ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА

3`2021

ПИ ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА

3`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

Мухаметзянов И.Ш.
Цифровое неравенство, цифровые компетенции учителя и цифровая трансформация образования.....3

Касторнова В.А.
Рекомендации по использованию цифровых технологий учебных заведений Франции в отечественном дистанционном образовании.....13

Полипович С.А., Шрайнер Б.А., Чикова О.А.
Формирование мотивации при обучении школьников основам искусственного интеллекта.....25

Миронова Л.И., Фомин Н.И.
Методика оценки готовности ребенка к художественно-творческой деятельности: технократический подход.....34

Мирзоев М.С., Юрковская Е.В.
Формирования вычислительных умений учащихся начальной школы с использованием технологии «Ментальная арифметика».....53

Попов М.С.
Отечественный и зарубежный опыт использования электронных образовательных ресурсов в обучении математике.....59

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Русаков А.А., Черкасова В.В.
Особенности методики преподавания связностей в терминах криволинейного мультипликативного интегла с использованием возможностей системы компьютерной математики Maple.....72

Котюрова И.А.
Исследование инструментов частеречной разметки для создания корпуса ученических текстов.....81

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, ФГБОУ ВО «Государственный университет управления»

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/

Сентищева Е.А.
Применение опор в процессе формирования организационно-коммуникативной компетенции при обучении иностранным языкам в высшей школе.....90

Камалова Г.И., Гришаева Ю.М.
Экологическая культура студентов-энергетиков в условиях цифрового образования.....97

Токтарова В.И., Шашков О.В., Попова О.Г.
Технологии нейронных сетей в персонализации электронного обучения студентов.....106

Михаэлис С.И., Михаэлис В.В.
Опыт разработки и преподавания курса «Информационные технологии в управлении персоналом» в Иркутском государственном университете путей сообщения.....121

РЕСУРСЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ

Русаков А.А., Казаченок В.В., Громко Н.И.
Визуализация в обучении математике.....130

Сяо Ц., Машкина О.А.
«Новые гуманитарные науки» в Китае: цели, объекты и реалии.....136

Мишова В.В., Огнева Э.Н.
Электронные издания учебного назначения: актуальные проблемы создания и регистрации.....151

В АКАДЕМИИ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Русаков А.А., Пачина Н.Н., Ткаченко С.В.
Информатизация образования: технологии XXI века (по материалам Международной научно-практической конференции «Информатизация образования-2021», посвященной 85-летию со дня рождения Ярослава Андреевича Ваграменко, 65-Летию липецкого государственного технического университета).....157

ПИ ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА
3`2021

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ШКОЛЫ

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

ЦИФРОВОЕ НЕРАВЕНСТВО, ЦИФРОВЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ УЧИТЕЛЯ И ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

DIGITAL DIVIDE, DIGITAL COMPETENCE OF EDUCATORS AND DIGITAL TRANSFORMATION OF EDUCATION

Аннотация. Пандемия COVID-19 изменила современное общество. Хотя, надо отметить, что не все страны мира одинаково отреагировали на наступающие изменения. Социальная жизнь общества трансформируется значительно медленнее экономики. В образовании пандемия сформировала новую реальность – тотальную цифровую трансформацию в рамках дистанционного обучения. Можно говорить о наступлении эпохи цифровых технологий в обучении. И первые попытки трансформации показали существование ранее отсутствовавшего неравенства учащихся и учителей в рамках традиционного обучения и «бумажных технологий». Это неравенство в доступе к цифровым технологиям и новым цифровым компетенциям. И то и другое существовало исключительно в рамках образовательных организаций. Но по месту проживания у всех условия оказались разные. И это первый значимый вызов в цифровой трансформации образования.
Ключевые слова: цифровое неравенство; цифровая компетенция учителя; информационные и коммуникационные технологии; дистанционное обучение.

