, общем функционале, основных инструментах и сервисах библиотеки МЭШ, содержит перечень вопросов для обсуждения на занятиях и задания для самостоятельной работы.

Издание может представлять интерес учителям школ и преподавателям педагогических колледжей и профильных вузов.

Содержание пособия ободрено специалистами отдела сопровождения пилотных площадок Департамента информационных технологий Москвы.

При подготовке пособия использовались материалы официального сайта Мэра Москвы [9], сайта информационной и методической поддержки МЭШ [8], сайта библиотеки МЭШ [2].

В рабочие программы дисциплин по выбору «Информатизация управления образовательным процессом», «Информационные технологии в профессиональной деятельности» включены модули практических и лабораторных занятий, заданий для самостоятельной работы, посвященных работе в библиотеке МЭШ.

К сожалению, предложение, сформулированное авторами в статье [3] о целесообразности организации при МЭШ некоторой виртуальной площадки, играющей роль «песочницы», в которой преподаватели и студенты могли бы отрабатывать умения и навыки работы с разнообразными инструментами и контентом МЭШ в различных ролях к настоящему времени не реализовано. Поэтому основной упор при разработке заданий для студентов сделан на использование сценариев уроков МЭШ, разработку собственных атомарных объектов и применение размещенных в библиотеке, на создание тестовых заданий и тестов. При подготовке заданий использован опыт создания открытых образовательных ресурсов для библиотеки МЭШ на курсах повышения квалификации [1].

На практических и семинарских заданиях со студентами выносятся на обсуждение вопросы, посвященные основаниям функционирования МЭШ, например:

− Инфраструктура МЭШ. Основные компоненты (модули) МЭШ.

− Назначение библиотеки МЭШ.

− Сервисы библиотеки МЭШ для учителей, разработчиков, родителей и обучающихся. Достоинства работы с библиотекой МЭШ для учителей Хабаровского края.

− Пользовательское соглашение по предоставлению и использованию услуг (сервисов): предмет соглашения, права и обязанности сторон соглашения, конфиденциальная информация и права интеллектуальной собственности, незаконное размещение контента.

− Категоризация контента в библиотеке МЭШ.

− Многокритериальный поиск материалов в библиотеке МЭШ.

− Атрибуты контента (учебного материала), размещенного в библиотеке МЭШ.

− Разделы главной страницы библиотеки МЭШ – их назначения и свойства.

Лабораторные работы ориентированы на выработку умений и навыков разработки сценариев уроков в среде МЭШ. Работы выполняются при участии преподавателей-методистов соответствующих предметов. С учетом того, что качество разработанных в учебном процессе студентами сценариев зачастую не отвечают методическим требованиям, предъявляемым к данному виду методических ресурсов, студенческие разработки сохраняются в личных папках «Мои материалы» и не направляются на модерацию.

В процессе обучения студенты осуществляют отбор и накопление в папке «Мои материалы» полезных, на их взгляд, электронных обучающих материалов МЭШ, доступ к которым реализован с любого девайса в любом месте и в любое время (своеобразное облачное хранилище цифровых и методических материалов для возможного последующего использования во время педагогической практики).

Наиболее подготовленным студентами предлагается пройти дистанционный 16-ти часовой курс «Основы работы и создание материалов в библиотеке Московской электронной школе» [7].

Наибольший интерес у студентов вызывает задание для самостоятельной работы по разработке и размещению в библиотеке собственных атомарных объектов.

Перед студентами ставится задача создать и разместить после модерации в библиотеке МЭШ как минимум два атомарных объекта: один – тематический по предмету, другой – регионального содержания о Хабаровском крае или Дальнем Востоке. В качестве атомика регионального содержания, как правило, размещается материал, иллюстрирующий особенности природы, географии, истории, культуры, искусства субъектов Дальневосточного федерального округа. Это, на наш взгляд, способствует расширению тематики контента библиотеки МЭШ, раскрывает пользователям библиотеки возможность приобщиться к многообразию и богатству информации о различных сторонах регионального уклада дальневосточников.

Опросы, проведенные среди студентов, свидетельствуют о том, что после одобрения атомика экспертами-методистами государственного бюджетного образовательного учреждения «Городской методический центр» г. Москвы и размещения его в библиотеке, обучающиеся испытывают чувство гордости за вклад по популяризации своей малой Родины.

Литература

1. Андреева Е.И., Гомулина Н.Н., Тимакина Е.С. Обучение созданию открытых образовательных ресурсов по астрономии и физике для библиотеки МЭШ на курсах повышения квалификации // Современные информационные технологии в образовании: Международная конференция, Москва – Троицк, 2018. [Электронный ресурс]. URL: http://ito2018.bytic.ru/uploads/materials/conf_2018.pdf (дата обращения 01.06.2021).

2. Библиотека МЭШ [Электронный ресурс]. URL: https://uchebnik.mos.ru/ (дата обращения 01.06.2021).

3. Дунин С.М., Андреева Е.И., Шаронова Н.В. Подготовка будущего учителя физики к работе в Московской электронной школе // Школа будущего. 2019. № 5. С. 104-111.

4. Королев Н. Образование для новой школы. Для всех учреждений страны создадут единую IT-систему // Коммерсантъ. 2021. № 54. С. 7.

5. Король А.М. К осмыслению некоторых проблем дистанционного обучения в общем контексте проблем информатизации образования // Педагогическая информатика. 2020. № 3. С. 3-13.

6. Король А.М. Работа в библиотеке Московской электронной школы: учебно-методическое пособие / научный редактор В.А. Казинец; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет». Хабаровск: Изд-во ТОГУ, 2021. 59 с.

7. Курс дистанционного обучения [Электронный ресурс] // МЭШ: [сайт]. URL: http://mes.mosedu.ru/course/ (дата обращения 01.06.2021).

8. Московская электронная школа [Электронный ресурс]. URL: https://mes.mosedu.ru/ (дата обращения 01.06.2021).

9. Официальный сайт Мэра Москвы [Электронный ресурс]. URL: https://www.mos.ru (дата обращения 01.06.2021).

Скафа Елена Ивановна,
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донецкий национальный университет», проректор по научно-методической и учебной работе, заведующий кафедрой высшей математики и методики преподавания математики, доктор педагогических наук, профессор, e.skafa@mail.ru
Skafa Elena Ivanovna,
The State Educational Institution of Higher Professional Education «Donetsk National University», the Vice Rector for Scientific, Methodological and Educational work, the Head of the Chair of higher mathematics and methods of teaching mathematics, Doctor of Pedagogics, Professor, e.skafa@mail.ru

Королев Марк Евгеньевич,
Автомобильно-дорожный институт Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Донецкий национальный технический университет», доцент кафедры транспортных технологий, кандидат физико-математических наук, доцент, kustokust@gmail.com
Korolev Mark Evgen'evich,
The Automobile and Road Institute of the State Educational Institution of Higher Professional Education «Donetsk National Technical University», the Associate Professor of the Chair of transport technologies, Candidate of Physics and Mathematics, Assistant professor, kustokust@gmail.com

ТЕХНОЛОГИЯ СМЕШАННОГО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОМУ И КОМПЬЮТЕРНОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ

MIXED LEARNING TECHNOLOGY MATHEMATICAL AND COMPUTER MODELING OF FUTURE ENGINEERS

Аннотация. Рассмотрена технология смешанного обучения будущих инженеров, основанная на сочетании традиционного подхода к лекциям и проведения виртуальных лабораторных работ, способствующих глубокому освоению приемов математического и компьютерного моделирования в условиях цифровой трансформации высшего профессионального образования. На примере темы «Системы массового обслуживания» дисциплины «Прикладная математика» описывается внедрение такой технологии и показана ее эффективность.
Ключевые слова: смешанное обучение; математическое моделирование; инженерное образование; цифровизация; виртуальные лабораторные работы.

Annotation. The technology of mixed training of future engineers, based on a combination of the traditional approach to lectures and virtual laboratory work, contributing to the deep development of mathematical and computer modeling techniques in the digital transformation of higher professional education, is considered. On the example of the topic «Queuing Systems» of the discipline «Applied Mathematics», the introduction of such a technology is described and its effectiveness is shown.
Keywords: blended learning; mathematical modeling; engineering education; digitalization; virtual laboratory work.

Развитие информационно-образовательного пространства учреждений высшего профессионального образования, отмечают исследователи данного феномена, является актуальной проблемой. В этом направлении И.В. Роберт проведено исследование по развитию понятийного аппарата педагогики: цифровых информационных технологий образования [9]. Актуализируются вопросы, связанные с разработкой информационно-образовательного пространства вуза [2], с интеллектуализацией интерактивного взаимодействия обучающегося и обучающего со средствами информатизации в информационно-образовательном пространстве [10], с проектированием различных подходов по разработке мультимедийных средств обучения в высшей школе [13] и др. Однако, как указывает А.А. Русаков, несколько лет в образовательной среде протекают как бы два параллельных и мало связанных процесса: модернизаторы активно меняют среду – цифровизируют ее, а в традиционной системе образования продолжают развивать информатизацию [11]. Ученый отмечает, что предстоит провести системную работу по созданию и развитию инфраструктуры информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) для самореализации и саморазвития общества и гражданина.

Кроме того, нужно отметить, что в вузах технического направления развитие информационно-образовательного пространства неразрывно связано с цифровизацией экономики, техники и производства. В этой связи преобразование системы высшего инженерного образования должно быть направлено в сторону профессионального и практического ориентирования на основе его цифровой трансформации.

Одним из направлений, которое может объединить процессы, описанные А.А. Русаковым, на наш взгляд, является разработка технологий смешанного обучения. Проблема актуализации смешанного обучения в вузах стала особенно острой в условиях пандемии, она рассмотрена во многих научно-методических работах. Например, Э.Г. Скибицкий и Е.П. Яхина описали опыт использования такого обучения, отметив, что организация его возможна при профессиональном владении преподавателями современными

педагогическими технологиями, включая цифровые и информационные [13]. Технологии смешанного обучения, основанные на компьютерном моделировании, способны снизить логистическую нагрузку, необходимую как в аудитории на лекциях, так и в лаборатории при сложных когнитивных процессах. По сути, такие технологии могут использоваться для выполнения трудоемких задач, таких как сбор и анализ данных. Это позволяет студентам использовать больше время для наблюдения, размышлять и конструировать, реализовывать приобретенные знания, интерпретировать и получать более точные и актуальные данные, развивать и вовлекать в исследование математическую аргументацию [12]. И так как инженеры должны уметь пользоваться методами математического моделирования и современной вычислительной техникой для решения технических производственных задач, подготовка студентов технических вузов должна быть построена на применении технологий смешанного обучения [7].

Однако, мы придерживаемся той точки зрения, что в процессе обучения студентов первого курса технического университета смешанная форма может быть применима в процессе обучения математическому моделированию, но в виде эвристических онлайн-лекций, а затем в обязательном порядке в виде проработки учебного материала под руководством преподавателя и средств ИКТ, так как первокурсники еще не адаптированы к образовательному процессу в высшей школе. Что касается студентов вторых и старше курсов, освоение математического и компьютерного моделирования полезно организовывать на основе внедрения технологий смешанного обучения.

На примере темы «Системы массового обслуживания» дисциплины «Прикладная математика» для студентов направления подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов опишем технологию смешанного обучения математическому и компьютерному моделированию.

Мы предлагаем объединить элементы классической формы преподавания темы с элементами разработки имитационной модели на основе AnyLogic, а именно получить визуализацию модели, с возможностью представления реальных (смоделированных) процессов системы массового обслуживания после проведения математических обоснований [6].

Технологическая цепочка состоит из шести этапов, включающих лекции, лабораторную работу с использованием компьютерных симуляторов, позволяющих взаимодействовать с обучающимся, посредством встроенных элементов управления, а также исследовательскую виртуальную лабораторную работу по моделированию процессов и действий, происходящих в реальных производственных и технологических процессах.

То есть в качестве этапов технологии смешанного обучения математическому и компьютерному моделированию по теме «Системы массового обслуживания» нами выбраны:

1. Постановка и анализ обозначенной проблемы, создание математической модели;
2. Реализация полученной модели с заявленными для исследования данными (опыт);
3. Визуализация математической модели («модель Эрланга»);
4. Добавление к модели изменяющихся параметров и 3D агентов; работа со сложным промышленным образцом возможного видоизменения поставленной проблемы управления проектами.
5. Выводы.

Первый этап технологии – это представление темы в лекционном курсе. Рассматривается введение в системы массового обслуживания (СМО); исследование СМО «процесс гибели и размножения»; исследование СМО «одноканальная система с отказами».

В начале лекции делается *постановка проблемы.*

В управлении проектами по организации дорожного движения (ОДД), необходимо спроектировать работу автозаправочной станции, находящейся в черте города (удаленно от главной дороги), с тремя (планируется) заправочными модулями. В виду логики городского движения, если заняты все три колонки, то машина не становится в очередь и проезжает автозаправочную станцию (АЗС). Расчетное среднее время заправки одного автомобиля 3 мин., предполагаемая интенсивность потока автомобилей – 0,25 ед./мин.

Перед проектировщиками ОДД ставится задача *рассчитать предельные вероятности состояний и показатели эффективности работы АЗС*, с последующей визуализацией движения въезда и выезда на АЗС, т.к. от этого зависит аварийность на перекрестках примыкания к автозаправочной станции.

Анализ проблемы и создание математической модели. Система *S* (СМО) имеет состояния S_0, S_1, S_2, . . . S_n, где S_k – состояние системы, когда в ней находится *k* заявок, т. е. занято *k* каналов. Размеченный граф состояний системы (рис. 1) соответствует процессу гибели и размножения.

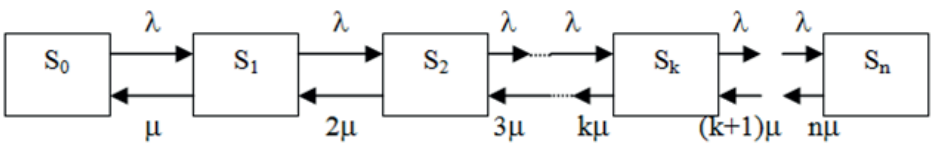


Рис. 1. Размеченный граф состояний

Поток заявок последовательно переводит систему из любого левого положения в соседнее правое с одной и той же интенсивностью λ. Интенсивность потока обслуживания, которая переводит систему из любого правого состояния в соседнее левое, постоянно меняется.

Действительно, если СМО находится в состоянии S_2 (два канала заняты), то она может перейти в состояние S_1 (один канал занят), когда закончит обслуживание или первый, или второй канал, т.е. суммарная интенсивность их потоков обслуживания будет 2μ. Аналогично суммарный поток обслуживания, который переводит СМО из состояния S_3 (три канала заняты) в S_2, будет иметь интенсивность 3μ, т. е. может освободиться каждый из трех каналов и т. д.

Строится математическая модель для системы массового обслуживания «Процесс гибели и размножения»:

$$p_0 = \left(1 + \frac{\lambda_{01}}{\lambda_{10}} + \frac{\lambda_{12}\lambda_{01}}{\lambda_{21}\lambda_{10}} + \ldots + \frac{\lambda_{n-1,n}\ldots\lambda_{12}\lambda_{01}}{\lambda_{n,n-1}\ldots\lambda_{21}\lambda_{10}}\right)^{-1}, \quad (1)$$

$$p_1 = \frac{\lambda_{01}}{\lambda_{10}} p_0, p_2 = \frac{\lambda_{12}\lambda_{01}}{\lambda_{21}\lambda_{10}} p_0, \ldots, p_n = \frac{\lambda_{n-1,n}\ldots\lambda_{12}\lambda_{01}}{\lambda_{n,n-1}\ldots\lambda_{21}\lambda_{10}} p_0. \quad (2)$$

найдем p_0:

$$p_0 = \left(1 + \frac{\lambda}{\mu} + \frac{\lambda^2}{2!\mu^2} + \ldots + \frac{\lambda^k}{k!\mu^k} + \ldots + \frac{\lambda n}{n!\mu^n}\right)^{-1}, \quad (3)$$

где члены $\frac{\lambda}{\mu}, \frac{\lambda^2}{2!\mu^2}, \ldots, \frac{\lambda^n}{n!\mu^n}$ – коэффициенты при p_0 в выражениях для предельных вероятностей $p_1, p_2, \ldots p_n$.

Рассматривая приведенную интенсивность потока заявок или интенсивность нагрузки канала

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} \quad (4)$$

как выражение среднего количества заявок, которое приходит за среднее время обслуживания одной заявки и, подставив ρ в (3), получим:

$$p_0 = \left(1 + \rho + \frac{\rho^2}{2!} + \ldots + \frac{\rho^k}{k!} + \ldots + \frac{\rho^n}{n!}\right)^{-1}, \quad (5)$$

$$p_1 = \rho p_0, p_2 = \frac{\rho^2}{2!} p_0, \ldots, p_k = \frac{\rho^k}{k!} p_0, \ldots, p_n = \frac{\rho^n}{n!} p_0. \quad (6)$$

Формулы (5) и (6) для предельных вероятностей получили название *формул Эрланга.*

Вероятность отказа СМО является предельной вероятностью того, что все *n* каналов системы будут заняты, то есть

$$P_{отк} = \frac{\rho^n}{n!} p_0. \quad (7)$$

Относительная пропускная способность:

$$Q = 1 - P_{отк} = 1 - \frac{\rho^n}{n!} p_0. \quad (8)$$

Абсолютная пропускная способность:

$$A = \lambda Q = \lambda \left(1 - \frac{\rho^n}{n!} p_0 \right).$$

Итак, *математическая модель создана* (причем лектор обращает внимание студентов, что составленная модель не привязана к числовым характеристикам заявленной выше проблемы).

На втором этапе технологии происходит реализация полученной модели с заявленными для исследования данными (опыт).

Опыт проводится на практическом занятии по дисциплине «Прикладная математика», на котором студенты продолжают находить предельные вероятности состояний системы массового обслуживания (организуется коллективная работа в группе под руководством преподавателя).

Например, интенсивность нагрузки канала $\rho = \frac{\lambda}{\mu} = 0{,}75$, т.е. в среднем за время заправки одного автомобиля, равного 3 минутам, поступит 0,75 новых заявок.

Студенты находят предельные вероятности состояний СМО:

$p_0 = 0,476;\ p_1 = 0,357;\ p_2 = 0,134;\ p_3 = 0,033;$

Получается, что в предельном стационарном режиме 47,6% времени АЗС не работает, т.к. заявки не поступают (машины не заезжают на АЗС), 35,7% времени эксплуатации занята только одна колонка, а 13,4% времени заняты две колонки и 3,3% времени занято три колонки. Вероятность отказа в ремонте $P_{отк} = p_3 = 0{,}033$ (то есть того, что заявка получит отказ). Относительная пропускная способность (вероятность обслуживания): $Q = 1 - P_{отк} = 1 - 0{,}033 = 0{,}967$, т.е. в среднем 96,7% заезжающих автомобилей на АЗС – заправятся. Абсолютная пропускная способность, иначе говоря, среднее число автомобилей, заправляющихся в единицу времени:

$A = \lambda Q = 0{,}25 \cdot 0{,}967 = 0{,}242.$

Среднее число занятых каналов: $\overline{k}_{зан} = \frac{A}{\mu} = \frac{0{,}242}{1/3} = 0{,}725.$

Третий этап технологии – визуализация математической модели («модель Эрланга») организуется на виртуальной лабораторной работе *«Классическая задача Эрланга»*. Работы такого типа активно внедряются в учебный процесс при подготовке будущих инженеров [1; 8].

В нашем случае студенты пытаются идентифицировать показатели эффективности автозаправочной станции, отвечая на вопросы, предлагаемые им на третьем этапе. Например:

1. В трехканальной системе массового обслуживания среднее число занятых каналов меньше одного, как это увидеть (почувствовать), эффективно ли это?

2. Дать оценку абсолютной пропускной способности.

3. Что происходит с автомобилем, при невозможности заправиться? Обосновать вероятность отказа.

Работая совместно с преподавателем, студенты соглашаются, что в управлении проектами по организации дорожного движения, на заключительном этапе построения модели необходимо провести визуализацию работы системы массового обслуживания. Этап визуализации мы предлагаем разбить на ряд подэтапов: а) ознакомление с программной оболочкой AnyLogic; б) выбор реальной заправки на Google Maps, Яндекс карты, для получения «слоя» визуализации с возможностью заезда и выезда на основную дорогу; в) работа с библиотекой моделирования процесса дорожного движения; г) составление логики (схемы) симуляции процесса; д) запуск модели и просмотр результата симуляции (визуализации).

Реализация виртуальной лабораторной работы «Классическая задача Эрланга» на основе модели СМО «Автозаправочная станция» представлена на рисунке 2.