Annotation. The COVID-19 pandemic has changed modern society. Although, it should be noted that not all countries of the world reacted equally to the upcoming changes. The social life of society is transforming much more slowly than the economy. In education, the pandemic has created a new reality – a total digital transformation within the framework of distance learning. We can talk about the onset of the era of digital technologies in education. And the first attempts at transformation showed the existence of the previously non-existent inequality of students and teachers within the framework of traditional education and «paper technologies». These are inequalities in access to digital technologies and new competencies. Both existed exclusively within the framework of educational organizations. But at the places of residence, all the conditions were different for everyone. And this is the first significant challenge in the digital transformation of education.
Keywords: digital divide; digital competence of educators; information and communication technologies; distance learning.

С конца прошлого века педагогическое сообщество активно обсуждало интеграцию информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в систему обучения. Предполагалось, что на определенном этапе ИКТ станет основой нового образования, базирующегося на равенстве возможностей обучающихся и его доступности вне зависимости от места проживания и нахождения учащегося. Цифровая компетенция рассматривается как основа модернизации современного общества [25].

Пандемия 2019-2021 годов изменила предполагаемые этапы и ориентиры цифровой трансформации образования (ЦТО), значительно ускорила ее и показала независимость результатов трансформации только от самой системы образования. Фактически в этот период на дистанционное обучение было переведено более 50% всех учащихся в мире. При этом каждая третья страна не принимает меры по оказанию помощи учащимся в преодолении отставаний в обучении после закрытий школ в связи с пандемией COVID-19 [9]. Наиболее яркой причиной неудачи трансформации на данном этапе можно считать манифестировавшее в ходе массового дистанционного обучения (ДО) неравенство объектов и субъектов образования в доступе к ИКТ [11] и их использования – цифровое неравенство (ЦН) [7], вызывающее значимое негативное влияние на социальную жизнь современного общества [24].

В основе нашего исследования анализ литературы по рассматриваемой проблематике и результаты научных и государственных исследований периода пандемии COVID-19.

Существование т. н. «цифрового разрыва» с трехуровневой системой (неравенство в доступе к технологиям, гендерное, социальное) может как иметь надгосударственный характер (развивающиеся и слаборазвитые

страны), так и существовать в рамках одного государства с выраженным экономическим неравенством регионов и разных социальных групп населения [4]. Как показало исследование [17] существуют значимые различия в уровне владения компьютерной и информационной грамотностью у учащихся из разных стран [8], они обусловлены представленными выше тремя уровнями и встречаются во всех станах мира вне зависимости от уровня их экономического благополучия. Соответственно, если изначально ЦТО предполагалась в рамках традиционных форм обучения в ОО, с равенством доступности ИКТ для всех, то в случае последней пандемии и реализации обучения вне ОО на первый план выступили проблемы социального неравенства учителей и учащихся в условиях современного общества. И это неравенство не столько в доступе к ИКТ по месту жительства, сколько в возможностях их применения, результатах применения и их влиянии на участников учебной деятельности [24]. И именно в рамках ЦТО стала возможна «первая волна» преодоления ЦН за счет трансформации, в первую очередь, самих ОО и повышения уровня компьютерной и информационной грамотности учителей и учащихся. ЦТО реализуется в ОО на основе: четкого понимания и использования эффективного планирования; создания, реализации новой цифровой инфраструктуры обучения; цифрового содержании обучения; активного использования цифровых технологий обучения [16].

Неравенство в доступе к технологиям наиболее простое и решается экономическими методами, но полностью разрешимо только усилиями всего общества, а не самой системы образования [18] и, зачастую, даже не зависит от усилий государства в этой части [5]. Доступность устройств доступа к интернету и сам такой доступ разрешимы традиционными путями организации рабочего места учащегося, но уже не в рамках ОО, а по месту его проживания.

Более наглядно ЦН можно представить, рассматривая ее составляющие на следующих уровнях – неравенство самих ОО, учителей, учащихся, родителей учащихся.

Рассмотрим неравенство ОО в части инфраструктуры ИКТ. Современная ОО имеет ИКТ инфраструктуру, ориентированную на реализацию обучения в рамках самой ОО. Соответственно, согласно существующим нормативам, доступ к интернету реализован в компьютерных классах и на рабочих местах учителей. Не все ОО имеют школьные wifi сети. Согласно стандарту «Цифровая школа», предполагается до 2024 года обеспечить значительное ускорение развития инфраструктуры ЦТ в школе. Предполагается и широкое использование беспроводных сетей. С обеспечением не менее 60% учителей, осуществляющих образовательную деятельность по основным образовательным программам, персональным устройством доступа в интернет. Вместе с тем гигиеническое нормирование в части

использования сетей в ОО хотя и разрешает их применение (СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи – начали действовать с января 2021 года), но время учебной деятельности учащихся с применением средств ИКТ ограничено. Для 1-2 классов это 20 минут, в 2-4-х классах – 25 минут, в 5-9-х классах – 30 минут, в 10-11-х классах – 35 минут. Соответственно, представить реализацию полного урока в режиме дистанционного обучения весьма затруднительно.

Говоря о ЦН среди учителей необходимо говорить не только о разном уровне цифровых компетенций (ЦК), но и о разном уровне жизни учителей и, соответственно, разной инфраструктуре по месту их проживания. Даже при наличии средств доступа в интернет не все учителя имеют по месту проживания оплаченный ими или ОО широкополосный доступ в интернет. Говоря о ЦК учителей, считаем необходимым принять во внимание исследование компании Яндекс – Я Учитель [1]. Согласно результатам исследования 87% учителей показали цифровую грамотность в объеме более 50% от желаемого уровня. Вместе с тем, чем больше возраст учителя, тем тяжелее ему даются задания, проверяющие цифровую грамотность. При анализе успешности системы образования США в период пандемии в рамках национального исследования показано, что при оценке достижений в области науки, техники, инженерии и математики (STEM) менее опытные учителя STEM (измеряемые годами преподавания) более характерны для школ с высоким уровнем меньшинств или с высоким уровнем бедности семей учащихся. Кроме того, определены и значимые различия в доступе к технологиям в зависимости от дохода домохозяйств: 57% домохозяйств с доходом ниже 25000 долларов не имели компьютер, доступный для образовательных целей, в то время как 90% домохозяйств с доходом более 200 000 долларов имели компьютер. Доступность для учащихся контактов с высококвалифицированными преподавателями STEM, особенно в режиме ДО, неоднородна. Чем ниже экономический уровень семей, учащихся в районе деятельности ОО, тем ниже уровень самой ОО и тем меньше в ней высококвалифицированных учителей [10]. Скорее всего более высокий уровень ЦК возможно ожидать только при естественной смене поколения самих учителей [12]. В части подготовки и переподготовки учителей по формированию и развитию у них ЦК и навыков их реализации интересен опыт европейской системы ЦК педагогов – «The European Framework for the Digital Competence of Educators (DigCompEdu)» [27]. Система представляет собой описание и структуру ЦК учителя. DigCompEdu ориентирован на учителей и педагогов всех уровней образования, включая образование детей с особыми потребностями и неформальное обучение.

Формально ЦК подразделяются на три уровня. Общие компетенции – включают в себя само пользование компьютером и навыки деятельности в интернете, организацию и реализацию цифровой коммуникации и ее защиту от внешнего воздействия. Второй блок – это профессиональные компетенции в использовании образовательных платформ и цифровых образовательных ресурсов (создание, применение, модификация и прочее), знание коммуникационных платформ и наличие навыков их применения в синхронном дистанционном обучении. Умение использования асинхронных технологий с учетом особенностей личности учащегося и инфраструктуры его рабочего места вне ОО. Третий блок ориентирован на развитие ЦК учащихся под влиянием и при сопровождении учителя.