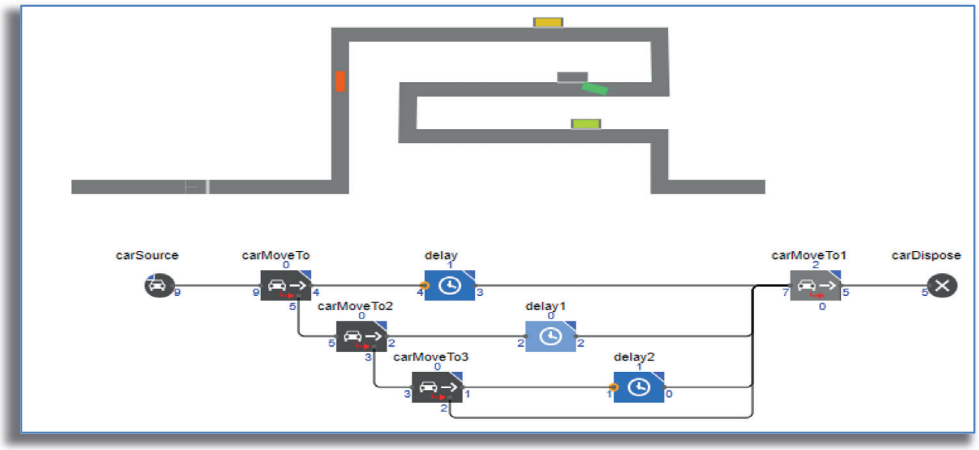


Рис. 2. Виртуальная лабораторная работа «Классическая задача Эрланга»

Все происходит в режиме видео-исследования и ограничивается 1 часом виртуального эксперимента. Можно наблюдать, как меняются числа на симуляционной схеме. Такой подход отвечает исследованиям, которые проведены М.В. Карелиной, описавшей принципы типизации высокотехнологичных тренажеров для инженеров транспорта [4].

Четвертый этап технологии – добавление к модели изменяющихся параметров и 3D агентов. На данном этапе студентам предлагается организовать собственную исследовательскую деятельность по проектированию, например, автозаправочных станций для населения с большим количеством автомобилей. Научно-исследовательская работа студентов – будущих инженеров особенно важна, она развивает инженерное мышление, формирует профессиональную компетентность [3].

Исследуются проблемы:

а) возможность изменения параметров модели;

б) добавление 3D агентов, визуальная апробация сложных производственных симуляций СМО.

Работа со сложным промышленным образцом возможного видоизменения поставленной проблемы управления проектами. На рисунке 3 предоставлено динамическое окно модели виртуальной лабораторной работы по изучению и визуализации процессов систем массового обслуживания. Студенты применяют неметрические методы оценки в сфере развития автомобильного транспорта [5]. Будущие инженеры-транспортники имеют возможность самостоятельно наблюдать за движением автомобилей, производить изменение параметров (частот) появления агентов и их обслуживания, добавления (удаления) точек обслуживания.

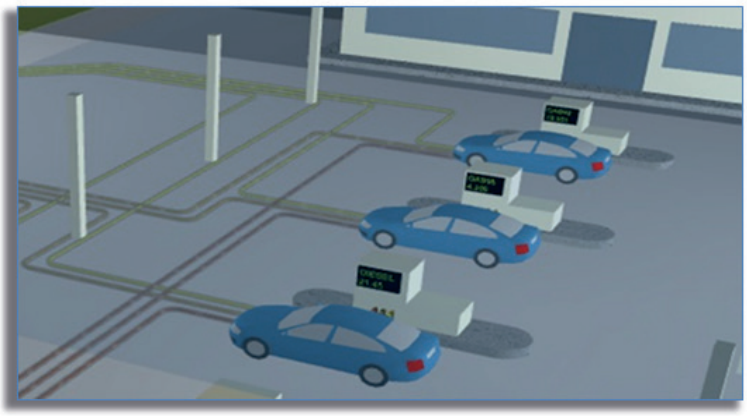


Рис. 3. Производственные симуляции СМО с использованием 3D агентов

Пятый этап – выводы. Отчет о выполнении виртуальной лабораторной работы студенты представляют преподавателю в виде разработки проекта по созданию АЗС для конкретного населенного пункта. С лучшими исследовательскими проектами студенты выступают на научных конференциях.

Таким образом, эффективность технологии смешанного обучения достаточно высока. В соответствии с вышеупомянутыми преимуществами для интеграции инженерных технологий с изучаемыми дисциплинами профессиональной направленности организация деятельности студентов, включающая изучение лекционного материала, усвоение и закрепление его на практическом занятии, выполнение коллективной виртуальной лабораторной работы, а затем развитие исследуемой проблемы в научной работе, позволяет им глубже понять важность математического и компьютерного моделирования, развивать инженерное мышление.

Литература

1. Блинов С.М., Орлов А.А. Обучающая компьютерная программа «Виртуальные лабораторные работы по дисциплине «Теплоснабжение предприятий лесного комплекса» // Информатика и образование. 2020. № 10. С. 54-61.

2. Иванов А.П. Информационно-образовательное пространство учреждений высшего профессионального образования // Педагогическая информатика. 2017. № 3. С. 29-36.

3. Казарбин А.В., Лунина Ю.В. Научно-исследовательская работа студентов как фактор развития инженерного мышления // Проблемы современного образования. 2020. № 4. С. 124-131.

4. Карелина М.В. Принципы типизации высокотехнологичных тренажеров для инженеров транспорта // Педагогическая информатика. 2019. № 2. С. 48-61.

5. Королев М.Е., Королев Е.А., Юшков Н.В. Неметрические методы оценки в сфере развития автомобильного транспорта // Инновационные технологии в машиностроении, образовании и экономике. 2018. № 4-1 (10). С. 14-24.

6. Королев М.Е. Эффективность методики обучения прикладной математике студентов технических специальностей средствами игровых моделей на основе эвристического подхода // Дидактика математики: проблемы и исследования : Междунар. сборн. науч. работ. 2020. Вып. 51. С. 54-62.

7. Королев М.Е. Математическое моделирование как инструмент инженерного конструирования // Дидактика математики: проблемы и исследования: Междунар. сборн. науч. работ. 2020. Вып. 52. С. 71-77.

8. Никулина Т.В., Стариченко Е.Б. Виртуальные образовательные лаборатории: принципы и возможности // Педагогическое образование в России. 2016. № 7. С. 62-66.

9. Роберт И.В. Развитие понятийного аппарата педагогики: цифровые информационные технологии образования // Педагогическая информатика. 2019. № 1. С. 108-121.

10. Русаков А.А. Некоторые аспекты информатизации отечественного образования в условиях цифровой образовательной среды // Continuum. Математика. Информатика. Образование. 2019. № 3 (15). С. 42-46.

11. Скафа Е.И. Педагогические технологии как инструмент формирования эвристических приемов у обучающихся в современной школе // Дидактика математики: проблемы и исследования: Международ. сборник науч. работ. 2020. Вып. 52. С. 17-21.

12. Скафа Е.И. Эвристический подход к разработке мультимедийных средств обучения в высшей школе // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании: материалы IV Междунар. науч. конф. Красноярск, 6-9 октября 2020 г. в 2 ч., Ч. 2 / под общ. ред. М. В. Носкова. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2020. С. 227-231.

13. Скибицкий Э.Г., Яхина Е.П. Опыт использования смешанного обучения в вузе в условиях пандемии // Педагогическая информатика. 2020. № 4. С. 74-82.

Игнатьева Эмилия Анатольевна,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева», доцент кафедры информатики и информационных и коммуникационных технологий, кандидат психологических наук, iehmiliya@yandex.ru
Ignat'eva E`miliya Anatol'evna,
The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Chuvash State Pedagogical University named after I.Ya. Yakovlev», the Associate professor of the Chair of informatics and information and communication technologies, Candidate of Psychology, iehmiliya@yandex.ru

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРАМОТНОСТЬ СТУДЕНТА КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ БУДУЩЕГО ПЕДАГОГА

FUNCTIONAL LITERACY OF A STUDENT AS AN INDICATOR OF THE PROFESSIONAL COMPETENCE OF A FUTURE TEACHER

Аннотация. Статья посвящена анализу результатов тестирования студентов педагогического вуза на умение развивать у учеников функциональную грамотность. Основная задача тестирования носила мотивационный характер к развитию у студентов функциональной грамотности как основного показателя их профессиональной компетенции, так и педагогической деятельности в целом. Показано, что необходимы изменения в содержании учебного процесса студентов, в том числе и педагогической практики с использованием цифровых инструментов и информационных технологий, формирующих опыт эффективного мышления и продуктивной деятельности. Статья будет полезна педагогическим работникам и студентам педагогических направлений.
Ключевые слова: функциональная грамотность; анализ результатов; показатель профессиональной компетенции; профессиональная компетенция.

Annotation. The article is devoted to the analysis of the results of testing students of a pedagogical university on the ability to develop students ' functional literacy. The main task of the test was to motivate students to develop functional literacy as the main indicator of their professional competence, and pedagogical activity in general. The author shows that changes are needed in the content of the educational process of students, including pedagogical practice, using digital tools and information technologies that form the experience of effective thinking and productive activity. The article will be useful for teaching staff and students of pedagogical directions.
Keywords: functional literacy; analysis of results; indicator of professional competence; professional competence.

Государственной программой Российской Федерации от 26 декабря 2017 г. № 1642 «Развитие образования» (2018-2025 годы) предусмотрено сохранение лидирующих позиций Российской Федерации в международном исследовании качества чтения и понимания текста (PIRLS), а также в международном исследовании качества математического и естественнонаучного образования (TIMSS); повышение позиций Российской Федерации в международной программе по оценке образовательных достижений учащихся (PISA) [1].

Как показывают результаты Российской Федерации по определению уровня функциональной грамотности (таблица 1), проведенные по стандартам программы PISA, российские учащиеся занимают отстающие позиции в способности к анализу жизненных ситуаций на предмет выявления и формулирования проблем, моделирования, предложения способов их решения [5].

Таблица 1.

Результаты Российской Федерации в исследовании PISA

	Место РФ среди других стран-участниц* (по количеству баллов)						
Направление исследования	**PISA-2000**	**PISA-2003**	**PISA-2006**	**PISA-2009**	**PISA-2012**	**PISA-2015**	**PISA-2018**
Естественно-научная грамотность	26	24	35	39	37	32	33
Математическая грамотность	22	29	34	38	34	23	30
Читательская грамотность	27	32	39	43	42	26	31

В междисциплинарном словаре терминологии по образованию взрослых В.Г. Онушкин и Е.И. Огарев трактуют функциональную грамотность как одно из проявлений активной грамотности, отмечая при этом двоякое понимание данного термина соответственно узкому и более широкому пониманию феномена «грамотность»: во-первых, как способность применять умения и навыки письма, чтения и счета для решения повседневных практических задач, во-вторых, как умение использовать в практике знаковые системы естественных и искусственных языков [3].

В Педагогическом словаре понятие функциональная грамотность определяется как уровень образованности, характеризующийся степенью овладения познавательными средствами основных видов жизнедеятельности;

этот уровень характеризуется способностью решать стандартные жизненные задачи в различных сферах жизнедеятельности на основе преимущественно прикладных знаний. Противоположность – функциональная неграмотность, не позволяющая человеку разбираться в технических инструкциях, программах политических партий, в сложных тестах [4].

Компоненты функциональной грамотности, работа с которыми проверялась в тестировании [2]:

1. Креативное мышление – это способность продуктивно участвовать в процессе выработки, оценки и совершенствовании идей, направленных инновационных и эффективных решений, и/или нового знания, и/или эффективного выражения воображения.

2. Финансовая грамотность – это умение управлять финансовыми потоками (доходами и расходами), грамотно распределять деньги и правильно приумножать имеющийся капитал.

3. Глобальные компетенции – это способность смотреть на мировые и межкультурные вопросы критически, с разных точек зрения, чтобы понимать, как различия между людьми влияют на восприятие, суждения и представления о себе и о других, и чувствовать в открытом адекватном и эффективном взаимодействии с другими людьми разного культурного происхождения на основе взаимного уважения к человеческому достоинству.

4. Математическая грамотность – это способность применять математику для решения вопросов в повседневной жизни.

5. Естественнонаучная грамотность – способность и готовность человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с применением достижений естественных наук и естественнонаучных идей.

6. Читательская грамотность – это способность к чтению и пониманию учебных текстов, умение находить нужную информацию из текста, интерпретировать и использовать ее как при решении учебно-практических задач, так и в повседневной жизни.

Формирование функциональной грамотности у учащихся – одна из ключевых задач современного педагога. На физико-математическом факультете ЧГПУ им. И.Я. Яковлева было проведено тестирование среди 174 студентов с первого по пятый курс направления подготовки бакалавров 44.03.05. Педагогическое образование. Результаты сформированы по итогам прохождения теста в «Интенсиве Я Учитель 3.0» «Компетенции учителя по формированию функциональной грамотности учеников» [2].

Основная задача тестирования носила мотивационный характер к развитию у студентов функциональной грамотности как основного показателя их профессиональной компетенции, педагогической деятельности

в целом. Результаты тестирования были представлены студентам по группам на днях науки факультета, где был проведен анализ и обсуждение каждого компонента функциональной грамотности. В данной статье представлены результаты по курсам.

Тестирование студентов проводилось на основе практических кейсов, где были предложены учебные ситуации и несколько вариантов действия в этих ситуациях на выбор. Результаты тестирования представлены в таблице 1, где 0-25 баллов – низкий показатель, 25-50 баллов - средний результат, 50-75 баллов хороший результат, 75-100 баллов отличный результат.

Таблица 2.

Умение формировать функциональную грамотность у учеников

Компетенция	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
Креативное мышление	63	62	61	68	66
Финансовая грамотность	76	70	64	72	65
Глобальные компетенции	71	71	64	69	72
Математическая грамотность	64	66	64	68	64
Естественнонаучная грамотность	68	65	62	75	66
Читательская грамотность	74	67	70	68	65

Как видно из таблицы, наибольшие трудности у студентов вызывает формирование креативного мышления: среднее значение баллов 64 набрали, решая кейсы, связанные с его развитием у учеников и 64 балла получили по результатам за задания по математической грамотности. Чуть лучше студенты знают, как формировать у учеников финансовую грамотность (69 баллов), глобальные компетенции (69 баллов) и читательскую грамотность (69 баллов), а также естественнонаучную грамотность (67 баллов).

В заключение отметим, что анализ полученных результатов тестирования свидетельствует о необходимости комплексного подхода к развитию функциональной грамотности студентов педагогических вузов. Учебный процесс во всех его составляющих должен быть насыщен различными типами учебных задач, в процессе решения которых применяются в том или ином соотношении обозначенные выше компетенции. Подбор, разработка и целесообразное включение такого рода заданий в учебный процесс одна из важнейших задач педагога, требующая от него высокого уровня квалификации.

Необходимы изменения в содержании учебного процесса студентов, в том числе и педагогической практики с использованием цифровых инструментов и информационных технологий, формирующих опыт эффективного мышления и продуктивной деятельности.

Литература

1. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» 2018-2025 гг. (утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 26.12.2017 № 1642).

2. Интенсив «Я Учитель» 3.0: 4 теста для самопроверки [Электронный ресурс] // Я Учитель: [сайт]. URL: https://education.yandex.ru/uchitel/intensiv3/test/results/?lessonId=functional-competencies-3 (дата обращения: 03.06.2021).

3. Фролова П.И. Формирование функциональной грамотности как основа развития учебно-познавательной компетентности студентов технического вуза в процессе изучения гуманитарных дисциплин: монография. Омск: СибАДИ, 2012. 196 с.

4. Функциональная Грамотность [Электронный ресурс]. URL: https://rus-pedagog-themes-dict.slovaronline.com/249-функциональная_грамотность (дата обращения: 03.06.2021).

5. PISA: Международная программа по оценке образовательных достижений учащихся [Электронный ресурс] // ФИОКО: [сайт]. URL: https://fioco.ru/pisa (дата обращения: 03.06.2021).

Димова Алла Львовна,
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт стратегии развития образования Российской академии образования», старший научный сотрудник лаборатории математического общего образования и информатизации, кандидат педагогических наук, доцент, aldimova@mail.ru
Dimova Alla L'vovna,
The Federal State Budget Scientific lnstitution «lnstitute for Strategy of Education Development of the Russian Academy of Education», the Senior scientific researcher of the Laboratory of mathematical general education and informatization, Candidate of Pedagogics, Assistant professor, aldimova@mail.ru

МЕТОДОЛОГИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ВУЗОВСКОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ В ОБЛАСТИ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ НЕГАТИВНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИКТ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

METHODOLOGICAL SUPPORT OF PEDAGOGICAL RESEARCH OF UNIVERSITY TRAINING OF FUTURE TEACHERS IN THE FIELD OF PREVENTION OF NEGATIVE CONSEQUENCES OF THE USE OF ICT FOR THE HEALTH OF STUDENTS

Аннотация. В статье раскрыты аксиологический, системный, инновационный, личностный, деятельностный и интеграционный подходы к исследованию педагогического потенциала вузовской подготовки будущих учителей в области предотвращения негативных последствий использования информационных и коммуникационных технологий для здоровья обучающихся (ПНПЗО), представленные в качестве методологического сопровождения проводимого диссертационного исследования. В целях достижения достоверности полученных экспертных заключений, приведены выводы исследований других наук – информатизации образования, медицины, психологии, физической культуры.
Ключевые слова: методологическое сопровождение; педагогическое исследование; методический подход; вузовская подготовка; будущие учителя; предотвращение; негативные последствия; здоровье обучающихся.

Annotation. The article reveals axiological, systemic, innovative, personal, activity and integration approaches to the study of the pedagogical potential of university training of future teachers in the field of preventing the negative consequences of the use of information and communication technologies for the health of students

(PNPZO), presented as a methodological support for the ongoing dissertation research. In order to achieve the reliability of the expert conclusions obtained, the conclusions of studies of other sciences – informatization of education, medicine, psychology, physical culture-are presented.
Keywords: methodological support; pedagogical research; methodological approach; university training; future teachers; prevention; negative consequences; health of students.

Говоря о сути методологической деятельности и ее отличии от других видов научно-исследовательской работы, В.В. Сериков в своей статье [12] отмечает, что «…методология не сводится к учению о методах исследования, к разработке исследовательских методик, хотя и создает регулятивы, направляющие процесс создания таких инструментов исследования». Автор выделяет множество разновидностей методологической деятельности: «…рефлексия научного обоснования обучения (В.В. Краевский); анализ педагогической проблемы и стратегии ее решения с позиций философских и общенаучных категорий (В.С. Ильин); приложение к педагогической проблеме различных подходов – системного (В. Лазарев), деятельностного (В.В. Давыдов, П.И. Ставский), культурологического (И.Я. Лернер), личностно-ориентированного (Е.В. Бондаревская), средового (Н.В. Ходякова) и др.; разработка программ и методического обеспечения исследований; экспертиза качества педагогических исследований; прогнозирование результативности педагогических проектов и инноваций; оценка эффективности влияния педагогических исследований на практику образования; наконец, разработка методологического аспекта конкретно педагогического исследования, что обычно представлено в большинстве педагогических диссертаций.». В этой статье В.В. Сериков также отмечает стратегии и методы исследования, которыми пользуется педагог методолог, среди которых: «… анализ исследовательских логик, схем, аргументов; выявление действительных результатов исследования; установление соответствия или несоответствия процедур и выводов исследования данным других наук (например, возрастной психологии и физиологии ребенка, социологии, историографии или этнокультурологии). Эта «пограничность», метапредметность, полинаучность мышления методолога делают убедительным его экспертные заключения».

Теоретические выводы В.В. Серикова, а также научно-теоретические работы В.Г. Афанасьева, И.В. Блауберга, В.В. Краевского и др. позволяют нам определить аксиологический, системный, инновационный, личностный, деятельностный и интеграционный подходы в качестве методологического обеспечения проводимой нами в Институте стратегии развития образования

Российской академии образования (ИСРО РАО) диссертационной работы, посвященной исследованию педагогического потенциала вузовской подготовки будущих учителей в области предотвращения негативных последствий использования информационных и коммуникационных технологий для здоровья обучающихся.

Если говорить об этимологии термина «подход», следует понимать то, что: подход позволяет получить определенное знание об объекте; это способ постановки исследовательских задач; подход обеспечивает получение определенного знания, которое нельзя получить вне этого подхода; способ решения определенного класса исследовательских задач; подход помогает понять причины и условия возникновения явления, прогнозирует и служит инструментом проектирования; основан на определенных категориях; каждый подход называется «по имени» соответствующей категории [10].

Так, например, обращение к ***аксиологическому подходу*** позволяет обосновать необходимость подготовки будущих учителей в области ПНПЗО в условиях усиливающегося негативного влияния средств ИКТ на обучающихся.

Выдвинутая в свое время авторами (В.П. Зинченко, И.Ф. Исаевым, В.А. Караковским, В.С. Лазаревым, Н.Д. Никандровым, Г.И. Чижаковой и др.) идея развития личности через присвоение общекультурных ценностей, понимание его природы и человека как величайших ценностей и др., в настоящее время находит свое продолжение в контексте развития личности через присвоение знаний в областях, обеспечивающих безопасность и сохранность здоровья пользователя средствами ИКТ, а также через понимание величайшей ценности здоровья, формирование мышления безопасного типа и здоровьесберегающего поведения в условиях обучения с использованием средств ИКТ. Существующая идея моделирования гуманистических норм жизни, организация образовательного процесса, способствующего формированию личности в контексте общечеловеческой культуры, также может быть реализована в организации образовательного процесса в вузах, способствующего формированию личности, нацеленной на формирование культуры сохранения и развития здоровья в условиях использования средств ИКТ.