Более сложным явлением можно считать неравенство в возможностях применения ИКТ. В учебном классе и с применением традиционных, «бумажных», технологий обучения учащиеся и ранее никогда не были равными. Естественно, что они не будут таковыми и в период ЦТО, хотя по настоящее время считается, что ЦК определяют будущее современного человека в его экономической жизни [3]. Но, компетенции в ИКТ, как и многие другие, формируются при способности и готовности к обучению учащегося и высокого уровня соответствующей компетенции у учителя. Соответственно, и в этой ситуации существует неравенство. А оно отягощается уровнем мотивации учащихся и уровнем способностей к самообучению. Особенно в такой динамичной сфере человеческого знания как ИКТ. И это в условиях, когда эта компетенция становится для ряда профессий не столько значимой, сколько базовой, как соответствующий стиль мышления и многое иное. Налагаясь на разные возможности разных ОО и семей учащихся в предотвращении технологического неравенства, рассматриваемый вариант неравенства дает определенный кумулятивный эффект на фоне расцвета сложностей с конфиденциальностью данных и формируемой такой формой неравенства социальной нестабильностью личности и социума [26]. Кроме того, в ряде стран само государство поощряет сокращение чрезмерного влияния ИКТ на детей, в том числе и в рамках образования [19].

Неравенство в результатах применения ИКТ обусловлено не уровнем развития компетенций и техническим обеспечением, сколько обусловлено позитивными и негативными аспектами влияния цифровизации на жизнь и потребности человека. Исходя из этого можно говорить, что уровень развития ЦК у конкретного человека зависит, в первую очередь, от его потребности в ее формировании и реализации, его социального окружения и их последствий для жизни этой социальной группы [20]. Сами учителя считают, что формирование и развитие ЦК возможно только в рамках выполнения повседневной учебной работы или исследовательских проектов. Кроме того,

они зачастую критически относится к уровню ЦК учащихся именно в целях обучения, а в части их развития предпочитают рекомендовать учащимся те или иные дополнительные цифровые ресурсы за пределами урока [31].

Так что же принято включать в ЦК современного учителя? С учетом того, что данная компетенция носит для него уже не профессиональный, а системный характер и определяет саму возможность деятельности в современной школе [30]. Если первоначально речь шла именно о первом уровне ЦК, о технологических аспектах информатизации образования, то на современном этапе массовое ДО показало необходимость расширения толкования компетенции именно в части содержательной педагогической составляющей [14].

В рамках проекта Erasmus+ «Цифровая компетентность в педагогическом образовании» (DiCTE) рядом авторов ЦК была [22] проанализирована сквозь призму текущих событий до последней пандемии. В основном всеми авторами рассматривалась трехкомпонентная структура ЦК, а именно совокупность технологической, этической и когнитивной компоненты [13]. В то же время достаточно часто происходит подмена понятия ЦК понятием медиакомпетентности, что при более подробном рассмотрении структуры последней позволяет считать ее скорее вариантом профессиональной компоненты ЦК [15; 28].

Общим для всех трактовок ЦК является схожее толкование первой компоненты. А именно как: получение, сбор, обработка и представление информации. Коммуникационные аспекты рассматриваются в части представления и получения информации в дистанционном формате. Дополнительно включаются: использование распределенных ресурсов и облачных технологий; разработка ЦОР изначально в цифровом варианте; защита личной информации, коммуникации и производимой информации от несанкционированных действий третьих лиц; навык применения цифровой коммуникации как приоритетного способа деятельности. В период пандемии и массового дистанционного обучения именно этот аспект ЦК и определял саму возможность профессиональной деятельности учителя. Вторая и третья компонента ЦК представляются более вариабельными. А в условиях трансформации образования приобретают и компоненту междисциплинарности, значительно развивающую ее в условиях современного профессионального педагогического образования [29]. Вероятно, более рационально исходить из наднациональных положений трактовки понятия ЦК. Например, исходя из трактовки ЮНЕСКО – «Структура ИКТ Компетентности учителей. Рекомендации ЮНЕСКО» [2].

Не менее интересным представляется и проблема измерения ЦК. На сегодня в этих целях используется достаточно большое количество

инструментов, но в основе их всех принято использовать три основных подхода. Измерение по частоте использования, по использованию в соответствии с планами ОО в части цифровой компоненты обучения и учебным планом, оценка по уровню ЦК учащихся на основе измерения использования ими ИКТ в решении учебных задач. Вместе с тем все исследователи отмечают разрыв между уровнем знаний в части ИКТ у учителей и навыками их применения [21]. Более характерно это было для периода до последней пандемии. Достаточно сложно оценить содержание ЦК в условиях выраженных смысловых и содержательных различий компонент тезауруса ЦК в разных станах. При относительно устоявшихся терминах в рамках европейской DigCompEdu в других странах мира трактовка крайне неоднородна. При измерении ЦК свое влияние оказывает и личностный фактор учителя и особенности ситуации проведения измерения (факторы контекста измерения). Как правило, результаты большинства измерений показывают доминирование личностных факторов над факторами контекста. Ряд измерений показывает гендерные и возрастные различия. Явно высокий показатель ЦК отмечался у лиц, использующих несколько цифровых инструментов в рамках подготовки и проведения одного занятия, влияла на уровень ЦК и простота использования подготовленного цифрового контента, уверенность в его применении и возможность его использования коллегами [32]. В ряде случаев остается предпочтительной экспертная оценка уровня ЦК. Но при этом отбор экспертов также является нетривиальной задачей, поскольку оценка их ЦК еще более проблематична, что и было показано целым рядом исследований национального и международного характера [6].

Цифровая трансформация образования представляет собой пролонгированный процесс, не укладывающийся в какие-либо рамки в обозримом времени. Предшествующая трансформация образования после появления печатных книг заняла не меньший период. И представить себе быструю цифровую трансформацию образования сложно. Она пойдет, скорее всего, традиционно. От цифровых форматов управления образованием, через цифровую инфраструктуру к цифровым технологиям в обучении. При этом будет сохраняться разрыв между компетенциями учителей, имеющими системный характер, и компетенциями учащихся, ориентированными преимущественно на цифровые форматы социальной коммуникации и развлечения. До привития всем участникам учебного процесса навыков обеспечения информационной безопасности личности массовая цифровая коммуникация окажется скорее негативным явлением. Дополнительной сложностью в рамках цифровой трансформации будет взаимодействие образовательной организации и родителей учащихся. Компетенции в части ИКТ последних, как правило, хуже, чем у их детей. И обеспечение учебной деятельности в цифровом формате они, скорее всего, не реализуют.

Следовательно, необходимо одновременно с цифровой трансформацией учебной деятельности дополнительно вносить элементы цифровой коммуникации и формирования цифровых компетенций у родителей. И более предпочтительна ситуация с декларацией Национальной шкалы цифровых компетенций, где общая часть будет возложена на общее образование, а профессиональная часть – на профессиональное и дополнительное образование. Наличие национальных сертификатов цифровых компетенций будет неким залогом грамотной интеграции человека и в цифровую экономику, и в цифровую социальную коммуникацию.

Исходя из того, что массовым явлением и условием существования человека в период цифровой трансформации экономики и жизни общества цифровая компетенция стала буквально в последние несколько лет, то ожидать одномоментной трансформации скорее всего не следует. Цифровая трансформация экономики не означает одновременной трансформации общества и всех аспектов его жизни. Это, вероятно, процесс деятельности поколений.

Литература

1. Компетенции российских учителей: цифровая грамотность, гибкие навыки и умение развивать функциональную грамотность. Результаты всероссийского исследования программы «Я Учитель» [Электронный ресурс] // Я Учитель: [сайт]. URL: https://yandex.ru/promo/education/articles/kompetencii- uchitelej-issledovanie-yandeksa (дата обращения: 11.09.2021).