Подготовка будущих учителей в области ПНПЗО предстает в качестве формы воплощения методической теории, основная концептуальная идея которой заключается в необходимости формирования у личности мировоззренческой системы научно-практических знаний, умений и навыков, мотивов и установок, позволяющих обеспечить безопасность и сохранность здоровья в условиях обучения с использованием средств ИКТ. При этом присвоение личностью знаний, в том числе о негативных факторах и негативных последствиях использования средств ИКТ, способствует осознанию существующих угроз для здоровья и мотивирует личность к их предотвращению [5].

Данная подготовка также позиционируется как одна из приоритетных мер, определенных Правительством РФ для реализации в области обеспечения безопасности здоровья учащейся молодежи, детей в информационном обществе [9].

В процессе подготовки в вузе и в дальнейшей профессиональной деятельности будущий учитель выступает в качестве основной движущей силы успешной реализации данных мер в школах, колледжах, вузах. Учитель: адаптирует полученные знания, умения и навыки в данной области и переносит их на учеников; формирует у них мотивацию, установку на бережное отношение к здоровью; неукоснительное соблюдение санитарно-гигиенических требований к организации работы на компьютерах, планшетах, интерактивных досках и др.; приобщает учеников к регулярному самостоятельному применению средств, нейтрализующих негативные последствия использования средств ИКТ, а также способов самоконтроля показателей здоровья; устанавливает взаимодействие между учителями, учениками, администрацией школы и родителями; организует их подготовку в данной области [5].

Что касается ***системного подхода***, то в научно-педагогической литературе представлено значительное число работ авторов (И.В. Блауберг, Н.В. Кузьмина, В.С. Леднев, А.М. Пышкало, Н.Л. Стефанова и др.), посвященных использованию данного подхода в исследовании методических (педагогических) систем обучения.

Впервые в отечественной науке сформулировала понятие «педагогическая система» и раскрыла ее основные свойства Н.В. Кузьмина, которая одной из первых в педагогической науке обратилась к использованию системного подхода в исследовании педагогических явлений. Она определяет педагогическую систему «как множество взаимосвязанных структурных и функциональных компонентов, подчиненных целям воспитания, образования и обучения подрастающего поколения и взрослых людей» [8]. К числу основных структурных компонентов любой педагогической системы она относит: цели; учебную информацию; средства педагогической коммуникации (педагогического воздействия); контингент учащихся; педагогов.

Ориентируясь на системный подход, Н.Л. Стефанова [14] определяет методическую систему обучения как модель, отражающую различные компоненты процесса обучения, включающие цели, содержание, методы и формы, средства и планируемые результаты обучения.

Т.А. Бороненко, В.И. Гинецинский, В.С. Леднев [2; 4; 8] отмечают, что учебная дисциплина является формой реализации методической теории, представленной в виде методической системы обучения, из которой можно построить множество вариантов учебной дисциплины. В своих исследованиях Т.А. Бороненко [2] отмечает, что методическая система обучения предстает в одном из обоснованных вариантов учебной дисциплины, пройдя ряд этапов

эволюции: ее проектирование и конструирование; реализация в виде создания конкретной учебной дисциплины и ее внедрение в педагогическую практику; анализ реализации МСО учебной дисциплине посредством педагогического эксперимента; анализ МСО, создавшей данную учебную дисциплину; развитие МСО учебной дисциплине; переход к последующим этапам педагогического эксперимента.

Вышеизложенное убеждает в том, что о педагогической системе можно говорить в случае, когда определены все компоненты процесса обучения и их содержание, обоснована необходимость существования каждого из них, установлены связи и отношения между всеми компонентами, а также определены цель и условия функционирования системы.

В качестве методологического сопровождения нашего диссертационного исследования, системный подход ориентирует на: исследование процесса вузовской подготовки будущих учителей в области ПНПЗО в рамках системы – модели, отражающей различные компоненты процесса подготовки, обеспечивающие необходимое функционирование системы и достижение цели обеспечения безопасности и сохранения здоровья обучающихся-пользователей средствами ИКТ; определение содержания компонентов, обоснование необходимости существования каждого из них, установление связей и отношений между всеми компонентами; выявление условий взаимодействия системы с внешней средой; реализацию посредством создания курса подготовки в данной области и внедрения в подготовку бакалавров-будущих учителей в рамках элективных дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту; опытно-экспериментальную проверку качества подготовки в области ПНПЗО.

Вместе с тем организация процесса вузовской подготовки будущих учителей в области ПНПЗО требует введения инноваций в данный процесс. В связи с этим необходимо обратиться к инновационному подходу.

Инновационный подход *(инновация педагогическая, нововведение):* 1) целенаправленное изменение, вносящее в образовательную среду стабильные элементы (новшества), улучшающие характеристики отдельных частей, компонентов и самой образовательной системы в целом; 2) процесс освоения новшества (нового средства, метода, методики, технологии, программы и т.п.); 3) поиск идеальных методик и программ, их внедрение в образовательный процесс и их творческое переосмысление (Г.М. Коджаспирова, К.В. Петров).

В данном контексте необходимо также обратиться к понятию «инновационный характер образования». По мнению ряда авторов, выход из кризиса образования, совершенствование образования необходимо искать в инновационном характере образования. В то же время слово

«инновация» в качестве педагогического понятия означает «введение нового в образовательный процесс» (В.А. Бордовский, М.В. Кларин, Д.В. Чернилевский и др.).

Оценить количественно результаты введения инноваций очень сложно, так как любая инновация в образовании появляется в том случае, когда традиционные подходы не удовлетворяют требованиям общества. Конфликт между традиционным и новым является закономерным, но тем не менее развитие образования должно идти эволюционно, всякие революционные преобразования ему противопоказаны [1].

Так, одним из направлений совершенствования системы высшего профессионального образования, является введение инноваций в образовательный процесс, т.е. его модернизация. Соответственно в рамках инновационного подхода могут исследоваться вопросы введения инноваций в процесс вузовской подготовки будущих учителей к решению профессиональной задачи обеспечения безопасности здоровья обучающихся в условиях использования средств ИКТ. Исследованию подлежат вопросы внедрения подготовки в области ПНПЗО в образовательный процесс, а также в создании структурных подразделений в вузах, обеспечивающих нейтрализацию данных негативных последствий, что позволяет реализовать данную подготовку в полном объеме. Данные инновации можно рассматривать в качестве нововведения, а также внедрять в систему высшего профессионального образования, при условии, что каждое нововведение будет тщательно подготовлено, экспериментально проверено и, в первую очередь, осознано и освоено учителями школ и преподавателями вузов.

Принцип инновационности и связанный с его внедрением инновационный подход разрабатывались в экономической науке, в теории управления, в социологии. В педагогике инновационный подход, в частности, преобразуется в личностный и интегративный подходы.

Личностный подход или личностная ориентация, по мнению А.А. Передельского [11], означает отход от усредненного обучения в сторону его индивидуализации. Автор отмечает, что личностно-ориентированная педагогика – это обучение и воспитание, направленные на личностное, индивидуальное преломление социальной программы, т.е. механизм более тонкий и точный, чем педагогика авторитарно-уравнительная. Он считает, что в инновационной педагогике (да и не только в ней) личностная ориентация неразрывно связана, является оборотной стороной социального заказа.

В научно-педагогической литературе личностно-ориентированное образование рассматривается как образование, которое ориентировано на обучающегося как на основную ценность образовательного процесса. Оно востребует имеющийся опыт обучающегося и создает условия для

формирования и проявления его личностных качеств, способствует развитию мышления, становлению творческой, активной, инициативной личности, удовлетворяет познавательные и духовные потребности обучающихся, стимулирует развитие интеллекта, социальных и коммуникативных способностей, навыков самообразования и саморазвития. Ценностями личностно-ориентированного образования являются: человек во всем его многообразии; культура, в русле которой осуществляется обучение; творчество как средство жизни и развития человека и культуры.

В современной отечественной педагогике существует ряд концепций, которые рассматривают личностно-ориентированное образование с разных позиций, не противоречащих друг другу, а расставляющих акценты на разных сторонах этого процесса.

По мнению В.В. Серикова [13], теоретическое назначение концепции личностно-ориентированного образования состоит в создании условий, способствующих тому, чтобы при усвоении любого компонента содержания образования развивалась сфера личностных функций индивида (мотивации, обеспечения автономности и устойчивости внутреннего мира, творчески преобразующей самореализации и др.). Научные труды В.В. Серикова и его учеников положили начало созданию научной школы, основным направлением которой в настоящее время является проектирование личностно-развивающих педагогических систем, включение личностного опыта в структуру содержания образования, личностно-развивающие педагогические технологии.

В соответствии с положениями научной школы В.В. Серикова [13], личностный опыт – это специфический элемент содержания образования, а принципы его отбора учитывают возрастные закономерности генезиса личности. В трудах учеников научной школы представлены различные подходы к процессуально-методическому обеспечению личностного опыта (В.В. Зайцев, Е.М. Сафронова, С.В. Белова, А.П. Артюхина, Н.В. Ходякова и др.).

Личностно-ориентированное образование, по мнению И.С. Якиманской [15], предполагает, что в центре обучения находится сам обучающийся как личность. При этом учитываются его мотивы, цели и неповторимый психологический склад. Автор отмечает, что данное обучение строится на принципе вариативности, то есть признании разнообразия содержания и форм учебного процесса, выбор которых осуществляется преподавателем с учетом цели развития каждого обучающегося. Кроме того, автор отмечает, что личностно-ориентированное образование предусматривает индивидуальный подход к обучению с учетом уровня интеллектуального развития обучающихся, их подготовки, способностей и возможностей и т.д.

Рассматриваемый подход в обучении получил свое развитие в трудах ряда авторов (В.К. Бальсевича, М.Я. Виленского, В.И. Ильинича, Л.И. Лубышевой, В.С. Якимовича и др.), посвящающих свои исследования

формированию физической культуры личности студента. В соответствии с концепцией формирования физической культуры личности студента В.И. Ильинича [5], физическая культура личности отражает способность личности к саморазвитию, которая проявляется в активной физкультурно-спортивной деятельности, здоровом образе жизни и др.

Вслед за И.С. Якиманской авторы (В.К. Бальсевич, Л.И. Лубышева, В.С. Якимович и др.) предлагают строить обучение, опираясь на принцип вариативности, на признание разнообразия структуры содержания обучения, средств и организационных форм обучения.

Вышеизложенное позволяет нам сделать вывод о том, что в соответствии с личностным подходом могут исследоваться вопросы организации подготовки будущих учителей в области ПНПЗО с использованием различных организационных форм и средств подготовки, выбор которых осуществляется преподавателем и врачом (средства подготовки, реализуемые в рамках практических занятий по физической культуре) с учетом цели развития каждого обучающегося, его мотивов, неповторимого психологического склада, состояния здоровья.

Данный подход усиливается значимостью ***деятельностного подхода*** (К.А. Абульханова-Славская, Л.С. Выготский, А.Н. Леонтьев и др.). Исходя из деятельностного подхода к исследованию, можно отметить, что субъекту, оценивающему и познающему себя как личность, как профессионала, в условиях возникновения негативных последствий использования ИКТ для здоровья обучающихся необходимо оценивать себя и с точки зрения соответствия показателей физического здоровья требованиям будущей профессиональной деятельности, а значит владеть способами самоконтроля и самооценки данных показателей. Соглашаясь с мнением Л.С. Выготского [3], отметим, что в этом проявляется направленность творческой самодеятельности личности на самосовершенствование.

Интегративный подход требует анализа понятия и проблематики интеграции. Интеграция является сложным междисциплинарным научным понятием, употребляемым в целом ряде гуманитарных наук: философия, социология, психология, педагогика и др.

Проблемы интеграции в педагогике, в частности вопросы интеграции педагогики с другими науками, рассматриваются в разных аспектах в трудах многих исследователей (В.В. Краевский, А.В. Петровский, Н.Ф. Талызина и др.). Раскрываются пути интеграции в содержании образования (Г.Д. Глейзер, В.С. Леднев и др.). Исследуются проблемы интеграции воспитательных воздействий на ребенка (В.А. Караковский, Л.И. Новикова и др.). Анализируется интеграция в организации обучения (С.М. Гапеенкова, Г.Ф. Федорец и др.).

Названными и другими учеными определены методологические основы интеграции в педагогике: философская концепция о ведущей роли деятельности в развитии ребенка; положение о системном и целостном подходе к педагогическим явлениям; психологические теории о взаимосвязи процессов образовательных методов и средств с возрастными психофизиологическими периодами, половыми особенностями развития человека. Опираясь на выделенные методологические положения, ученые выделяют ряд понятий: «процесс интеграции», «принцип интеграции», «интегративные процессы», «интегративный подход». Под интеграцией в педагогическом процессе исследователи понимают одну из сторон процесса развития, связанную с объединением в целое ранее разрозненных частей. Этот процесс может проходить как в рамках уже сложившейся системы, так в рамках новой системы. Сущность процесса интеграции – качественные преобразования внутри каждого элемента, входящего в систему. Принцип интеграции предполагает взаимосвязь всех компонентов процесса обучения, всех элементов системы, связь между системами, он является ведущим при разработке целеполагания, определения содержания обучения, его форм и методов. Интегративный подход означает реализацию принципа интеграции в любом компоненте педагогического процесса, обеспечивает целостность и системность педагогического процесса. Интегративные процессы являются процессами качественного преобразования отдельных элементов системы или всей системы. Многие исследования в отечественной дидактике и в теории воспитания опираются на вышеперечисленные положения при разработке конкретных путей совершенствования образовательного процесса.

Вышеизложенное свидетельствует о том, что интегративный подход может быть положен в основу качественного преобразования отдельных компонентов процесса подготовки будущих учителей в вузе, что обеспечит междисциплинарную интеграцию дисциплин (модулей), позволит сформировать целостную систему знаний, умений, навыков в области ПНПЗО.

В соответствии с принятой нами методологической установкой, к исследованию процесса вузовской подготовки будущих учителей в области ПНПЗО должен быть привлечен потенциал различных наук – информатизации образования, медицины, психологии, физической культуры.

Так, обращение к информатизации образования и медицине позволило найти подтверждение тому, что процесс обучения с использованием средств ИКТ сопряжен с возникновением негативных последствий психолого-педагогического и медицинского характера для здоровья обучающегося-пользователя средствами ИКТ, что отражено в фундаментальных работах ряда отечественных и зарубежных авторов (Е.А. Гельтищева, И.Ш. Мухаметзянов, И.В. Роберт, Г.Н. Селехова, J. Wahlström и др.).

В свою очередь, обращение к работам авторов (Л.И. Лубышева, И.И. Переверзин, П.К. Петров и др.) в области физической культуры, позволило выявить несостоятельность проблемы организации подготовки студентов в области ПНПЗО только в рамках дисциплины «Физическая культура», а также необходимость разработки учебно-методического, организационного, материально-технического обеспечения процесса подготовки студентов в области ПНПЗО.

Рассмотренные аксиологический, системный, инновационный, личностный, деятельностный и интеграционный подходы выступают в качестве методологического сопровождения диссертационного исследования, взаимно дополняют друг друга, ориентируют на: необходимость подготовки будущих учителей в области ПНПЗО в условиях усиливающегося негативного влияния средств ИКТ на обучающихся; ее организацию в рамках системы – модели, отражающей различные компоненты процесса подготовки; исследование вопросов введения инноваций в процесс данной подготовки и др.

Приведенные выводы исследований других наук – информатизации образования, медицины, психологии, физической культуры и др., делают убедительным полученные экспертные заключения.

Литература

1. Бордовский В.А. Методы педагогических исследований инновационных процессов в школе и в вузе: учеб.-метод. пособие. СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2001. 169 с.

2. Бороненко Т. А. Методическая система обучения информатике и учебный предмет [Электронный ресурс] // Cyberleninka: [сайт]. URL: https://cyberleninka.ru/article/v/metodicheskaya-sistema-obucheniya-informatike-i-uchebnyy-predmet (дата обращения: 01.06.2021)

3. Выготский Л.С. Педагогическая психология. М.: Педагогика, 1991. 412 с.

4. Гинецинский В.И. Основы теоретической педагогики // В.И. Гинецинский. СПб: Из-во СПбГУ, 2002. 154 с.

5. Димова А.Л. Концепция формирования культуры здоровьесберегающего поведения личности в условиях обучения с использованием средств ИКТ // Педагогическая информатика. 2020. № 1. С. 66-74.

6. Ильинич В.И. Студенческий спорт и жизнь: пособие для студентов высших учебных заведений / В.И. Ильинич. М.: Аспект Пресс, 1995. 144 с.

7. Кузьмина Н.В. Методы системного педагогического исследования: учеб. пособие. Л.: Изд-во Ленингр. гос. ун-та, 1980. 172 с.

8. Леднев В.С. Содержание образования. М.: Высшая школа, 1989. 360 с.

9. Национальная стратегия действий в интересах детей на 2012-2017 гг. [Электронный ресурс] // Гарант.РУ: [сайт]. URL: http://base.garant.ru/70183566/#ixzz4L4gUu0nF (дата обращения: 01.06.2021).

10. Пастухова Л.С. Социально-проектная деятельность как пространство развития гражданской идентичности молодежи: дис. … докт. пед. наук: 13.00.01 / Пастухова Лариса Сергеевна. М., 2019. 398 с.

11. Передельский А.А. Физическая культура и спорт в отражении философских и социологических наук. Социология спорта: учеб. пособие. М.: Изд-во ЛитРек, 2017. 460 с.

12. Сериков В.В. Методологическая деятельность в педагогике: опыт методологического сопровождения педагогического исследования // Методология педагогики в контексте современного научного знания: Сборник научных трудов Международной научно-теоретической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения В.В. Краевского (22 сентября 2016 г.) / Редактор-составитель А.А. Мамченко. М.: ФГБНУ «Институт стратегии развития образования РАО», 2016. С. 367-371.

13. Сериков В.В. Развитие личности в образовательном процессе: монография. М.: Логос, 2012. 448 с.

14. Стефанова Н.Л. Теоретические основы развития системы методической подготовки учителя математики в педагогическом вузе: дис. … докт. пед. наук: 13.00.02 / Стефанова Наталия Леонидовна. СПб, 1996. 366 с.

15. Якиманская И.С. Технология личностно-ориентированного обучения в современных школах. М.: Сентябрь, 2000. 176 с.

Войтенко Татьяна Юрьевна,
Лесосибирский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева», доцент кафедры экономических и естественнонаучных дисциплин, кандидат физико-математических наук, tat-voitenko@yandex.ru
Vojtenko Tat'yana Yur'evna,
The Lesosibirsky branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Siberian State University of Science and Technology named after Academician M. F. Reshetnev»,the Associate Professor of the Chair of economic and natural science, Candidate of Physics and Mathematics, tat-voitenko@yandex.ru

Фирер Анна Владимировна,
Лесосибирский педагогический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский федеральный университет», старший преподаватель кафедры высшей математики, информатики и естествознания, кандидат педагогических наук, fivr@yandex.ru
Firer Anna Vladimirovna,
The Lesosibirsk Pedagogical Institute – Branch of the Federal State Autonomous Higher Education Institution «Siberian Federal University», the Senior Lecturer of the Chair of higher mathematics, computer science and natural science, Candidate of Pedagogics, fivr@yandex.ru

ЦИФРОВАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ВЕРОЯТНОСТЕЙ В GEOGEBRA

DIGITAL VISUALIZATION OF GEOMETRIC PROBABILITIES IN GEOGEBRA

Аннотация. Предложена идея цифровой динамической визуализации исходов случайных испытаний на примере классической задачи теории геометрических вероятностей – задачи Бюффона. Описаны возможности среды GeoGebra, способствующие установлению взаимосвязи между относительной частотой события и его геометрической вероятностью.
***Ключевые слова*:** цифровизация образования; геометрическая вероятность; относительная частота события; визуализация эксперимента; GeoGebra.

Annotation. The article reflects the idea of digital dynamic visualization of the outcomes of random trials on the example of the classical problem in the theory of geometrical probabilities – Buffon's Needle Problem. The possibilities of GeoGebra that contribute to establishing the relationship between the relative frequency of an event and its geometric probability are described.
Keywords: digitalization of education; geometric probability; relative frequency of an event; visualization of the experiment; GeoGebra.

В настоящее время все активнее обсуждаются вопросы, связанные с цифровизацией образования, обусловленной стремительным развитием цифровых технологий (И.В. Роберт [2], Б.Е. Стариченко [3], Н.Б. Стрекалова [4]). Последние, особенно в обучении математике, позволяют не только упростить и ускорить проведение расчетов, что очевидно, но и визуализировать, динамически изменять математические объекты. Использование динамической визуализации дает возможность переосмыслить подход к организации обучения некоторым разделам математики, в частности, теории вероятностей.

Цель статьи – продемонстрировать дидактические возможности цифровой визуализации при обучении геометрическим вероятностям.