2. Структура ИКТ-Компетентности учителей. Рекомендации ЮНЕСКО [Электронный ресурс] // UNESDOC. Цифровая библиотека: [сайт].URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368076/ (дата обращения: 11.09.2021).

3. 6 things to know about the future of skills and workplace learning [Электронный ресурс] // World Economic Forum: [сайт]. URL: https://www.weforum.org/agenda/2021/06/workplace-skills-learning-linkedin-report/ (дата обращения: 11.09.2021).

4. A Comparison of the Digital Divide Across Three Countries with Different Development Indices / Y. Chang, H. Kim, S.F. Wong, M. Park // Journal of Global Information Management. 2015. Vol. 23(4). Pp. 55-76.

5. Ben Amram S., Aharony N., Bar Ilan J. Information literacy education in primary schools: A case study // Journal of Librarianship and Information Science. 2021. Vol. 53(2). Pp. 349-364.

6. Cabero-Almenara J., Romero-Tenf R., Palacios-Rodríguez A. Evaluation of Teacher Digital Competence Frameworks Through Expert Judgement: The Use of the Expert Competence Coefficient // Journal of New Approaches in Educational Research. 2020. Vol. 9. № 2. Pp. 275.

7. Digital divide // Collins English Dictionary – Complete and Unabridged 12th Edition 2014 [Электронный ресурс]. URL: https://www.thefreedictionary.com/ digital+divide. (дата обращения: 11.09.2021).

8. Drossel K., Eickelmann B., Vennemann M. Schools overcoming the digital divide: in depth analyses towards organizational resilience in the computer and information literacy domain // Large-scale Assessments in Education. 2020. Vol. 8(1).

9. Education: From disruption to recovery. [Электронный ресурс] // ЮНЕСКО: [сайт]. URL: https://en.unesco.org/covid19/educationresponse (дата обращения: 11.09.2021).

10. Elementary and Secondary STEM Education [Электронный ресурс]. URL: https://ncses.nsf.gov/pubs/nsb20211/teachers-of-mathematics-and-science (дата обращения: 11.09.2021).

11. Esteban Jr. A.M., Cruz M.J.P. () Digital Divide in Times of Pandemic among Teacher Education Students // Open Access Library Journal. 2021. Vol. 8, e7323.

12. Esteve-Mon F.M., Llopis-Nebot M.Á., Adell-Segura J. Digital Teaching Competence of University Teachers: A Systematic Review of the Literature // IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologias del Aprendizaje. 2020. Vol. 15. № 4. Pp. 399-406.

13. Exploring the structure of digital literacy competence assessed using authentic software applications / F. Reichert, D. Zhang, N. Law, G. Wong // Educational Technology Research and Development. 2020. Vol. 68. Pp. 2991-3013.

14. Falloon G. From digital literacy to digital competence: the teacher digital competency (TDC) framework // Educational Technology Research and Development. 2020. Vol. 68. Pp. 2449-2472.

15. Ferrés J., Piscitelli A. Media Competence. Articulated Proposal of Dimensions and Indicators // Comunicar. 2012. Vol. 19. Pp. 75-82.

16. Global Learning Report 2021: Digital Transformation of Higher Education [Электронный ресурс] // Global Learning Council: [сайт]. URL: https://www.globallearningcouncil.org/publications/global-learning-report-2021 (дата обращения: 11.09.2021).

17. IEA International Computer and Information Literacy Study 2018. Technical Report [Электронный ресурс] // ERIC: [сайт]. URL: https://eric.ed.gov/?id=ED610699 (дата обращения: 11.09.2021).

18. Inequality in Asia and the Pacific in the era of the 2030 Agenda for Sustainable Development [Электронный ресурс] // United Nations ESCAP: [сайт]. URL: https://www.unescap.org/publications/inequality-asia-and-pacific-era-2030-agenda-sustainable-development. (дата обращения: 11.09.2021).