Предметом теории вероятностей является построение и исследование математических моделей случайных явлений и процессов, которые могут быть осуществлены неограниченное число раз при одних и тех же условиях. К простейшим математическим вероятностным моделям традиционно относят подбрасывание монеты, игральной кости, извлечение шаров из урны, карт из колоды, стрельба по мишени. Несмотря на слово «эксперимент», непосредственное проведение серии перечисленных испытаний при решении задач практически никогда не осуществляется. И это понятно. Подбрасывать монетку в течение учебного занятия несколько тысяч раз не представляется возможным. Однако в условиях цифровизации образовательной среды реализация компьютерного эксперимента не только возможна, но и желательна, особенно при изучении геометрических вероятностей. В этом случае в качестве эксперимента рассматривается попадание точки в какую-либо область (часть плоскости или пространства).

Классической задачей теории геометрических вероятностей является задача Бюффона об игле, считающейся исходным пунктом развития этой теории. Эту задачу можно использовать также для приближенного вычисления числа π.

Задача Бюффона об игле. *На плоскости начерчен ряд параллельных прямых на расстоянии a друг от друга. На эту плоскость бросают иглу длиной l, $l < a$. Какова вероятность того, что игла пересечет одну из параллельных прямых?*

Если не учитывать смещение иглы вдоль прямых, то ее положение на разлинованной плоскости будет определяться двумя параметрами: расстоянием h от верхней границы полосы до конца иглы, и углом φ, образованным иглой с прямой, перпендикулярной линиям (рис. 1).

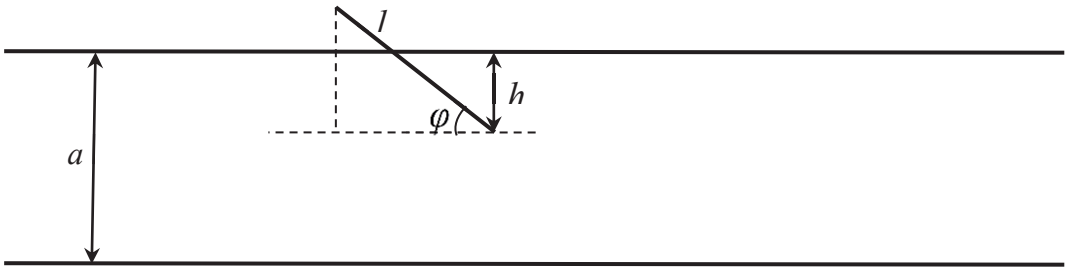


Рис. 1. Положение иглы на разлинованной плоскости

При этих условиях φ может принимать любые значения от 0 до π, а h – всевозможные значения от 0 до l. Значит, множество всех элементарных исходов Ω, определяется неравенствами $0 \le h \le a$, $0 \le \varphi \le \pi$:

$$\Omega = [0,\ a] \times [0,\ \pi].$$

Пересечение иглы с прямой линей произойдет всякий раз, когда расстояние h будет меньше, чем $l \sin \varphi$:

$$h \le l \sin \varphi$$

(рис. 2).

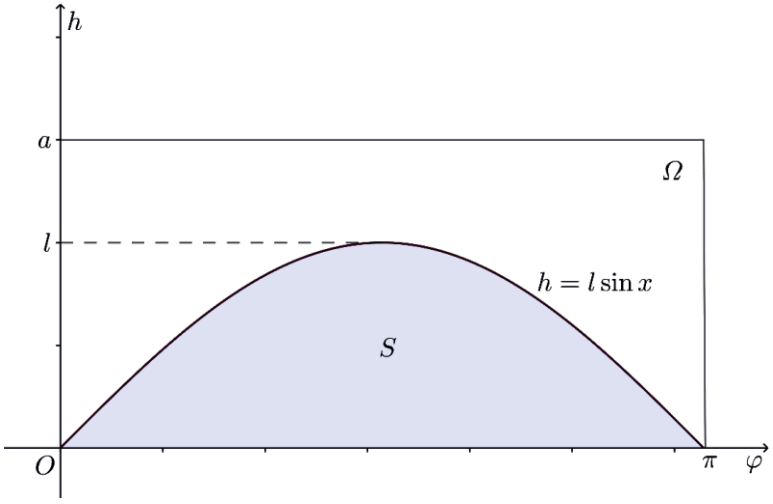


Рис. 2. Условие пересечения иглой прямой линии

Таким образом, среди точек в прямоугольнике Ω мы должны выбрать только те, которые лежат ниже линии $h = l\sin\varphi$ и найти отношение площади S полученной фигуры к площади прямоугольника, равной πa.

Площадь S несложно вычислить, используя определенный интеграл и формулу для вычисления площади криволинейной трапеции

$$S = \int_0^{\pi} l\sin\varphi d\varphi = l\int_0^{\pi}\sin\varphi d\varphi = l\cdot(-\cos\varphi)\Big|_0^{\pi} = 2l.$$

По определению геометрической вероятности, находим

$$P = \frac{2l}{\pi a}. \quad (1)$$

После решения задачи классическим способом, основанным на использовании геометрического определения вероятности, проведем серию компьютерных экспериментов, позволяющих визуализировать взаимосвязь относительной частоты события с геометрической вероятностью. Напомним, что относительной частотой какого-либо случайного события называют отношение числа *m* случаев наступления этого события к общему числу *n* всех испытаний. Динамическая среда GeoGebra [5] позволяет обеспечить достаточное количество случайных испытаний, чтобы прийти к выводу, что при увеличении числа опытов относительная частота события приближается к вероятности P (но не с полной достоверностью).

Построим в GeoGebra на плоскости φOh множество Ω, соответствующее всем элементарным исходам и его подмножество *S* (рис. 2). Для задания области S в строку ввода запишем: $y < l\cdot\sin(x) \wedge 0 \le x \le \pi \wedge 0 \le y \le a$, используя для записи вместо *h* переменную *y* (в GeoGebra абсциссы и ординаты точек плоскости всегда задаются как *x* и *y*). Параметр *a* зададим с помощью инструмента «окно ввода». Параметры *h* и φ задаются при помощи инструмента «ползунок», на который накладываются описанные выше ограничения для *h*, φ и выбор значений которого можно сделать автоматически случайным. Тогда каждому случайному бросанию иглы на разлинованную плоскость будет соответствовать точка $F(\varphi, h)$. Для визуализации исходов экспериментов в свойствах точки установим на вкладке «Основные» флажок «Оставлять след», а на вкладке «Дополнительно» зададим «Условие отображения объекта» ($h < l\cdot\sin(\varphi)$). Таким образом, точка будет оставлять след всякий раз, когда игла пересечет линию.

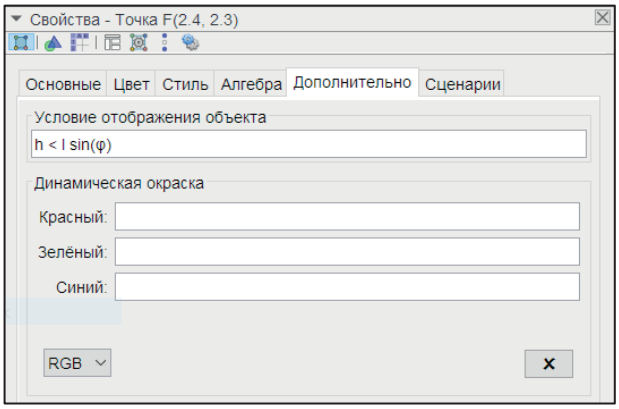


Рис. 3. Условие отображения точки $F(\varphi, h)$

В GeoGebra есть возможность не только визуализировать случайные события, но и фиксировать их исходы в электронной таблице, что позволяет вычислить относительную частоту наступления события. Для этого необходимо через строку ввода задать логическую переменную, например *i*, которая принимает значение 1, если выполняется условие $h < l \cdot \sin(\varphi)$, и 0 в противном случае. Далее, нажав правой кнопкой мыши на этой переменной, необходимо вызвать контекстное меню и выбрать «Запись в таблицу». Тогда при запуске анимации параметров h и φ значения этой логической переменной будут записываться в таблицу при одновременной визуализации точек F (рис. 4).

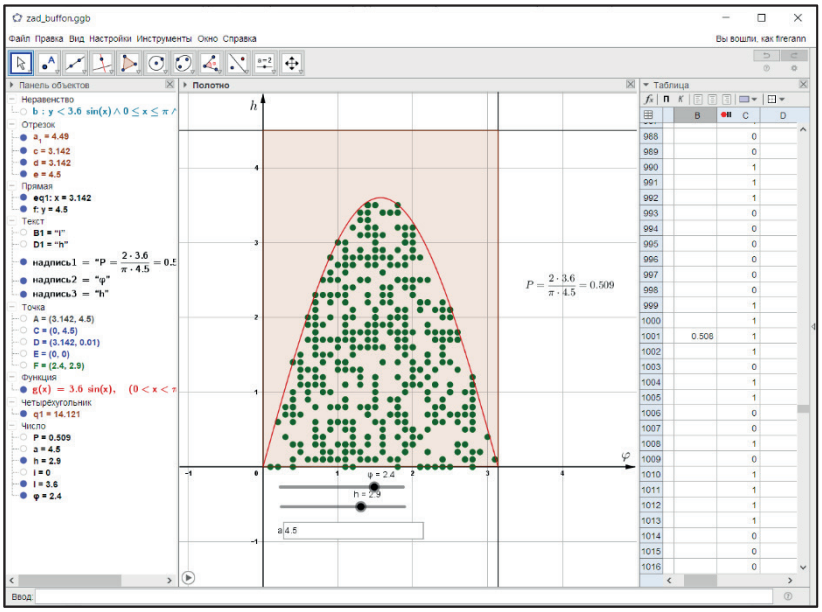


Рис. 4. Визуализация эксперимента в GeoGebra

С помощью функции *mean* можно вычислить среднее арифметическое полученных значений логической переменной, то есть относительную частоту события.

В компьютерном эксперименте, результаты которого представлены на рисунке 4, использовались следующие числовые значения: расстояние между прямыми $a = 4{,}5$, длина иглы $l = 3{,}6$. Если провести 400 экспериментов, получим относительную частоту события 0,53; при количестве экспериментов 500 – 0,506; при 700 – 0,501; а при 1000 – 0,508.

Применение GeoGebra позволяет за небольшое количество времени провести несколько серий опытов, чтобы заметить значительные изменения относительной частоты от одной серии экспериментов к другой при малом их количестве. Так, например, если рассматривать серии из 100 испытаний, то возможны следующие значения относительной частоты: 0,64; 0,41; 0,53 и т. д. Если же зафиксировать значение относительной частоты при 1000 испытаниях, то в независимости от серий, ее значение будет проявлять тенденцию стабилизироваться, приближаясь с незначительными колебаниями к числу 0,509.

Эту одну из наиболее характерных закономерностей, наблюдаемых в случайных явлениях, без применения компьютерных экспериментов выявить довольно трудоемко, хотя и возможно. Так известен опыт цюрихского профессора Рудольфа Вольфа. При бросании иглы длиной 36 мм 5000 раз на разлинованную плоскость с параллельными прямыми, расстояние между которыми 45 мм, игла пересекла параллели 2532 раза [1]. Вычисленная таким образом относительная частота событий оказалась равной $\frac{2532}{5000} \approx 0{,}5064$, что довольно близко к вероятности 0,5093, вычисленной по формуле.

Результатом описанного опыта можно воспользоваться для приближенного вычисления числа π. Для этого отношение $\frac{2l}{\pi a}$ из формулы (1) следует приравнять к вычисленной относительной частоте события. В нашем случае наиболее близкое к достоверному значению является 0,508, полученное при 1000 испытаниях. В итоге получим:

$$\frac{2 \cdot 3{,}6}{\pi \cdot 4{,}5} \approx 0{,}508.$$

Откуда находим приближенное значение $\pi \approx 3{,}1496$, которое отличается от точного значения менее чем на 0,01.

Подчеркнем, что цифровая динамическая визуализация применима и к другим задачам на геометрические вероятности, например, к классической задаче о встрече (см. [6]).

Подводя итог, отметим, что цифровая визуализация геометрических вероятностей позволяет: во-первых, продемонстрировать на примере GeoGebra пути использования цифровых технологий при решении учебных задач; во-вторых, расширить опытно-экспериментальную часть учебного процесса, усиливающую его исследовательский характер; в-третьих, показать различные подходы к решению одной и той же вероятностной задачи и взаимосвязь между ними. В то же время, заметим, что эффективность применения цифровой динамической визуализации зависит, в том числе, и от цифровых компетенций педагога.

Литература

1. Агафонова А.А. Элементарное решение задачи Бюффона об игле [Электронный ресурс] // Математика. Все для учителя! 2014. № 11 (47). С. 16-19. URL: https://www.e-osnova.ru/PDF/osnova_3_47_9914.pdf (дата обращения: 26.06.2021).

2. Роберт И.В. Развитие понятийного аппарата педагогики: цифровые информационные технологии образования // Педагогическая информатика. 2019. № 1. С. 108-121.

3. Стариченко Б.Е. Цифровизация образования: иллюзии и ожидания // Педагогическое образование в России. 2020. № 3. С. 49-58.

4. Стрекалова Н.Б. Риски внедрения цифровых технологий в образовании // Вестник Самарского университета. История, педагогика, филология. 2019. Т. 25. № 2. С. 84-88.

5. GeoGebra for Teaching and Learning Math [Электронный ресурс] // GeoGebra: [сайт]. URL: https://www.geogebra.org/ (дата обращения: 26.06.2021).

6. Semenikhina E., Drushlyak M. Organization Of Experimental Computing in GeoGebra 5.0 in Solving Problems of Probability Theory [Электронный ресурс] // European Journal of Contemporary Education. 2015. Vol. 11. Is. 1. Pp. 82-90. URL: http://ejournal1.com/journals_n/1427132393.pdf (дата обращения: 26.06.2021).

ПИ ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА
2`2021

РЕСУРСЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ

Софронова Наталия Викторовна,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Чувашский государственный педагогический университет им. И. Я. Яковлева», профессор кафедры информатики и ИКТ, доктор педагогических наук, профессор, n_sofr@mail.ru*
Sofronova Nataliya Viktorovna,
The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Ensky State Pedagogical University», the Professor of the Chair of informatics and ICT, Doctor of Pedagogics, Professor, n_sofr@mail.ru*

Бельчусов Анатолий Александрович*,
доцент кафедры информатики и ИКТ, кандидат технических наук, доцент, belchusov@mail.ru
Bel'chusov Anatolij Aleksandrovich*,
the Associate professor of the Chair of informatics and ICT, Candidate of Technics, Assistant professor, belchusov@mail.ru

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПОРТАЛ КАК ПЛАТФОРМА МЕЖДУНАРОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА УЧИТЕЛЕЙ[1]

EDUCATIONAL PORTAL AS A PLATFORM FOR INTERNATIONAL COOPERATION OF TEACHERS[2]

Аннотация. Описан опыт деятельности общественной организации по организации международных мероприятий в сфере образования: конкурсов, конференций, повышения квалификации учителей. При этом информационное взаимодействие организаторов с учителями осуществляется посредством портала infoznaika.ru.
Ключевые слова: образовательный портал; международное сотрудничество учителей; конкурсы для школьников; повышение квалификации учителей.

---

[1]*Статья подготовлена авторами в рамках участия в Международной дистанционной конференции «Интернет-технологии в образовании» (17-21 мая 2021 г.).*
[2]*The article was prepared by the authors in the framework of participation in the International Distance Conference «Internet Technologies in Education» (May 17-21, 2021).*

Annotation. The article describes the experience of the public organization in organizing international events in the field of education: competitions, conferences, teacher training. The information interaction of the organizers with the teachers is carried out through the portal infoznaika.ru
Keywords: educational portal; international cooperation of teachers; competitions for schoolchildren; professional development of teachers.

Образовательный портал infoznaika.ru разработан и принадлежит общественной организации дополнительного профессионального образования «Чувашское региональное отделение Академии информатизации образования» (далее отделение АИО). Отделение АИО – это структурное подразделение Межрегиональной общественной организации «Академия информатизации образования» (далее Академия информатизации образования), созданной в 1996 году и объединяющей ученых России и зарубежья, занимающихся проблемами информатизации образования [3]. Отделение АИО было зарегистрировано как юридическое лицо в 2005 году и свою деятельность начали тогда же. Отделение АИО в количественном составе за 16 лет менялось от 12 до 15 человек. Это кандидаты педагогических, технических, психологических и физико-математических наук, доктора педагогических и технических наук.

С 2005 года Отделение АИО проводит массовые открытые конкурсы по информатике и информационным технологиям «Инфознайка» и с 2013 года «Спасатели и мозговой штурм». С 2013 года конкурс «Инфознайка» приобрел международный статус, поскольку в нем стали принимать участие школьники из зарубежных стран. За период с 2005 по 2021 года в конкурсе приняли участие более двух миллионов школьников с 1 по 11 классы из всех регионов России и зарубежных стран. Представительство учителей из зарубежных стран представлено в таблице 1.

Таблица 1.

Количество учителей из зарубежных стран, зарегистрированных на портале infoznaika.ru

Страна	**Учителей**	**Страна**	**Учителей**
Азербайджан	4	Литва	1
Армения	1	Молдавия	13
Белоруссия	32	Таджикистан	3
Болгария	1	Туркменистан	5
Казахстан	476	Узбекистан	9
Киргизия	12	Украина	80
Китай	1	Швейцария	1
Корея	1	Эстония	2
Латвия	1		

Наиболее активное взаимодействие с зарубежными учителями реализуется в процессе конкурса «Инфознайка». По итогам конкурса учителю предоставляется большой спектр статистических отчетов [1]:

1. Решаемость заданий учеником, в среднем по школе, по годам, по видам метапредметных компетенций и кодификаторам ЕГЭ (единого государственного экзамена),

2. Места (отдельного ученика, школы по среднему балу, региона, России, в том числе и по годам),

3. Отчеты по ученику (все его достижения за все года) и по учителю (количество участников, их достижения по годам).

Эти отчеты можно рассматривать с позиции мониторинга качества образования по информатике и ИКТ в регионе, области или отдельно взятой школе. Учителя получают возможность повторить недостаточно хорошо освоенные разделы информатики, а ученики выстраивать свои индивидуальные образовательные траектории.

Кроме дистанционных конкурсов Отделение АИО проводит и другие мероприятия для учителей, в которых принимают участие и зарубежные коллеги.

Научно-практические конференции Отделение АИО проводит с 2003 года, даже до регистрации организации в качестве юридического лица. За период с 2005 по 2021 года в конференциях, организуемых Отделением АИО, приняли участие более трех тысяч учителей путем участия в вебинарах и публикации своих работ в сборниках конференции.

Кроме публикации своих наработок в сборниках конференций, учителя имеют возможность опубликовать свои работы на сайте «Методическая копилка» teacher.infoznaika.ru.

Сайт «Методическая копилка» был создан в 2015 году. Принцип работы сайта следующий: учителя загружают свои работы на сайт, и их работы становятся доступны на вкладке «Загруженные». Другие учителя должны познакомиться с этими работами и оценить их. Когда работа получает две положительные рецензии, материалы перемещаются в раздел «Опубликованные», а учитель – автор публикации получает сертификат разработчика методической разработки.

В 2015 году Отделение АИО получило лицензию на право ведения образовательной деятельности в системе дополнительного образования детей и взрослых. На портале infoznaika.ru есть сайт moodle.infoznaika.ru, на котором размещены курсы повышения квалификации для учителей. На сайте есть десять 72-часовых курсов для учителей-предметников, пятнадцать 72-часовых курсов для учителей информатики и 144 часовые курсы. За период с 2015 по 2021 годы курсы повышения квалификации успешно освоили и получили удостоверение государственного образца примерно 250 человек из разных регионов России.

Для разработки портала infoznaika.ru были применены технологии: электронной почты, электронных платежей, искусственного интеллекта, социальных сетей, технологии баз данных, геоинформационные технологии, мультимедия технологии, мобильные технологии и технологии дистанционного обучения [1].

Портал infoznaika.ru и личные кабинеты учителей были разработаны в среде Microsoft Visual Studio на asp.net 4.0 с использованием объектно-ориентированного языка программирования C#. Формы для печати создавались посредством библиотеки DocX. DocX – это библиотека .NET, которая позволяет разработчикам манипулировать файлами Word 2007/2010/2013 простым и интуитивно понятным способом. DocX – быстрый, легкий и, самое главное, не требуется устанавливать Microsoft Word или Office. Отчеты конструировались функциями библиотеки EPPlus. EPPlus – это библиотека .net, которая считывает и записывает файлы Excel 2007/2010 с использованием формата Open Office Xml (xlsx). Для сохранения отчетов в PDF формате использовалась библиотека Spire.Doc for .NET, которая специально создана для разработчиков и позволяет создавать, редактировать и конвертировать файлы документов Word.