19. Katz V.S., Gonzalez C., Clark K. Digital Inequality and Developmental Trajectories of Low-income, Immigrant, and Minority Children // Pediatrics. 2017. Vol. 140 (Supplement 2). S132-S136.

20. Lutz C. Digital inequalities in the age of artificial intelligence and big data // Human Behavior and Emerging Technologies. 2019. Vol. 1(2). Pp. 141-148.

21. McGarr O., McDonagh A. Digital Competence in Teacher Education, Output 1 of the Erasmus+ funded Developing Student Teachers' Digital Competence (DICTE) project [Электронный ресурс]. URL: https://dicte.oslomet.no/ (дата обращения 11.09.2021).

22. McGarr O., McDonagh A. Exploring the digital competence of pre-service teachers on entry onto an initial teacher education programme in Ireland // Irish Educational Studies. Vol. 40. №3. Pp. 1-14.

23. Mukhametzyanov I.Sh. Social aspects of the COVID-19 pandemic in the education system // 5th International Scientific and Practical Conference 2021 «Modern Science: Problems and Development Prospects (Social and Humanitarian Directions)». 2021. Vol. 101:03006.

24. Mukhametzyanov I.Sh. Subject Approach in Digital Education. Advances in Social Science, Education and Humanities Research // Proceedings of the International Conference on the Development of Education in Eurasia. Atlantis Press, 2019. Pp. 81-85.

25. Nisha N.B., Varghese R. Literature on Information Literacy: A Review // DESIDOC Journal of Library & Information Technology. 2021. Vol. 41. Pp. 308-315.

26. Productive Equity: The Twin Challenges of Reviving Productivity and Reducing Inequality. A report by the scholars at the Brookings Institution and the Chumir Foundation [Электронный ресурс]. URL: https://www.brookings.edu/ wpcontent/ uploads/2019/05/productive_equity_190522.pdf (дата обращения: 11.09.2021).

27. Redecker C. European Framework for the Digital Competence of Educators / Editor: Y. Punie. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. 95 p.

28. Robert I., Mukhametzyanov I., Kastornova V. Pedagogical and Ergonomic Conditions for The Formation of Information Educational Space // International conference «Education Environment for the Information Age – 2019» / Editor: S.V. Ivanova. M.: Institute for Strategy of Education Development of the Russian Academy of Education, 2019. Pp. 647-654.

29. Roll M.J.J., Ifenthaler D. Multidisciplinary digital competencies of pre-service vocational teachers // Empirical Research in Vocational Education and Training. 2021. Vol. 13. №7.

30. Sherbersky H., Ziminski J., Pote H. The journey towards digital systemic competence: Thoughts on training, supervision and competence evaluation // Journal of Family Therapy. 2021. Vol. 43. Pp. 351-371.

31. Teachers' views of information literacy practices in secondary education: A qualitative study in the Greek educational setting / A. Togia, S. Korobili, A. Malliari, I. Nitsos. // Journal of Librarianship and Information Science. 2015. Vol. 47(3). Pp. 226-241.

32. The relation between in-service teachers› digital competence and personal and contextual factors: What matters most? / M. Lucas, P. Bem-Haja, F. Siddiq, A. Moreira, Ch. Redecker // Computers & Education. 2021. Vol. 160: 104052.

Касторнова Василина Анатольевна,
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт стратегии развития образования Российской академии образования», кандидат педагогических наук, доктор философии в области информатизации образования, доцент, kastornova_vasya@maiI.ru
Kastornova Vasilina Anatol'evna,
The Federal State Budgetary Scientific Institution «Institute for Strategy of Education Development of the Russian Academy of Education», Candidate of Pedagogics, the Doctor of Philosophy in the field of education informatization, Assistant professor, kastornova_yasya@mail.ru