Для улучшения доставляемости электронных писем применялся метод e'mail аутентификации по технологии DKIM (DomainKeys Identified Mail), который объединяет несколько существующих методов антифишинга и антиспама с целью повышения качества классификации и идентификации легитимной электронной почты. Вместо традиционного IP-адреса, для определения отправителя сообщения DKIM добавляет в него цифровую подпись, связанную с именем домена организации. Подпись автоматически проверяется на стороне получателя, после чего для определения репутации отправителя применяются «белые списки» и «черные списки». Также был использован протокол SPF (Sender Policy Framework) отправки электронной почты через SMTP. SPF позволяет владельцу домена, в TXT-записи, соответствующей имени домена, указать список серверов, имеющих право отправлять e-mail-сообщения с обратными адресами в этом домене.

Технологии искусственного интеллекта представлены на портале infoznaika.ru информационным роботом с платформы iii.ru – это бесплатный сервис по разработке, обучению и демонстрации другим пользователям «инфов» – виртуальных существ, с которыми можно поддерживать диалог посредством текстового чата.

Таблицы, необходимые для организации проведения дистанционных конкурсов хранятся в СУБД Microsoft SQL Server 2012. В базе данных хранятся процедуры для определения победителей, запросы, позволяющие

сформировать отчет, для каждого участника отдельно, или для школы и региона в целом. Для обращения к базам данных из программного кода сайта использовалась технология LINQ (Language Integrated Query).

На портале infoznaika.ru есть интерактивная карта участников конкурса. Карта создана с помощью сервиса Google Map. Карта позволяет учителю увидеть участников конкурса из своего региона, а также увидеть активность других регионов. Все почтовые адреса школ связаны с координатами карты, и при наведении на карту появляются автоматически.

Мультимедиа-технологии используются для создания инструкций для работы с сайтом, проведения переподготовки и повышения квалификации учителей (как элемент дистанционного обучения), и наконец, как технология производства небольших роликов, в которых мы разбираем задачи конкурса. Для размещения мультимедийных файлов мы создали канал на видеохостинге YouTube со плейлистами «Задачка от Инфознайки» и «Инструкции».

С целью усиления коммуникаций с учащимися, повышения их мотивации в участии в конкурсах и предоставления возможности тренировочного периода было решено создать мобильное приложение. Приложение вписывается в концепцию Bring Your Own Device (BYOD) – это новая глобальная, технология, растущая высокими темпами в США и предполагающая возможность использования учениками собственных мобильных устройств в учебном процессе.

Мобильное приложение имеет следующий функционал:

• наличие двух режимов: тренировка (результат выдается ученику сразу) и конкурс (результат определяется после подведения итогов конкурса);

• в режиме тренировки ученик может без регистрации считывать задания прошлых лет из базы заданий конкурса и работать с ними на своем мобильном устройстве;

• регистрация учащихся в дистанционных конкурсах с выдачей персонального идентификатора и привязка их результатов через номер договора учителя к его личному кабинету;

• позволять оплачивать учащимся организационный взнос за участие конкурсе через платежный агрегатор paymaster.ru, используя счет телефона, банковские карты, электронные деньги и т.д.;

• после оплаты учащемуся становятся доступны задания конкурса, он работает с ними, а затем ответы запоминаются в базе для последующей обработки и определения рейтинга;

• когда итоги конкурса будут подведены, ученик может увидеть их в приложении на своем смартфоне в разделе «результаты», а учитель в своем личном кабинете на сайте конкурса.

Дополнительные функции мобильного приложения: использование данного приложения позволит повысить доступность конкурса для учащихся в случае форс-мажорных обстоятельств, каникул, нехватки компьютеров, болезни учеников и т.д. Отпадет необходимость в распечатке заданий и дальнейшей обработке ответов учащихся, которые неизбежны в случае сбора ответов на бумажных носителях. Будет решена проблема качества печати рисунков, которая возникает при черно-белой печати.

У Отделения АИО есть сообщества во всех популярных социальных сетях: Мой мир, VK, FaceBook и другие. Чтобы сделать посты в такое большое количество сообществ, мы использовали сервис Seolit, предназначенный для автопостинга в социальные сети. Публиковалась информация о ключевых датах конкурса, об известных событиях в сфере информационных технологий, в том числе, и информация о новых материалах в методической копилке: тестах, конспектах уроков и т. д. Это позволяло предоставлять работы более широкой аудитории.

Разнообразие используемых технологий и мероприятий позволяет организовать продуктивное взаимодействие учителей разных стран.

Литература

1. Софронова Н.В., Бельчусов А.А. Юзабилити-тестирование как средство повышения эффективности сайта общественной организации // Информатизация образования и науки. № 4(44). 2019. С. 18-32.

2. Sofronova N., Belchusov A. Didactic potential of remote contests in computer science // Mathematics and Informatics. 2019. V. 62(3). Pp. 352-363.

3. Sofronova N.V., Romanenko Y.A., Belchusov A.A., Ignatieva E.A. Public Organizations in the Development of Informatization of Education: A Case Study from Russia // Journal of History Culture and Art Research. 2019. V. 8, Iss. 3. Pp. 46-59.

Закиева Рафина Рафкатовна,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный энергетический университет», доцент кафедры промышленной электроники и светотехники, кандидат педагогических наук, доцент, rafina@bk.ru
Zakieva Rafina Rafkatovna,
The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kazan State Power Engineering University», the Associate Professor of the Chair industrial electronics and lighting engineering, Candidate of Pedagogics, Assistant professor, rafina@bk.ru

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ИЛИ ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ?

INFORMATIZATION OF EDUCATION OR DIGITAL TRANSFORMATION?

Аннотация. Проведен аналитический обзор литературных источников, предпринята попытка разграничить и систематизировать понятия «информатизация» и «цифровизация».
Ключевые слова: информатизация образования; цифровизация образования; педагогическая наука; информация; технологии; образовательная среда.

Annotation. In this article, an analytical review of the literature sources is conducted, an attempt is made to distinguish and systematize the concepts of «informatization» and «digitalization».
Keywords: informatization of education; digitalization of education; pedagogical science; information; technology; educational environment.

Образование в мире признано как ведущий фактор дальнейшего роста цивилизации. Сегодня создание ценности происходит с ростом производительности, активно внедряются инновации, а знание переходит в прикладной формат. Высшее образование уверенно модернизируется, а этот процесс стимулирует ряд факторов: развитие общества с переходом в формат индустриального, глобализация отношений, прогресс информационных и коммуникационных технологий (ИКТ), цифровая трансформация образования. Однако, на наш взгляд, во многих трудах идет пересечение понятий «информатизация» и «цифровизация» образования. А в некоторых случаях даже замещение одного понятия другим. То есть термины определены недостаточно четко и допускают неоднозначность толкования. Целью данной работы является попытка разграничить и систематизировать названные выше понятия. В таблице 1 приведены определения различных авторов к понятиям «информатизация» и «цифровизация».

Таблица 1.

Сравнительная таблица определений

Источники определения	Определение «информатизация»	Определение «цифровизация»
По мнению академика Российской академии образования, доктора педагогических наук, профессора И.В. Роберт	Целенаправленно организованный процесс обеспечения сферы образования методологией, технологией и практикой создания и оптимального использования научно-педагогических, учебно-методических, программно-технологических разработок, ориентированных на реализацию возможностей информационных и коммуникационных технологий (как аналоговых, так и цифровых), применяемых в комфортных и здоровьесберегающих условиях [5].	Смысловая суть слова «цифровизация» означает лишь процесс перевода каких-то данных или какой-то информации из текстовой или аудиовизуальной, или табличной, или др. форм в цифровую. Именно поэтому словосочетания «цифровизация образования», «цифровизация обучения» – это нонсенс! В цифровом виде можно представить лишь информацию о результатах изучения каких-то процессов [2].
В Российской педагогической энциклопедии В.Г. Панова	В широком смысле – комплекс социально-педагогических преобразований, связанных с насыщением образовательных систем информационной продукцией, средствами и технологией; в узком – внедрение в учреждения системы образования информационных средств, основанных на микропроцессорной технике, а также информационной продукции и педагогических технологий, базирующихся на этих средствах [3].	Зарождение цифровизации приходится на 70-е годы XX века. Но лишь с 1990 года стало повсеместное использование сети интернет и лишь с 1995 года данный термин введен в науку.
Викисловарь	Процесс повышения эффективности применения информации в обществе с помощью перспективных информационных технологий, также процесс развития и превращения общества в информационное общество и главный фактор развития постиндустриального общества [1].	Трансформация системы управления путем пересмотра стратегии, моделей, операций, продуктов, маркетингового подхода и целей, обеспечиваемая принятием цифровых технологий [6].

Мы солидарны со всеми данными определениями и считаем, каждое из них имеет свой информативный и научный смысл. А также, следует согласиться с И.В. Роберт, что в прямом (узком) понимании термин «цифровизация» в сочетании с термином, обозначающим сферу деятельности

(образование, школа, экономика) или науки (дидактика, педагогика), некорректны и даже бессмысленны [2]. С точки зрения радиотехники и информатики «цифровизация» означает преобразование информации из аналоговой формы представления в дискретную (знаки «0» и «1»). То есть «цифровая» – это характеристика информации, но не области ее использования [4]. В связи с этим словосочетания «цифровизация экономики», «цифровизация образования» или «цифровизация любого вида деятельности» следует понимать как представление и использование в этой деятельности информации в форме, удобной для хранения и обработки с помощью компьютерной техники и пересылки по телекоммуникационным сетям.

Следовательно, в данной работе за основу понятия «информатизация образования» мы будем понимать: «целенаправленно организованный процесс обеспечения сферы образования методологией, технологией и практикой создания и оптимального использования научно-педагогических, учебно-методических, программно-технологических разработок, ориентированных на реализацию возможностей ИКТ (как аналоговых, так и цифровых)».

Суть же цифровой трансформации образования – достижение необходимых образовательных результатов и движение к персонализации образовательного процесса на основе использования цифровых технологий, базирующихся на микропроцессорной технике. Цифровые технологии помогают на деле использовать новые модели организации и проведения учебной работы, которые ранее не могли занять достойного места в массовом образовании из-за сложности их осуществления средствами аналоговых технологий и работы с информацией. Под средствами информационных технологий мы будем понимать программные, программно-аппаратные и технические средства и устройства, функционирующие на базе микропроцессорной, вычислительной техники, а также современных средств и систем транслирования информации и информационного обмена, обеспечивающие операции по сбору, продуцированию, накоплению, хранению, обработке, передаче информации.

Цифровые информационные технологии в образовании, на наш взгляд, есть ни что иное как эффективная, гибкая, модульная, адаптивная система обучения, базирующаяся на наиболее передовых технологиях и средствах обучения, которые способны идентифицировать уровень знаний обучаемых и соответственно предоставить каждому пользователю индивидуальную траекторию обучения. И тем самым, по нашему мнению, система оценки качества подготовки студентов в условиях использования цифровых информационных технологий на сегодняшний день является одной из важнейших задач современной науки и практики.

Литература

1. Информатизация [Электронный ресурс] // Викисловарь: [сайт]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Информатизация#:~:text=Информатизация%20(англ.%20Informatization)%20—%20многозначный,информационное%20общество%20и%20главный%20фактор (дата обращения: 08.05.2021).

2. Роберт И.В. Развитие понятийного аппарата педагогики: цифровые информационные технологии образования // Педагогическая информатика. 2019. № 1. С. 108-121.

3. Российская педагогическая энциклопедия / В.Г. Панов. М.: Большая Рос. энцикл., 1993. 27 с.

4. Старченко Б.Е. Цифровизация образования: иллюзии и ожидания // Педагогическое образование в России. 2020. № 3. С. 49-55.

5. Толковый словарь терминов понятийного аппарата информатизации образования / И.В. Роберт, Т.А. Лавина. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. 69 с.

6. Цифровая трансформация [Электронный ресурс] // Викисловарь: [сайт]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Цифровая_трансформация#:~:text=Цифровая%20трансформация%20(англ.%20digital%20transformation%2C,целей%2C%20обеспечиваемая%20принятием%20цифровых%20технологий (дата обращения: 08.05.2021).

Клоктунова Наталья Анатольевна,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования *«Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского»*, заведующий кафедры педагогики, образовательных технологий и профессиональной коммуникации, кандидат социологических наук, pedagog.sgmu@mail.ru*
Kloktunova Natal'ya Anatol'evna,
The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Saratov State Medical University Named After V. I. Razumovsky», the Head of the Chair of pedagogy, educational technologies and professional communication, Candidate of Social Sciences, pedagog.sgmu@mail.ru*

Федюков Сергей Валериевич*,
доцент кафедры педагогики, образовательных технологий и профессиональной коммуникации, кандидат экономических наук, fedukovsv@mail.ru
Fedyukov Sergej Valerievich*,
the Associate professor of the Chair of pedagogy, educational technologies and professional communication, Candidate of Economics, fedukovsv@mail.ru

Барсукова Марина Игоревна*,
доцент кафедры педагогики, образовательных технологий и профессиональной коммуникации, кандидат филологических наук, bars.mi@mail.ru
Barsukova Marina Igorevna*,
the Associate professor of the Chair of pedagogy, educational technologies and professional communication, Candidate of Philologics, bars.mi@mail.ru

Слесарев Сергей Валентинович*,
доцент кафедры педагогики, образовательных технологий и профессиональной коммуникации, кандидат технических наук, доцент, ser-selesarev@yandex.ru
Slesarev Sergej Valentinovich*,
the Associate professor of the Chair of pedagogy, educational technologies and professional communication, Candidate of Technics, Assistant professor, ser-selesarev@yandex.ru

РАЗВИТИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

HUMAN CAPITAL DEVELOPMENT IN THE DIGITAL ECONOMY

Аннотация. В работе рассмотрены вопросы развития человеческого капитала с учетом специфики социально-экономических характеристик в условиях цифровой экономики.
Ключевые слова: педагогика; процесс воспитания; непрерывное образование; человеческий капитал; индекс человеческого капитала; рынок труда; интеллектуальная собственность.
Annotation. The paper deals with the development of human capital, taking into account the specifics of socio-economic characteristics in the digital economy.
Keywords: pedagogy; education process; continuing education; human capital; human capital index; labor market; intellectual property.

В настоящее время все большее значение набирает процесс накопления человеческого капитала путем сочетания физиологических и интеллектуальных возможностей человека, которые определяют его возможности к производству и воспроизводству продуктов и услуг. В процессе развития социума понятие человеческого капитала постоянно дополнялось и приобретало уточнения. Накопленный опыт человека как производственный, так и интеллектуальный, включающий физические и умственные способности человека, которые используются и для удовлетворения собственных потребностей и для социума в целом, можно назвать человеческим капиталом.

Человеческий капитал в современном обществе рассматривается как долгосрочный инвестиционный ресурс, рентабельность использования которого с течением времени (по мере накопления умений и навыков) возрастает. Согласно проведенным исследованиям Росстата выявлено, что инвестиции в образование обеспечивают от одной третьей и более прироста национального дохода. Инвестиции в образование на народно-хозяйственном уровне и на уровне отдельного индивида значительно более рентабельно, чем инвестиции в основной капитал. Все это стимулирует крупное увеличение как государственных и частных вложений в развитие направлений, формирующих новые качества рабочей силы (творческий потенциал, социальную активность), так и собственных затрат человека на получение образования, повышение квалификации, профилактику здоровья и др.

Гэри Беккер отмечал, что инвестиции в человеческий капитал – целенаправленное вложение средств в отрасли и сферы, обеспечивающие улучшение качественных параметров человека, в первую очередь его рабочей силы (уровня образованности, развития интеллекта, творческого потенциала, физического и психического здоровья, системы мотивации, ценностных установок и т.д.).

Между тем, именно в это время в России проводились интересные исследования, касавшиеся влияния образования на экономическое развитие

страны. В результате опроса рабочих на механических заводах в 1895 году Л.Л. Гавришев сделал вывод о росте заработной платы с ростом числа лет обучения в школе.

При рассмотрении экономической категории человеческий капитал, необходимо понимать, что ее основным компонентом является образование, уровень и качество которого во многом определяется возможностью достижения стратегических целей, сформированных и установленных государством. В данном случае образование рассматривается как совокупность знаний, умений и навыков, которые применяются для удовлетворения потребностей человека, общества и государства [1].

Процесс формирования первоначального человеческого капитала занимает большое количество времени, что приводит к высокому уровню жизни людей в рамках одного социума в течение нескольких поколений. Государство играет главную роль и оказывает большое влияние на формирование человеческого капитала за счет грамотно выстроенной политики в области образования, здравоохранения, социальной сферы, культуры и экономики.

Одну из основных позиций в развитии человеческого капитала необходимо отдавать сфере современной культуры, т.к. переход к цифровому типу развития общества требует повышения профессиональных навыков, включая уровень интеллектуального и культурного развития, возможного только в культурной современной среде, позволяющей определять цели и нравственные ориентиры современного общества. В результате накопления и развития человеческого капитала растет и потребность в его творческом самовыражении и, соответственно, освоении все новых культурных и духовных ценностей, накопленных обществом [2].

Ни для кого не секрет, что формирование человеческого капитала начинается еще задолго до рождения ребенка, когда будущие родители своим поведением и решением запланировали рождение ребенка. Человек с рождения обладает неквалифицированной рабочей силой, которая не требует большого обучения и актуально востребована на рынке труда, а человеческий капитал личности человека формируется с детства и находится в постоянном развитии до конца жизни, а потому способен открывать новые горизонты практической деятельности, как для человека, так и для общества в целом.

В развивающейся цифровой экономике человеческий капитал должен включать умственные и физиологические уровни развития, а также производственные и качественные возможности человека. Под основой человеческого капитала необходимо понимать капитал, сформированный в процессе развития основных категорий педагогики, таких как обучение, воспитание и образование [3].

В современном обществе уровень человеческого капитала можно выразить в показателях индекса человеческого капитала (рис. 1), который имеет прямую зависимость от уровня образования, социального развития, здравоохранения и экономической стабильности в стране. Этот индекс складывается из нескольких показателей:

Рис. 1. Индекс человеческого капитала

При более подробном рассмотрении показателей индекса человеческого капитала, можно выделить следующие особенности формирования человеческого капитала в условиях становления цифровой экономики:

• спрос на услуги специалиста с учетом требований современного рынка труда в соответствии с профессиональными стандартами;

• использование результатов накопленного человеческого капитала не ограничено во времени [5; 6].

Человеческий капитал, как и все обособленные категории, имеет специфические социально-экономические характеристики (рис. 2), которые можно разделить на группы [4; 5]:

• первая группа, связанная со спецификой проявления результата;

• вторая группа, связанная с определением соотношения «цена-качество»;

• третья группа, связанная с процессом формирования категории человеческий капитал.

Одну из ведущих позиций в развитии человеческого капитала занимает сфера культуры, т.к. при переходе к инновационному развитию невозможно обойтись без повышения профессиональных навыков, включающих интеллектуальное и культурное развитие, позволяющее осознать и нравственные ориентиры развития общества. Постоянное наполнение человеческого капитала – это длительная процедура наращивания продуктивных качеств рабочей силы, включающая высокий уровень образования и профессионализма человека.

первая группа, связанная со спецификой проявления результата	вторая группа, связанная с определением соотношения «цена-качество»	третья группа, связанная с процессом формирования категории человеческий капитал
•накопление «чистого» человеческого капитала в процессе получения образовательных услуг, которые неосязаемы и имеют непостоянное качество •проявление результата на многих уровнях, т.е. товар как «рабочая сила» увеличивает свою стоимость в соответствии со спросом на рынке труда •экономический эффект может иметь отсроченный характер и не имеет способности к утрате •отсутствие возможности перепродажи как целиком, так и по составным элементам	•компоненты накопления человеческого капитала имеют неопределенные потребительские свойства •высокие цены на образовательные услуги при отсутствии эластичности отношения спроса и предложения •стоимостные характеристики имеют непостоянный характер	•непрерывный и длительный характер потребности в течение жизни человека •активная деятельность человека как обязательное требование накопление капитала •нерегламентированные временные рамки на усвоение компонентов капитала

Рис. 2. Категории человеческого капитала

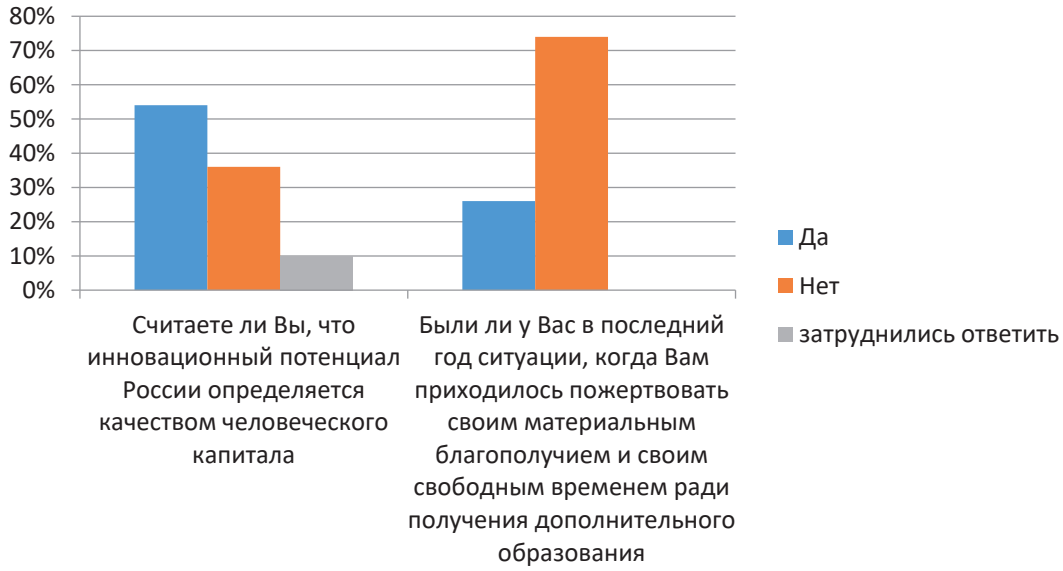


Рис. 3. Статистика ответов на вопросы

С целью определения влияния уровня образования, социального развития, здравоохранения и экономической стабильности в стране на уровень развития человеческого капитала был проведен опрос среди слушателей института подготовки кадров высшей квалификации Саратовского

государственного медицинского университета им. В.И. Разумовского, который позволил сделать ряд выводов. В проведении исследования участвовало 100 человек. Большая часть респондентов уверена в том, что над формированием человеческого капитала необходимо работать постоянно (рис. 3). Несомненно, имелся процент опрошенных, которые не считали квалифицированное образование обязательной составляющей фундамента человеческого капитала.

Это говорит о том, что в современном ритме жизни у специалистов не хватает средств и времени на дополнительное образование. На вопрос «Как Вы считаете, какой период жизни человека является наиболее благоприятным для накапливания человеческою капитала?» (рис. 4).

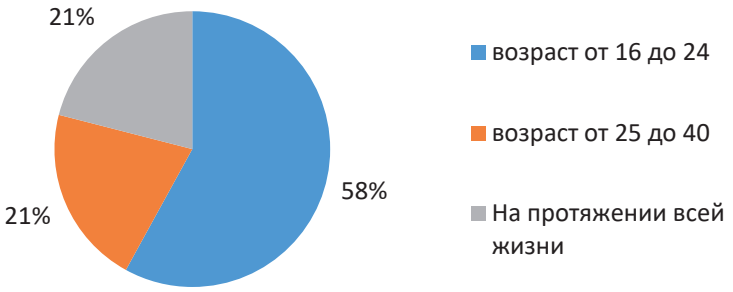


Рис. 4. Результаты анкетирования по вопросу «Как Вы считаете, какой период жизни человека является наиболее благоприятным для накапливания человеческою капитала?»

Это говорит о том, что респонденты считают юношеский возраст наиболее подходящим для формирования основы человеческого капитала. На вопрос «Период окупаемости вашего образования (при расчете среднемесячной будущей зарплаты)?» (рис. 5).

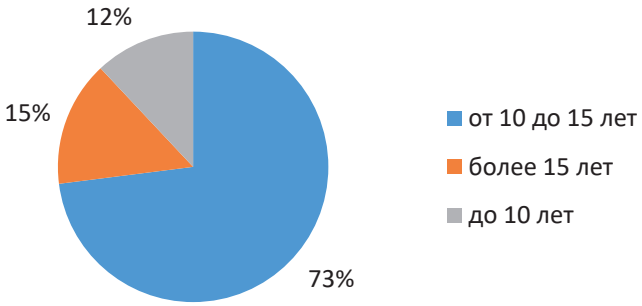


Рис. 5. Результаты анкетирования по вопросу «Период окупаемости вашего образования (при расчете среднемесячной будущей зарплаты)?»

Это говорит о том, что опрашиваемые четко представляют критерии рынка труда, текущую заработную плату по соответствующей квалификации и, соответственно, окупаемость вложений в будущее образование.

Анализируя данные проведенного исследования, необходимо отметить, что человеческий капитал ассоциируется с врожденными способностями и талантом человека, а также с полученным образованием и квалификацией. Каждый гражданин, приобретая опыт, навыки и умения ждет от них получения материального дохода. А получая высшее образование, надеется, что приобретенные знания помогут при устройстве на желаемую работу. Можно с уверенностью говорить о том, что идеи, заложенные в теории человеческого капитала, оказали серьезное воздействие на экономическую политику государства: изменилось отношение общества к инвестициям в человека. В затратах на образование сотрудников научились видеть инвестиции, обеспечивающие производственный, экономический и социальный эффекты. Это характеризует теоретическое обоснование для прогрессивного развития системы образования и подготовки специалистов во многих странах, в том числе и в России.

Литература

1. Евдокимова А.И., Евдокимов Н. А., Таньчева И. В. Некоторые аспекты взаимодействия участников педагогического процесса в современном вузе // Автоматизация и управление в машино- и приборостроении: сборник статей. Саратов, 2019. С. 118-122.

2. Игнатьев С.А., Слесарев С.В., Федюков С.В., Терехова М.А. Экономические аспекты информатизации образовательных технологий // Наука и инновации: исследование и достижения: Сборник статей Международной научно-практической конференции. Под редакцией Б.Н. Герасимова. 2019. С. 23-28.

3. Клоктунова Н.А., Соловьева В.А., Барсукова М.И., Кузьмин А.М. Изучение когнитивных процессов обучающихся при поиске образовательной информации на экране // Перспективы науки и образования. 2019. № 3 (39). С. 326-340.

4. Проблемы и перспективы педагогического процесса в аспекте применения информационных технологий / С.А. Игнатьев, С.В. Слесарев, С.В. Федюков, М.А. Терехова, С.А. Клоктунов // Инженерный Вестник Дона. 2019. № 3 (54). С. 36.

5. Федюков В.В. Роль социальных сетей в педагогическом процессе развития личностных качеств у студентов // Педагогическое взаимодействие: возможности и перспективы: Материалы I научно-практической конференции с международным участием. 2019. С. 144-151.

6. Barsukova M.I., Rodionova T.V., Sheshneva I.V. Contemporary medical and pedagogical discourse // Izvestiya of Saratov University. New Series. Series: Philology. Journalism. 2020. Т. 20. № 2. С. 228-233.

Гусев Вадим Владимирович,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина», магистрант, vadic24@mail.ru
Gusev Vadim Vladimirovich,
The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Nizhny Novgorod State Pedagogical University named after Kozma Minin», the Master's student, vadic24@mail.ru

Суханова Надежда Тимофеевна,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», доцент кафедры информационных систем и технологий, кандидат педагогических наук, доцент, ntsuhanova@gmail.com
Sukhanova Nadezhda Timofeevna,
The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education «Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering», the Associate professor of the Chair of information systems and technologies, Candidate of Pedagogics, Assistant Professor, ntsuhanova@gmail.com

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В УСЛОВИЯХ МОДЕРНИЗАЦИИ ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

TOOLS FOR THE DEVELOPMENT OF ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCES IN THE CONTEXT OF MODERNIZATION OF THE DIGITAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT

Аннотация. Статья посвящена изучению инструментальных программных средств, которые возможно использовать для разработки электронных образовательных ресурсов (ЭОР) педагогами образовательных учреждениях. Рассмотрены требования, предъявляемые к контенту ЭОР, выполнена классификация инструментальных средств с проекцией на ЭОР. Представлено описание функциональных возможностей наиболее значимых программных продуктов, позволяющих разрабатывать ЭОР.
Ключевые слова: инструментальные программные средства; электронные образовательные ресурсы; информационные технологии; виртуальная информационно-образовательная среда; электронное обучение.

Annotation. The article is devoted to the study of software tools that can be used for the development of electronic educational resources (EER) by teachers of educational institutions. The requirements for the content of ESM are considered, the classification of tools with a projection on the ESM is performed. The description of the functionality of the most significant software products that allow the development of ERM is presented.
Keywords: software tools; electronic educational resources; information technology; virtual information and educational environment; e-learning.

Существующий процесс обучения сложно представить без применения современных технических и программных решений, а также без качественных учебных материалов. С каждым годом появляются новые информационные технологии, обновляются электронные учебники, веб-сайты, виртуальные тренажеры и обучающие программы, а также электронные образовательные ресурсы.

Многие образовательные учреждения в период цифровой трансформации образования сталкиваются с проблемой предоставления большого количества цифровых ресурсов, созданных с помощью различных инструментальных средств. Поэтому, с одной стороны разработано и предлагается к использованию множество ЭОР, в том числе рекомендованных Министерством просвещения, а с другой, остается потребность учителей в собственной разработке ЭОР. Потребность в грамотно разработанных цифровых образовательных ресурсах очень высока [2].

В текущих условиях развития цифровой образовательной среды имеется большое количество инструментальных средств, позволяющих разработать ЭОР образовательного назначения. Однако педагог, не всегда сможет сориентироваться в предлагаемых инструментальных средствах и эффективно их использовать из-за недостатка знаний и умений в области IT-технологий. Поэтому возникла необходимость классификации программных средств аналогичной направленности, которая поможет сориентировать педагога в выборе подходящего программного продукта для разработки уникального ЭОР.

Новизной работы является то, что в данном исследовании представлена классификация программных средств, которые возможно использовать для проектирования и разработки информационных образовательных ресурсов.

Образование в рамках системы среднего и высшего профессионального образования нацелено на широкое использование новых средств обучения, в том числе ЭОР, в виртуальной информационно-образовательной среде (ВИОС). В частности, об этом говорится в Государственной программе РФ «Развитие образования на 2018-2025 годы». Другой документ – федеральный проект «Цифровая образовательная среда». В нем уделяется внимание необходимости создания условий для внедрения современной и безопасной цифровой образовательной среды, обеспечивающей формирование ценности к

саморазвитию и самообразованию у обучающихся образовательных организаций всех видов и уровней, путем обновления информационно-коммуникационной инфраструктуры, подготовки кадров, создания федеральной цифровой платформы [3]. Согласно Федеральному закону «Об образовании в Российской Федерации», образовательные организации для реализации образовательных программ в рамках формируемого библиотечного фонда, в частности и электронных библиотек, организуют доступ к базам данных, справочникам и прочим ресурсам.

Данная проблематика обсуждается в рамках различных научных форумов и выставок. В 2018 году на международной выставке-форуме «Информационные технологии в образовании» обсуждались проблемы современной школьной программы информатизации. Основной причиной проблем в ИТ-образовании участники форума считают чрезвычайно быстрый темп обновления информации в данной области. Приходят в негодность печатные учебники, издания, компьютерные программы, а также устаревают знания и подходы самих учителей [4].

По мнению Вайндорф-Сысоевой М.Е. ВИОС – это информационное пространство, которое нацелено на электронное взаимодействие всех участников образовательного процесса посредством широкого применения информационных и коммуникационных технологий, в том числе средства управленческой деятельности содержания образовательной среды и коммуникации ее участников [1].

Вследствие интеграции информационной и образовательной среды реализуются цели ВИОС. Приоритетное направление всей педагогической системы – это предоставление качественного образования, и при этом информационная образовательная среда учреждения должна располагать необходимыми средствами общения и взаимодействия с информацией.

Наличие ВИОС и ее активное использование в образовательном процессе дает множество преимуществ, а именно:

− позволяет разнообразить педагогические методики, формы обучения, варьировать темпы обучения, благодаря техническим, программным и информационным средствам;

− активно вовлекать учащихся в образовательный процесс с помощью дискуссий на форумах, видеоконференциях, чатах и при этом появляется возможность прямого общения с ведущими учеными мира;

− дает возможность увеличения заинтересованности учащихся при изучении тех или иных учебных предметов благодаря мультимедийным и интерактивным формам представления материала;

− организация самостоятельного обучения, увеличение степени мотивации, развития критического мышления, предоставления доступа к достоверной информации;

− развитие инициативы, интереса к саморазвитию и способностей дает установку на образование в течение всей жизни.

Использование информационных и коммуникационных технологий, включая: электронную образовательную среду, электронные курсы по различным дисциплинам, ЭОР и электронные учебные материалы имеют особую значимость как в образовательном процессе в целом, так и в электронном обучении в частности [6]. Прежде чем начать разработку ЭОР нужно понимать, для кого он предназначен и какие цели преследует. Это даст возможность определиться с выбором инструментального средства.

Обширность функциональных возможностей инструментальных средств при разработке ЭОР влияет на эффективность, наглядность итогового образовательного программного продукта.

Программные средства для разработки ЭОР условно можно разделить на три группы (Рисунок 1):

1. Прикладные программные средства (ППС), предназначенные для выполнения определенных прикладных задач. К ним можно отнести программное обеспечение (ПО) для подготовки презентаций, программы-конструкторы и редакторы электронных курсов, наборы отдельных инструментов;

2. Языки программирования, как универсальное инструментальное средство разработки ЭОР;

3. Веб-средства, инструменты, взаимодействующие с сетью Интернет. К ним можно отнести онлайн-конструкторы сайтов; язык разметки HTML; языки веб-программирования, например, PHP, Ruby [5].

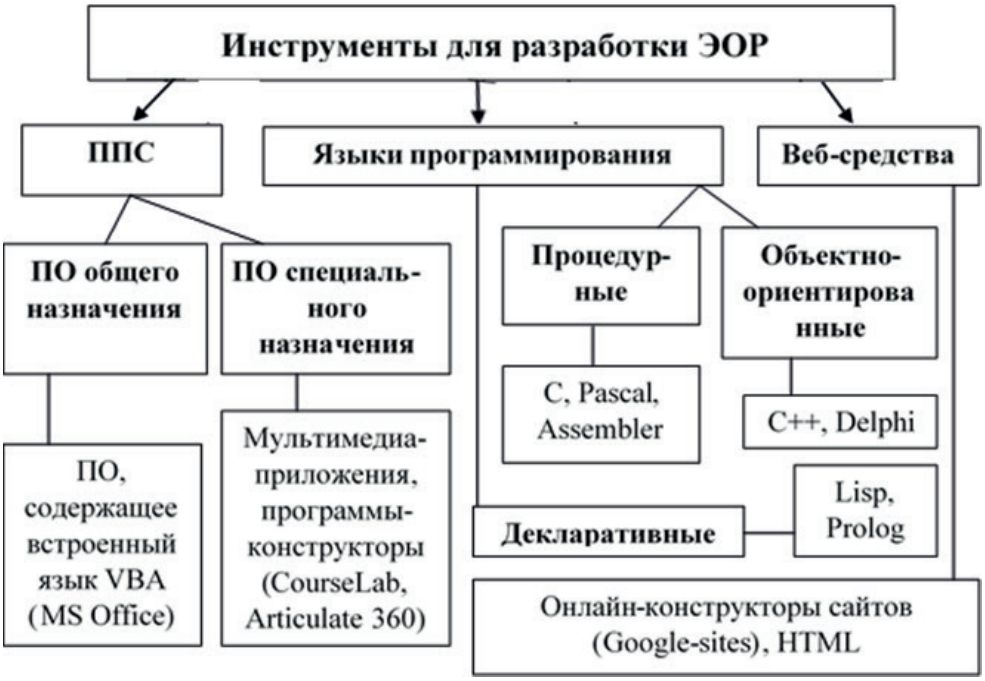


Рис. 1. Инструменты для разработки ЭОР

В Таблице 1 представлен сравнительный анализ программных средств разработки ЭОР.

Таблица 1.

Сравнительный анализ инструментов для разработки ЭОР

Критерии	**Инструменты для разработки ЭОР**		
	ППС	**Языки программирования**	**Веб-средства**
Доступность	полная	полная	полная
Удобство использования	дружественный интерфейс	имеются сложности в использовании	дружественный интерфейс
Простота работы	наличие элементарных инструментов	сложны в освоении	наличие готовых шаблонов
Надежность	низкая вероятность отказа системы	могут возникать ошибки в системе	имеется возможность автосохранения
Функциональность	широкая	широкая	ограничена набором инструментов
Безопасность	на высоком уровне	на высоком уровне	сертификаты безопасности

Исходя из выполненного сравнения можно сделать вывод, что большей части педагогов для разработки информационного образовательного ресурса подойдет использование прикладных программных средств, т.к. они обладают всеми необходимыми критериями для плодотворной работы массового пользователя.

Сегодня на рынке существует огромное количество образовательных ресурсов, дополняющих образовательный процесс. Неслучайно их корректное, своевременное и уместное использование, является залогом эффективной подготовки учеников. Ведется активная разработка всевозможных педагогических методик и форм использования Интернет-ресурсов в образовательной деятельности.

Рассмотрим ряд, на наш взгляд, наиболее значимых программных средств, которые дают возможность создания ЭОР.

Articulate 360. Представляет собой пакет программ, предназначенный для создания интерактивных материалов и электронных курсов. Среди возможностей можно выделить широкий набор инструментов для создания учебного материала различной сложности, простоту освоения программы, интересный дизайн и интерактивные элементы, создание тестов, мобильную версию. Среди недостатков можно отметить отсутствие русскоязычной версии и высокую стоимость программного продукта.

Adobe Captivate. Программное средство для создания профессиональных курсов. Используется для разработки сложных интерактивных ресурсов при помощи большого набора всевозможных инструментов. Среди ключевых особенностей можно выделить адаптивный дизайн при разработке курса, гибкость настроек, взаимодействие с мобильными устройствами. В число недостатков входит отсутствие русскоязычной версии и высокая стоимость.

CourseLab. Программа для создания электронных обучающих материалов с широким набором возможностей. Пользователи отмечают большое количество инструментов, интеграцию с мобильными устройствами, технологию «геймофикации». Имеется русскоязычная версия. Инструмент больше подходит опытным пользователям, так как новичкам придется потратить время и усилия на освоение программы.

Courselle. Облачная система дистанционного обучения со встроенным инструментом для создания электронных материалов. В арсенале сервиса имеется мультимедийные элементы, тесты, экспертные задания, опросы. Система обладает дружественным интерфейсом, позволяющим создавать качественные обучающие материалы, не обладая специальными навыками.

На рынке программного обеспечения представлено большое количество программных средств с разнообразными функциональными возможностями для разработки ЭОР и учебных материалов. Которые, в частности, дают возможность использовать элементы интерактива, мультимедиа, гиперссылок на ресурсы сети Интернет и т.д. [7]. На наш взгляд, представленные программные средства достойны особого внимания. Их сравнительный анализ приводится в Таблице 2.

Исходя из приведенного сравнения можно сделать вывод, что эти программные средства не имеют существенных различий между собой и при использовании любого из них можно создать качественный электронный учебный материал. Среди основных различий можно выделить отсутствие у некоторых программ поддержки нескольких операционных систем, а также отсутствие русскоязычного интерфейса у программного средства Adobe Captivate.

Для педагога, наиболее универсальным решением будет Articulate 360. У программы имеется мобильная версия и веб-сервис, позволяющий создавать или редактировать обучающий материал на любом устройстве с доступом к интернету. Несмотря на отсутствие русскоязычной версии, в данном программном средстве очень простые настройки, позволяющие даже новичку, создать образовательный материал с интерактивными элементами и интересными заданиями.

Современный рынок программного обеспечения переполнен всевозможными средствами для разработки информационных ресурсов и обучающих материалов. Среди этого многообразия инструментов педагогу бывает сложно выбрать подходящее для него средство, отвечающее всем его требованиям. Каждый педагог стремиться заинтересовать своих учеников обучающим материалом, а для этого нужно создать уникальный и интересный контент. В этом педагогу может помочь представленный анализ программных средств.

Таблица 2.

Сравнение программных средств для разработки ЭОР

Критерии	**Программные средства для разработки ЭОР**			
	Articulate 360	**Adobe Captivate**	**CourseLab**	**Courselle**
Доступность	полная	полная	полная	полная
Простота освоения	интуитивно понятные элементы и настройки	необходимо время для изучения программы	необходимо время для изучения программы	простые элементы системы, готовые шаблоны
Дружественность интерфейса	имеет	имеет	имеет	имеет
Функциональность	в наличии большое количество инструментов для работы на различных платформах	имеется уникальный инструмент для настройки дизайна для мобильных устройств	гибкие настройки интерактива, можно использовать программирование	создание презентаций, управление обучением, оценка эффективности
Надежность	низкая вероятность отказа системы	низкая вероятность отказа системы	низкая вероятность отказа системы	высокая
Дизайн разработанного ЭОР	на высоком уровне	на высоком уровне	на высоком уровне	на высоком уровне
Интерактивные элементы	имеется богатая библиотека объектов	в наличии тренажеры, 30 типов виджетов	имеется богатая библиотека объектов	в наличии: готовые шаблоны, элементы мультимедиа
Создание тестов	в наличии	в наличии	в наличии	в наличии
Кросс-платформенность	Windows, Mac OS, Web	Windows, Mac OS	Windows	Web
Русский язык интерфейса	отсутствует	отсутствует	в наличии	в наличии
Способ распространения ПО	лицензия/ пробная версия	лицензия/ пробная версия	лицензия/ пробная версия	лицензия/ пробная версия
Поддержка	присутствует	присутствует	присутствует	присутствует

Проведенный анализ результатов показал, что все представленные программные средства могут быть успешно использованы для создания образовательного материала. В зависимости от опыта работы преподавателя с информационными технологиями и программными средствами он сможет

сделать свой выбор в пользу того или иного инструмента. Использование ЭОР позволит педагогу вести свою педагогическую деятельность более эффективно, как при традиционном обучении, так и в электронном формате. Технологии не стоят на месте и теперь педагог не является единственным источником знаний.

Литература

1. Виртуальная образовательная среда как инновационный ресурс для непрерывного повышения квалификации и профессиональной переподготовки современного специалиста [Электронный ресурс] // Руснаука: [сайт]. URL: https://goo-gl.ru/Q8uib (дата обращения: 31.03.21).

2. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» [Электронный ресурс] // Банк документов: [сайт]. URL: https://goo-gl.ru/XwzFa (дата обращения: 31.03.21).

3. Докучаев В.А., Ермалович А.В., Шведов А.В. (2016). Концепция «Интернет вещей» как основа для развития информационных и коммуникационных технологий (ИКТ). Актуальные проблемы и перспективы экономического развития // Материалы юбилейной XV Международной научно-практической конференции. Симферополь-Гурзуф, 17-19 ноября, 2016. Саки: ИП Бровко А.А., С. 352.

4. Лознер: «Про информатику могу сказать, что это скучно». О чем говорили на дискуссии про ИТ-образование школьников [Электронный ресурс] // Dev.by: [сайт] URL: https://dev.by/news/informatics-discussion (дата обращения: 29.03.21).

5. Прикладное программное обеспечение [Электронный ресурс] // Википедия: [сайт]. URL: https://goo-gl.ru/z4JXv (дата обращения: 31.03.21).

6. Суханова Н.Т., Родькина О.Я. Формирование медийной и информационной культуры посредством онлайн курсов. Проблемы современного педагогического образования // Сборник научных трудов. Ялта: РИО ГПА, 2020. Вып. 69. Ч. 4. С. 257-262.

7. Суханова Н.Т., Маслов А.С. Платформы для разработки онлайн курсов в системе дополнительного профессионального образования // Сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции «Научные революции как ключевой фактор развития науки и техники». Киров. 28 мая 2020 г. С. 58-65.

Мухаметзянов Искандар Шамилевич,
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт стратегии развития образования Российской академии образования», ведущий научный сотрудник, доктор медицинских наук, профессор, ishm@inbox.ru
Mukhametzyanov Iskandar Shamilevich,
The Federal State Budget Scientific Institution «Institute for Strategy of Education Development of the Russian Academy of Education», the Leading scientific researcher, Doctor of Medicine, Professor, ishm@inbox.ru

ОБРАЗОВАНИЕ ПОСЛЕ ПАНДЕМИИ COVID-19. УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ И МЕДИЦИНСКИЕ АСПЕКТЫ

EDUCATION AFTER THE COVID-19 PANDEMIC. MANAGERIAL AND MEDICAL ASPECTS

Аннотация: В текущем году система образования претерпела значительные изменения, как институциональные, так и организационные. Обучение полностью вышло за пределы образовательной организации и сформировалась новая образовательная реальность, к которой не готовы ни сама система образования, ни учащиеся и их родители. Необходимо некоторое время на переосмысление изменений и необходимости формирования новых институтов образования с учетом реализации смешанного обучения и необходимости более широкого развития образовательных платформ и форм представления учебного материала. Необходимо и более широкое включение родителей обучаемых в сопровождение обучения их детей. Новой реальностью является и то, что какое-либо нормирование в части зрительной нагрузки при использовании компьютерных и технических средств обучения невыполнимо.
Ключевые слова: дистанционное обучение; родители учащихся; гигиенические нормы использования средств информационных и коммуникационных технологий в образовании.

Annotation. This year, the education system has undergone significant changes, both institutional and organizational. Training has completely gone beyond the educational organization and a new educational reality has been formed, for which neither the education system itself, nor students and their parents are ready. Some time is needed to rethink the changes and the need to form new educational institutions, taking into account the implementation of blended learning and the need for broader development of educational platforms and forms of presentation of educational materials. Further inclusion of the parents of students in the support of their children's education is also necessary. The new reality is that any rationing in terms of visual load when using technical learning tools is impossible.
Keywords: distance learning; parents of students; health standards for the use of information and communication technologies in education.

Эффективность использования в обучении цифровых технологий и ресурсов, новых способов представления информации оказывает большее положительное влияние на мотивацию обучающихся, чем традиционное обучение. Кроме того, такая форма показывает значимо больший эффект в части результатов обучения, чем традиционное обучение. Однако это напрямую зависит от уровня цифровых компетенций учителей [17]. К сожалению, уровень ее развития крайне низок, и это проблема не только нашей страны, она международная [1].

Сегодня необходимо акцентировать внимание на том, что цифровое образовательное пространство это не столько сама образовательная организация (ОО), сколько цифровое пространство вне таковой. На ее организацию и деятельность в рамках таковой до настоящего времени внимания не обращалось [6]. И если ранее было достаточно наличие кабинета информатики в школе, то в условиях массового дистанционного образования (ДО) таким кабинетом становится место проживания и пребывания учителя и ученика [1]. Первый опыт пандемии 2020 г. показал значимость карантинных мероприятий и их влияние на жизнь современного социума. Наряду с ограничениями ряда свобод наиболее значимым стало изменение привычной социальной жизни человека, изменение приоритетного способа коммуникации, с прямого вербального на цифровой дистанционный. Естественно, это изменило отношение общества ко многим явлениям социальной жизни и способам реализации ее. Хорошо это или плохо, но основным коммуникационным устройством настоящего времени является мобильный телефон или смартфон [3]. И он уже становится не только средством коммуникации, но и средством обеспечения карантинных мероприятий и контроля самочувствия пользователя [18]. Все эти изменения не могли обойти стороной и систему образования с активной интеграцией в ее деятельность разных форм дистанционного (мобильного) обучения и, соответственно, технических средств доступа к коммуникации. Сегодня необходимо переосмысление роли школы в организации и сопровождении обучения, в воспитании и развитии учащихся в дистанционных условиях. Для этого система образования должна трансформировать наши представления о школе в соответствии с требованиями настоящего момента [20].

Наряду с определенными организационными и педагогическими проблемами массовое дистанционное образование показало и ряд медицинских проблем, обостряющихся или манифестируемых в рассматриваемых условиях. Если подходы к охране здоровья учащихся в условиях традиционной ОО достаточно устоялись и имели определенную здоровьеформирующую направленность, то в дистанционном режиме обучения отсутствуют как условия безопасного для здоровья обучения, так и сами здоровьесберегающие

подходы к организации рабочего места учащегося вне ОО [5]. Согласно действующим санитарным нормам, контакт учащегося с техническими средствами обучения на основе ПЭВМ достаточно ограничен. Речь идет об эпизодическом применении в течение рабочего дня и исчисляется в минутах [4]. В условиях дистанционного обучения это время значительно возрастает у 48% учащихся, как и время, затрачиваемое на выполнение домашних заданий – 59,7 %. У каждого второго учащегося значительно снижается физическая активность, а в период самоизоляции и активность вне помещения. Основным техническим средством доступа в условиях ДО является (73,1 %) мобильный телефон (смартфон) [7] и характерно достаточно быстрое развитие осложнений в форме нарушений осанки, развитие туннельного синдрома, снижение характеристик зрения учащихся [13].

Появившиеся ранее «Методические рекомендации по ограничению в образовательных организациях доступа обучающихся к видам информации, распространяемой посредством сети «Интернет», причиняющей вред здоровью и (или) развитию детей, а также не соответствующей задачам образования» [2] фактически запрещают использование смартфонов в рамках ОО, но вне таковой остаются приоритетным или единственным техническим средством доступа к сети интернет.

Наряду с медицинскими проблемами манифестируют и психологические, в форме психосоматических состояний имеющие и медицинскую результирующую. Пограничные психические состояния отмечаются более чем у 70% учащихся, а каждый пятый учащийся имел одно или несколько диагностируемых психических расстройств. Комбинированное влияние нескольких факторов, приводящих к повышению уровня стресса, тревоги и депрессивных мыслей, страх и беспокойство о своем здоровье и здоровье близких, трудности с концентрацией внимания, нарушения режима сна, снижение социальных взаимодействий из-за физической разобщенности и повышенная озабоченность успеваемостью. Естественно, что все эти психические состояния приводят к манифестированию существующих психосоматических состояний и обострению хронических заболеваний [12; 14]. В условиях ДО не представляется возможным сохранение здоровья учащихся исключительно силами самой ОО. Ряд исследователей предлагают в рамках совместной деятельности образовательной организации и родителей создавать некий ***«план совместных действий по сохранению и развитию здоровья детей***» в части: регламентации доступа обучаемого в социальные сети; использования этих сетей для просветительской работы; психотерапии; определения формальных границ разрешенного контента; формирования навыков коммуникации в рамках семьи с использованием как вербальных форм и личного взаимодействия, так и коммуникации посредством социальных сетей [8].

Изменилось общество, государство и сам человек. Применительно к системе образования пандемия показала ее зависимость от деятельности всех структур государства и развития цифровой инфраструктуры. Там, где она была создана, там и было дистанционное обучение. Но во многих местах ее просто нет. И образование не может решить эти проблемы. Как и те, что обусловлены неготовностью участников самих образовательных отношений и заказчиков образовательных услуг. Не все учащиеся и учителя одинаково владеют технологиями и приложениями именно в части реализации ДО и нуждаются не в педагогическом, а в большей степени, технологическом наставничестве в реализации подключения к образовательным платформам, в диалоге с применением коммуникационных приложений. Уровень преподавания конкретного предмета и конкретного учителя не должен влиять на качество коммуникации между участниками обучения. Для этих целей, наряду с региональными и национальными программами поддержки учителя существуют и ряд международных программ. Например, ЮНЕСКО организует систему дополнительного обучения учителей в части ДО, дает возможность на своей площадке обменяться опытом и действенными практиками ДО на международном уровне в части обеспечения непрерывности обучения при переходе от обучения в школе на ДО и снова в условия ОО. Согласно проведенным по итогам первого полугодия 2020 года исследованиям лишь каждый второй учитель подтверждает достаточность имеющегося в образовательной организации (ОО) и его распоряжении методического обеспечения для проведения уроков в дистанционном формате, а каждый третий говорит и о личной неготовности к таким урокам [11; 10]. Да и не все учащиеся готовы активно участвовать в форумах и высказывать свое мнение на общее обсуждение. Родители учащихся имеют различный уровень цифровой компетенции и не всегда готовы помочь ребенку или, в некоторых условиях, заменить учителя, особенно в начальной школе [19]. По результатам опросов RAND American Educator Panels (AEP) в мае 2020 года учителя даже не представляют всех сложностей в сопровождении обучения самими родителями в условиях совместного круглосуточного пребывания на ограниченной территории. Зачастую родители не могут получить профессиональные рекомендации по поддержке социальных и эмоциональных потребностей их детей. Наряду со значительно возросшими затратами времени на сопровождение обучения перед родителями встает проблема мотивирования детей к учебной деятельности вне ОО [15]. Карантин и ДО ухудшают финансовое состояние семьи по причине необходимости в короткое время обеспечить детям техническую возможность обучения дома и фактическое принятие родителями на себя функций учителей в части сопровождения обучения [16]. Тем не менее, по завершению ДО почти треть

родителей не хотели бы прекращения обучения в формате ДО и возврата детей в школы. Это дети из семей с доходами выше среднего и высоким уровнем цифровых компетенций у родителей [21].

При всем разнообразии подходов к модернизации современного образования, его цифровизации и «согласовании» потребностей и возможностей обучающих, обучаемых, родителей обучаемых и государства, в основе цифровой трансформации системы образования будет находится «цифровая компетенция» учителя. Существующая диспропорция не только порождает конфликты, например, с телефонами в школе, но и не дает возможности реальной цифровизации образования, фактически разводя обучающих и обучаемых по разные стороны «цифровой границы» в обучении и воспитании. И, скорее всего, в условиях старения учительского корпуса, данная проблема будет только усугубляться. В этой связи любые программы на формирование и развитие цифровых компетенций учителя являются жизненно значимыми как для системы, так и для конкретного учителя. Крайне необходимо актуализировать знания учителя в конкретной предметной области и показать новые подходы к коммуникации с учащимися, реализуемые в рамках цифровой образовательной среды, но и реализовать коммуникации между учителем, учащимся и распределенным образовательным ресурсом в рамках образовательного пространства учащегося. Основной формой социализации детей стала цифровая социализация. В этих условиях учитель, не владея цифровыми технологиями, прекращает быть авторитетом для детей и подростков, не может реализовать функции воспитания и просвещения учащихся.

До пандемии органы управления образованием акцентировали внимание на цифровую трансформацию обучения в рамках ОО. Но ДО в период пандемии практически свело все эти усилия на «нет», поскольку учителя и учащиеся коммуницировали в формате синхронного дистанционного обучения находясь вне ОО, по месту их проживания. Вместе с тем, до пандемии этого сектора цифровой образовательной среды (ЦОС) учащегося и учителя фактически не существовало, для него отсутствуют даже номинальное нормирование и рекомендации по организации рабочего места. Если в семье несколько детей-учащихся, то не все родители могут обеспечить каждому ребенку персональное устройство доступа, а в условиях синхронной формы дистанционного обучения разновозрастные дети не могут учится с одного устройства. Не существует и какого-либо гигиенического нормирования организации рабочего места учащегося вне ОО. На сегодня нет нормирования коммуникационных устройств и устройств доступа в интернет для образовательной деятельности вне ОО. Нет и рекомендуемых наборов программ, как коммуникативных, так и образовательных. Отсутствует широкое информирование населения в СМИ о программах дополнительного

обучения в части информационной безопасности личности и программ защиты персональных данных. Фактически отсутствует защита коммуникации в режиме «учитель из дома – ученик дома», что обуславливает высокий риск несанкционированных проникновений в коммуникацию с демонстрацией противозаконного контента и хищения персональных данных. Не нормируется и режим труда и отдыха при реализации учебного процесса вне ОО.

Значительное влияние на результаты образования оказывает подготовка учителя. Но, вместе с тем, до настоящего времени этот раздел профессионального образования остается, в большей степени, скорее предпочитаемым, но не действительным. Существующая нормативная документация не предусматривает рецензирования и сертификации цифровых образовательных ресурсов, их применение носит вторичный характер. Использование предпочтительных для учащихся способов коммуникации не принимается учительским корпусом и, соответственно, относится к негативным для обучения явлениям.

Фактически, завершение первого этапа пандемии в 2020 году показало системе образования всех стран мира **новую реальность**. Несмотря на активную информатизацию образования в последние 30 лет оказалось, что на системном уровне проблема до настоящего времени решалась **фрагментарно**.

На уровне государства проблема существования общества в условиях социального дистанцирования, удаленных рабочих мест и психологического давления на общество **даже не рассматривалась**.

Дистанционное образование **критически зависимо** от цифровой инфраструктуры региона, от готовности государства материально поддерживать учащихся в обеспечении их средствами обучения и доступом к коммуникационной инфраструктуре именно по месту их жительства, а не в ОО.

Цифровая образовательная среда это не только и не столько образовательная организация, **сколько место проживания или пребывания учащегося**, а развитие одной ее части не приводит к развитию другой.

Литература

1. Кабинет информатики: Методическое пособие / И.В. Роберт, Л.Л. Босова, И.Ш. Мухаметзянов и др. 2-е издание, исправленное и дополненное. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. 135 с.

2. Методические рекомендации по ограничению в образовательных организациях доступа обучающихся к видам информации, распространяемой посредством сети «Интернет», причиняющей вред здоровью и (или) развитию детей, а также не соответствующей задачам образования. (утв. приказом Министерством просвещения РФ, Министерством цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ, Федеральной службы по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций 16 мая 2019 г.) [Электроннный ресурс] // Гарант.ру: [портал]. URL: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72145832/ (дата обращения: 01.06.2021).

3. Мухаметзянов И. Ш. Смартфон в школе. Цифровизация образования // Информатизация образования и науки. 2019. № 4(44). С. 32-38.

4. Мухаметзянов И.Ш. Медицинские аспекты информатизации образования / И. Ш. Мухаметзянов. 2-е издание, исправленное и дополненное. М.: Институт управления образованием Российской академии образования, 2017. 168 с.

5. Мухаметзянов И.Ш. Принципы здоровьеформирующего обучения // Актуальные научные исследования в современном мире. 2018. № 1-6(33). С. 93-96.

6. Мухаметзянов И.Ш. Формирование здоровьесберегающей информационной образовательной среды в условиях глобальной информатизации // Казанский педагогический журнал. 2015. № 5-2(112). С. 239-245.

7. Особенности жизнедеятельности и самочувствия детей и подростков, дистанционно обучающихся во время эпидемии новой коронавирусной инфекции (COVID-19) / В.Р. Кучма, А.С. Седова, М.И. Степанова, И.К. Рапопорт, М.А. Поленова, С.Б. Соколова, И.Э. Александрова, В.В. Чубаровский // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2020. № 2. С. 4-23.

8. Результаты экспресс-опроса ФИРО РАНХиГС по готовности российских школ к новому учебному году в условиях повышенной эпидемиологической опасности [Электронный ресурс] // Федеральный институт развития образования: [сайт]. URL: https://firo.ranepa.ru/novosti/890-analiz-gotovnosti-k-shkole-rezultaty-oprosa (дата обращения: 15.05.2021).

9. Amhag, L., Hellström, L., Stigmar, M. Teacher Educators› Use of Digital Tools and Needs for Digital Competence in Higher Education // Journal of Digital Learning in Teacher Education. 2019. V. 35(4). Pp. 1-18.

10. Canadian Paediatric Society, Digital Health Task Force, Ottawa, Ontario. Digital media: Promoting healthy screen use in school-aged children and adolescents // Paediatrics & child health. 2019. V. 24(6). Pp. 402-417.

11. Council on communications and media. Media use in school-aged children and adolescents // Pediatrics. 2016. V. 138. Pp. 2016-2592.

12. Effects of COVID-19 on College Students› Mental Health in the United States: Interview Survey Study / C. Son, S. Hegde, A. Smith, X. Wang, F. Sasangohar // J Med Internet Res. 2020. V. 22(9).

13. Eye health risks associated with the use of electronic devices and awareness of youth / N. Skoblina, A. Shpakou, O. Milushkina, S. Markelova, A. Kuzniatsou, A. Tatarinchik // Acta Ophthalmologica Polonica. 2020. V. 122(2). Pp. 60-65.

14. Kate L., Jane S., Chris C. Mental health in distance learning: a taxonomy of barriers and enablers to student mental wellbeing, Open Learning // The Journal of Open, Distance and e-Learning. 2021. Pp. 1-15.

15. Kaufman J.H., Hamilton S.L., Diliberti M. Which Parents Need the Most Support While K-12 Schools and Child Care Centers Are Physically Closed? Santa Monica, CA: RAND Corporation, 2020 [Электронный ресурс]. URL: https://www.rand.org/pubs/research_reports/RRA308-7.html (дата обращения: 01.06.2021).

16. Learning Heroes, «Parents 2020: COVID-19 Closures–A Redefining Moment for Students, Parents, and Schools,» webinar slides, May 20, 2020. As of June 14, 2020 [Электронный ресурс]. URL: https://bealearninghero.org/research (дата обращения: 01.06.2021).

17. Lin M.H. A Study of the Effects of Digital Learning on Learning Motivation and Learning Outcome // EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education. 2017. V.13(7). Pp. 3553-3564.

18. Mobile phone data for informing public health actions across the COVID-19 pandemic life cycle / N. Oliver, B. Lepri, H. Sterly, R. Lambiotte, S. Delataille, M. De Nadai, P. Vinck // Science Advances. 2020. V. 6. Pp. 1-10.

19. Parental Engagement in Children's Learning: Insights for remote learning response during COVID-19 / M. Brossard, M. Cardoso, A. Kamei, S. Mishra, M. Mizunoya, R. Suguru, N. Reuge // Innocenti Research Briefs. 2020. UNICEF Office of Research – Innocenti, Florence [Электронный ресурс]. URL: https://www.unicef-irc.org/publications/1091-parental-engagement-in-childrens-learning.html (дата обращения: 01.06.2021).

20. Restarting and reinventing school: Learning in the time of COVID and beyond / L. Darling-Hammond, A. Schachner, A.K. Edgerton (with A. Badrinarayan, J. Cardichon, P.W. Cookson Jr., M. Griffith, S. Klevan, A. Maier, M. Martinez, H. Melnick, N. Truong, S. Wojcikiewicz). Palo Alto, CA: Learning Policy Institute, 2020. 125 p.

21. Schooling amidst a pandemic: parents' perceptions about reopening schools and anticipated challenges during COVID-19 / A. Meghani, S. Agarwal, A.J. Zapf, J.G. Edwards, F. Labrique, D. Gibson. 2021 [Электронный ресурс]. URL: https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2021.03.02.21252777v1 (дата обращения: 01.06.2021).

Шутикова Маргарита Ивановна,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области «Академия социального управления», профессор кафедры общеобразовательных дисциплин, доктор педагогических наук, доцент, raisins_7@mail.ru
Shutikova Margarita Ivanovna,
The Moscow Regional Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Academy of Social Management», the Professor of the Chair of general education discipline, Doctor of Pedagogics, Assistant professor, raisins_7@mail.ru

Никифорова Татьяна Ивановна,
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Республики Саха (Якутия) «Якутский педагогический колледж им. С.Ф. Гоголева», заместитель директора, кандидат педагогических наук, tanya73.06@mail.ru
Nikiforova Tat'yana Ivanovna,
The State Autonomous Professional Educational Institution of the Republic of Sakha (Yakutia) «Yakutsk Pedagogical College named after S.F. Gogolev», the Deputy director, Candidate of Pedagogics, tanya73.06@mail.ru

Трубина Ирина Исаковна,
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт стратегии развития образования Российской академии образования», ведущий научный сотрудник лаборатории управления инновационными проектами и интеллектуальной собственностью, доктор педагогических наук, профессор, uvshp@mail.ru
Trubina Irina Isakovna,
The Federal State Budgetary Scientific lnstitution «lnstitute of Education Development Strategy of the Russian Academy of Education», the Leading scientific researcher at the Laboratory of innovative project management and intellectual property, Doctor of Pedagogics, Professor, uvshp@mail.ru

МОДЕЛЬ ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

THE MODEL OF THE DIGITAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT OF AN EDUCATIONAL INSTITUTION

Аннотация. Современный этап развития образования делает акцент, прежде всего, на развитие цифровой образовательной среды, что обусловлено как внешними, так и внутренними причинами. Стратегия развития ЦОС осуществляется в рамках Федерального проекта «Цифровая образовательная

среда». Целью этого проекта является создание к 2024 г. современной и безопасной цифровой образовательной среды, обеспечивающей высокое качество и доступность цифровых образовательных ресурсов для всех видов и уровней образования. В статье рассматривается подход к построению процессной модели ЦОС, анализ которой позволяет решать ряд задач в организации ЦОС образовательного учреждения.
Ключевые слова: цифровая образовательная среда; процесс обучения; процессная модель.

Annotation. The current stage in the development of education focuses primarily on the development of the digital educational environment (DSP), which is due to both external and internal reasons. The DSP development strategy is being implemented within the framework of the Federal Project «Digital Educational Environment». The goal of this project is to create by 2024 a modern and safe digital educational environment that ensures high quality and availability of digital educational resources for all types and levels of education. The article discusses an approach to building a process model of DSP, the analysis of which allows solving a number of problems in the organization of DSP of an educational institution.
Keywords: digital educational environment; learning process; process model.

Современный этап развития образования делает акцент, прежде всего, на развитие цифровой образовательной среды (ЦОС), которая становится системообразующим элементом и связующим звеном для различных образовательных процессов [2].

В этих условиях задача построения и анализа модели ЦОС приобретает особую важность.

Согласно общей методологии моделирования, можно выделить три ключевых вида моделей:

− модель внешнего проявления объекта;

− модель структуры объекта (пространственный аспект);

− модель процессов, свойственных объекту (временной аспект).

Поскольку всякий объект моделирования находится в пространстве и времени, целесообразно сочетание структурного и процессного подхода в построении модели [3]. Именно такое сочетание характерно для современного подхода в моделировании (например, в объектно-ориентированных моделях). Ведущую роль при этом играет процессная модель.

Процессная модель представляет собой одну из наиболее гибких и демократичных моделей управления образовательным учреждением (ОУ). Суть этой модели заключается в том, что при наличии строгой вертикали управления, значительная часть задач, связанных с принятием тех или иных решений, осуществляется по горизонтали (в процессах), прежде всего информационного свойства. Ключевым понятием этой модели является понятие бизнес процесса.

В дальнейшем под бизнес процессом будем понимать процесс, отражающей какое-либо явление и имеющей входы, выходы и механизм управляющего воздействия.

В процессной идеологии, как и в структурном подходе, основную роль играет принцип редукционизма: от сложного к простому. При этом, если в структурном подходе происходит поэтапное вычленение все более простых структур, то в процессном подходе реализуется декомпозиция процессов, на более простые процессы. При этом входы и схемы управления таких процессов могут меняться.

В применении к цифровой образовательной среде этот подход выглядит так.

В самом общем виде ЦОС можно представить следующим образом.

Входами ЦОС являются: обучающиеся, преподаватели, административные работники, которые выполняют определенные функции в реализации процессов внутри ЦОС.

Выходами ЦОС являются: выпускники, обладающие определенными компетенциями.

Управление ЦОС осуществляется, прежде всего, на основе Федеральных государственных образовательных стандартов и иных нормативных документов.

Механизм реализации управляющих воздействий в рамках ЦОС осуществляется посредством: баз данных, программно-технологического инструментария, материально-технического обеспечения ЦОС.

Основываясь на приведенной выше общей структуре модели ЦОС, можно выделить два основных компонента ЦОС:

− учебный компонент (процесс обучения, который является системообразующим для всей модели ЦОС),

− внеучебный компонент (процессы формирования личности обучающегося, которые осуществляются вне аудиторной деятельности и, возможно, вне стен образовательного учреждения).

Эти компоненты и реализуемые в них процессы, составляют *первый* уровень декомпозиции основной структуры ЦОС.

Каждый компонент первого уровня декомпозиции допускает новую декомпозицию.

Рассмотрим процесс декомпозиции применительно к каждому из названных выше компонентов.

Учебный компонент.

Входами учебного компонента являются: студенты, преподаватели и административные работники.

Выходы учебного компонента это: выпускники (разного уровня) и отчеты об учебной деятельности.

Управление процессами, происходящими в рамках учебного компонента осуществляется на основе Федеральных государственных образовательных стандартов.

Механизм реализации управляющих воздействий в рамках учебного компонента осуществляется посредством уже упомянутой триады: баз данных, программно-технологического инструментария, материально-технического обеспечения ЦОС (рис. 1).

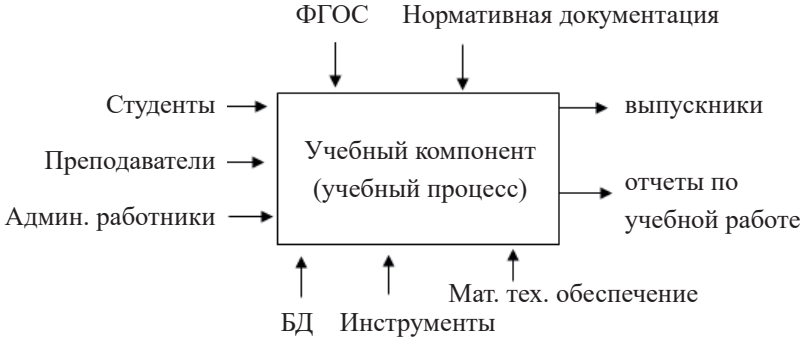


Рис. 1.

Дальнейшая **декомпозиция** учебного компонента происходит следующим образом.

Учебный процесс в рамках цифровой образовательной среды определенным образом отличается от традиционной структуры учебного процесса. Это, прежде всего, связано с реализацией концепции обучения по индивидуальным образовательным траекториям [1]. В этой идеологии следующий уровень декомпозиции применительно к учебному компоненту выглядит так.

Процесс: **«Формирование индивидуальной образовательной траектории (ИОТ)».**

Входы: преподаватели, административные работники, обучающиеся.

Выходы: обучающиеся, имеющие сформированную индивидуальную образовательную траекторию обучения, в зависимости от возможностей и профессиональных предпочтений.

Управление процессом формирования индивидуальной образовательной траектории осуществляется на основе зафиксированных в Федеральном государственном образовательном стандарте профессиональных компетенций, имеющегося у ОУ набора образовательных курсов и возможностей ОУ в обеспечении доступа к другим образовательным курсам.

Механизмом реализации управляющих воздействий являются: базы данных образовательных курсов, инструменты создания образовательной программы, материально техническое обеспечение (рис. 2).

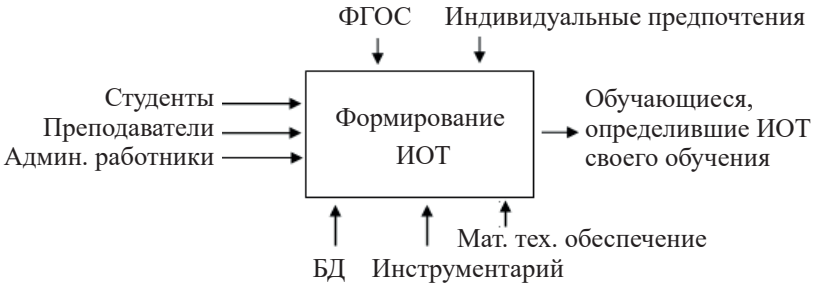


Рис. 2.

Процесс формирования индивидуальных траекторий обучения естественным образом связан с процессом: **«Обучение по индивидуальным образовательным траекториям».** Этот процесс обладает следующими параметрами.

Входы: обучающиеся, преподаватели, административные работники.

Выходы: выпускники (разных уровней), отчеты об учебной деятельности.

Управление процессом обучения осуществляется на основе сконструированной на предыдущем уровне индивидуальной образовательной траектории.

Механизмом реализации управляющих воздействий являются: базы данных образовательных курсов, инструменты создания образовательной программы, материально техническое обеспечение.

Всякий управляемый процесс (в частности, процесс обучения) нуждается в обратной связи. Управляющие воздействия необходимо согласовывать с текущим состоянием системы и конечным результатом – состоянием системы, которое мы признаем как желаемое. Это значит, что для успешного управления учебным процессом необходимо организовать обратную связь. В рамках ЦОС такая связь выполняет двоякую функцию. С одной стороны, это необходимая информация для самих обучающихся, побуждающая их к учению. С другой стороны, эта информация необходима для успешного функционирования ЦОС как системы управления, в частности, учебным процессом. В этом плане контролирующие процессы целесообразно разделить на **Прокторинг**, ориентированные на оценку образовательных достижений обучающихся и **Мониторинг**, который также нацелен на сбор информации об учебном процессе, но он предназначен, прежде всего, преподавателям и административным работникам. Таким образом, следующий уровень декомпозиции учебного компонента (процесса обучения) приводит к двум процессам: Прокторинг и Мониторинг.

Опишем эти процессы.

Прокторинг.

Входы: обучающиеся, преподаватели.

Выходы: выпускники, отчеты

Управление прокторингом осуществляется, преимущественно, ЦОС. В зависимость от инструментария ЦОС осуществляет:

− фиксацию отсутствия обучающегося на рабочем месте во время экзамена;

− фиксацию нарушений во время проведения экзамена;

− определение обучающихся на которых, по тем или иным причинам, стоит обратить внимание.

− формирование итогового отчета по результатам экзамена и др.

Механизмом реализации управляющих воздействий являются: базы данных, инструменты контроля образовательных достижений обучающихся.

Мониторинг.

Входы: обучающиеся, преподаватели.

Выходы: отчеты.

Управление мониторингом осуществляется инструментарием ЦОС, однако интерпретация полученных данных (т.е. ее преобразование в информацию), естественно, является прерогативой человека. Результатом мониторинга является информация, которая может быть (и должна) быть использована административными работниками вуза для коррекции параметров учебного процесса.

Механизмом реализации управляющих воздействий являются: базы данных, инструменты контроля образовательных достижений обучающихся (рис. 3).

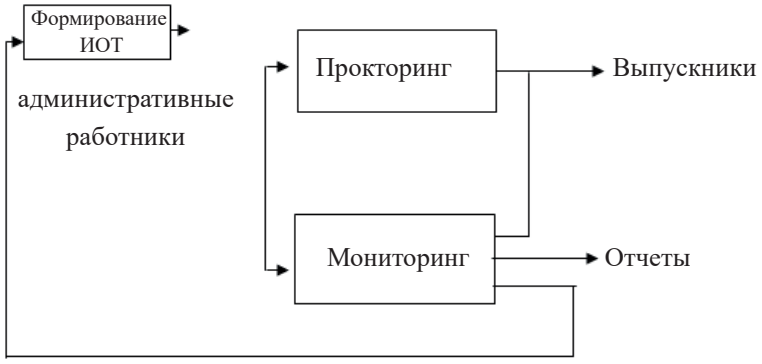


Рис. 3.

Управляющим блоком модели ЦОС является триада: базы данных, инструменты, материально-техническое обеспечение.

Материально техническое обеспечение ЦОС регулируется «Целевой моделью образовательной среды» (Приказ Министерства просвещения РФ

от 2 декабря 2019 г. № 649). Два других компонента триады: базы данных (образовательные ресурсы) и инструменты работы с этими ресурсами требуют детального анализа.

Ниже приведен такой анализ применительно к каждому компоненту структурной модели ЦОС.

Учебный компонент

Образовательные ресурсы

1. Банк онлайн курсов, и учебных материалов разработанных преподавателями образовательного учреждения, в соответствии с данной картой.

2. Банк практик реализации перспективных форм и методов обучения с использованием современного инструментария.

3. Банк тестовых заданий, включающих, по крайней мере, две составляющие: тесты на определение психологического типа личности; тесты, контролирующие успешность прохождения содержания обучения.

Инструментарий

1. Доступ к открытым онлайн курсам, созданным на различных платформах.

2. Инструментарий, позволяющий преподавателям разрабатывать электронные курсы.

3. Размещение электронных курсов на видеопортале.

4. Программа с элементами искусственного интеллекта, позволяющая по результатам тестирования выстроить на «карте» дисциплины индивидуальную образовательную траекторию. При этом траектория разбивается на три части: очную, дистанционную и самостоятельную работу.

5. Программа с элементами искусственного интеллекта, позволяющая анализировать работы обучающихся на предмет заимствования («интеллектуальный антиплагиат») [4].

Комментарии

Учебный компонент традиционно играет доминирующую роль среди компонентов ЦОС. Содержательная сторона этого компонента, с одной стороны, подчинена традиции, идущей от учебных материалов, представленных в печатной (а, порой, и рукописной) формах. С другой стороны, новые образовательные тренды и новые информационные возможности (в частности появление сети Интернет с ее практически неисчерпаемыми ресурсами самой различной направленности) говорят о необходимости выработки новой концепции разработки и функционирования этого компонента.

Одна из основных задач современных ЦОС – обеспечить обучение по индивидуальным образовательным траекториям. Необходимым техническим условиям такого обучения является четкое и наглядное

представление данной образовательной области в виде некоторой «карты», на которой обозначены отдельные учебные элементы и связи между ними. Как и в случае настоящей карты учащийся должен получить маршрут движения «из точки А и точку Б», в процессе которого и произойдет усвоение учебного материала. Такой структурный подход видится более предпочтительным, чем традиционное наполнение содержания материалами, представляющими, как правило, разработки преподавателей ОУ. В отсутствии иных источников информации такой подход был оправдан. Однако в условиях сети Интернет, где можно найти самый разнообразный материал по заранее заданной теме, гораздо большую значимость приобретают вопросы систематизации учебного материала и его внутренние взаимосвязи. Именно на визуализацию этих связей и направлена названная выше «карта».

Создание подобных «карт» не является сложной задачей. Разработанная методика построения ментальных карт (интеллект-карт), а также программное обеспечение, реализующее эту методику делают данную задачу вполне «подъемной» (по затраченному времени и используемым ресурсам) практически для любого преподавателя ОУ.

Важным моментами в реализации индивидуальной траектории обучения являются следующие моменты. Обучения по индивидуальной образовательной траектории должно учитывать психологические особенности обучаемого (в плане его особенностей воспринимать и обрабатывать информацию). Для этого необходимо осуществить первоначальное тестирование, которое бы позволило бы соотнести с данным обучающимся определенный тип личности. Для этой цели нужны специальные тесты.

Внеучебный компонент

Образовательные ресурсы

1. Банк адресов и аннотаций информационных ресурсов, которые могут быть использованы во внеучебной деятельности.

2. Электронный архив данного образовательного учреждения, включающий сведения о выпускниках и пр.

3. Средства связи ОУ с различными структурами, в частности, другими ОУ.

Инструментарий

1. Программы создания опросников для организации и проведения различных социологических исследований среди обучающихся и преподавателей.

2. Средства и технологии цифрового взаимодействии обучающихся между собой, обучающихся и преподавателей.

3. Инструментарий в помощь организаторам конкурсов и олимпиад.

4. Инструментарий в помощь организаторам спортивных и культурно-массовых мероприятий.

5. Геоинформационные системы.

6. Доступ к банку вакансий специальностей в данном регионе (через центры занятости населения).

Комментарии

Внеучебный компонент является неотъемлемой частью деятельности образовательного учреждения. Спортивные и культурно-массовые мероприятия всегда рассматривались как необходимое дополнение учебного процесса. Цифровая трансформация социума добавила новых инструментов и методик, но не изменила сути мероприятий. В этом контексте особый интерес представляют геоинформационные системы. Визуальное представление окружающей студента среды (а также других пространств и объектов) создает новые условия для развития внеучебной деятельности. Например, работа с интерактивной картой определенного района позволяет оценить масштабы экологических проблем или стихийных бедствий и своевременно включиться в важную и полезную работу. Тем самым, ОУ становится одним из звеньев в решении общих для данного региона проблем.

Существенную роль в процессе обучения играет общение. Значительная часть общения обучающихся друг с другом происходит в социальных сетях. В рамках ЦОС (на портале ОУ) организовать свою коммуникативную среду, позволяющую обучающемуся общаться не только со своими сверстниками, но и с преподавателями и администрацией ОУ. Более того, часть учебного процесса (например, выдача домашних заданий) может осуществляться через такую коммуникативную среду. Это особенно важно в форс-мажорных обстоятельствах.

Одной из важных задач ОУ является реализация единства образовательной и кадровой политики. Она заключается в том, чтобы сориентировать подготовку обучающихся по тем специальностям, которые востребованы в данном регионе. Для этого необходимо, в частности, держать постоянную связь с центром занятости населения данного региона и осуществлять постоянный мониторинг динамики востребованных специальностей.

Имеющийся на сегодняшний день опыт говорит, что внеучебный компонент цифровой образовательной среды развит очень слабо и, фактически, «отдан на откуп» самим обучающимся. При этом, надо отметить, что сами обучающиеся справляются с этой задачей достаточно успешно. Вне рамок ЦОС находятся социальные сети, в которых реализуется весь комплекс общения, как обучающихся, так и преподавателей. Что касается официальных мероприятий (соревнований, олимпиад), то использование новых цифровых ресурсов является минимальным.

Таким образом, имеется существенный пробел в охвате ЦОС этой значимой для ОУ деятельности.

В данной статье обрисованы системообразующие компоненты ЦОС. Их дальнейшая детализация и расширение набора компонентов позволяет построить более точную модель ЦОС.

Литература

1. Кузьминов Я.И. Как сделать школьников успешными [Электронный ресурс] // Ведомости: [сайт]. URL: https://www.vedomosti.ru/opinion/articles/2017/11/21/742459-shkolnikov-uspeshnimi (дата обращения: 05.03.2018).

2. Паспорт Национального проекта «Образование» [Электронный ресурс] // Правительство России: [сайт]. URL: http://government.ru/info/35566/ (дата обращения: 27.06.2021).

3. Шутикова И.И. Построение содержания общеобразовательного кура информатики на основе развития концепции коммуникативной деятельности: автореф. дис. ... докт. пед. наук: 13.00.02 / Шутикова Маргарита Ивановна. М., 2009. 275 с.

4. Яламов Г.Ю. Условия интеллектуализации цифровой образовательной среды // Грани познания. 2019. № 2(61). С. 119-122.

Индекс журнала в каталоге агентства АО «Почта России» – ПМ106

Индекс журнала в электронном каталоге агентства ООО «УП УРАЛ-ПРЕСС» – 72258 (http://www.ural-press.ru/catalog/97210/8655437/?sphrase_id=306922)

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-60598 от 20 января 2015 г. выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций

В дизайне обложки использованы материалы сайта:
https://ru.freepik.com/

Статьи публикуются в авторской редакции с минимальными редакторскими правками. Точки зрения авторов и редакционной коллегии могут не совпадать. Авторы публикуемых материалов несут ответственность за их научную достоверность.

Знак * выступает в роли знака сноски. Если у авторов статьи одно место работы и/или одинаковые должности, то принято при первом их упоминании в конце строки ставить этот знак, что позволяет не указывать эту информацию у следующих авторов, но указать на ее повтор знаком * после Ф.И.О. автора, работающего там же и в той же должности.

Фамилии имена и отчества авторов переведены на английский язык в соответствии с «Транслитерация ГОСТ 7.79-2000 (Б)» и частоупотребимыми отступлениями от стандарта.

Адрес редакции: 109029, г. Москва, ул. Нижегородская, д. 32, стр. 4.
E-mail: ininforao@gmail.com, http://www.pedinf.ru/

Сдано в набор 31.05.2021 Подписано в печать 30.06.2021

Формат 70x100
Усл. печ. л. 5,6
Тираж 500 экз.
Свободная цена

6+

ISSN 2070-9013

Научно-методический журнал
«Педагогическая информатика»
основан в 1992 г.

Издание распространяется
Агентствами АО «Почта России»
и ООО «УП Урал-Пресс»
в России и странах ближнего зарубежья

Индекс журнала
в каталоге АО «Почта России» – ПМ106
в эл. каталоге ООО «УП Урал-Пресс» – 72258

Журнал входит в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, включен в Российский индекс научного цитирования

E-mail: ininforao@gmail.com
http://www.pedinf.ru/