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ ФРАНЦИИ В ОТЕЧЕСТВЕННОМ ДИСТАНЦИОННОМ ОБРАЗОВАНИИ

RECOMMENDATIONS FOR FRANCE EDUCATIONAL INSTITUTIONS DIGITAL TECHNOLOGIES USING IN NATIVE DISTANCE EDUCATION

Аннотация. В настоящей работе представлен обзор опыта использования в системе образования Франции цифровых технологий в условиях реализации гибридного обучения, как страны с высоким качеством образования. На основе обобщенного анализа представлены рекомендации и предложения для отечественного образования по реализации опыта осуществления образовательного процесса с применением дистанционных образовательных технологий.
Ключевые слова: дистанционное обучение; гибридное обучение; информационные и коммуникационные технологии; цифровые образовательные технологии (ЦОТ); цифровое рабочее пространство; цифровые образовательные ресурсы; информационно-образовательная среда; овладение навыками применения ЦОТ; информационно-образовательное пространство.

Annotation. This paper provides an overview of the France educational system digital technologies experience using in context of the hybrid education implementation, as a country with high quality of education. On the generalized analysis basis recommendations and proposals for native education on the educational process realization with the use of distance learning technologies experience implementation are presented.
Keywords: distance learning; hybrid learning; information and communication technologies; digital technologies; digital educational technologies; digital workspace; digital educational resources; information-educational environment; digital educational technologies applying skills acquirement; information-educational space.

Современный период развития образования характеризуется активным и систематическим применением цифровых технологий, которые широко используются в связи с их уникальными возможностями: скоростной поиск информации, ее визуализация, интерпретация; широкий спектр вариантов обработки информации; продуцирование больших объемов структурированной и неструктурированной информации; адаптация информационных систем образовательного назначения к быстро изменяющимся технологическим условиям; управление высокотехнологичным оборудованием; автоматизация всех видов контроля результатов образовательной деятельности.

Классическое дистанционное обучение направлено на необходимость обучения учащихся, которые по разным причинам не могут посещать школу или иметь частное обучение (например, обучение в семье). Первоначальная цель дистанционного обучения состояла в том, чтобы предоставить учащимся, которые были не в состоянии посещать учебу в школе, возможность учиться, максимально приближенную к преподаванию в школьном учреждении, и оценить прогресс в выполнении домашних заданий, скорректированных учителями, и образовательных достижений и результатов. Общение между обучающимися и обучающим на начальном этапе становления дистанционного образования в первую очередь осуществлялась по почте, а поддержка уроков и домашних заданий – на бумаге. По мере развития технологий передачи информации мы наблюдаем различные формы обмена данными с помощью современных средств реализации информационного взаимодействия: радио, телефон, телевидение, ЦОТ, видео-конференц-связь и пр.

Анализ основных особенностей использования цифровых технологий в деятельности образовательных организаций общего образования Франции

1. Анализ использования цифровых технологий в деятельности образовательных организаций общего образования Франции показал, что по инициативе Министерства национального образования молодежи и спорта Франции в стране создан Национальный центр дистанционного образования (le Centre national d'enseignement à distance – CNED), осуществляющий изучение, разработку и внедрение новых форм национального образования, которые развиваются, благодаря распространению методов цифровой связи и удаленного информационного взаимодействия. Кроме того, под руководством генеральной штаб-квартиры CNED функционируют институты, расположенные в разных регионах государства и заморских представительствах (Тулуза, Ванве, Руан, Ренн, Пуатье, Лион, Лилль, Гренобль, Гваделупа, Гайана, Мартиника, Новая Каледония, Французская Полинезия и пр.).

Центр дистанционного образования предлагает всем желающим подготовку и обучение в различных учебных заведениях, функционирующих

под эгидой Центра. В программах CNED могут принимают участие люди практически любого возраста. Кроме того, CNED постоянно занимается организацией курсов повышения квалификации. Основные направления работы Центра определяют основные целевые группы – «Школа», «Университет», «Конкурс». В последнем принимают участие люди, желающие занять вакансии на государственной и гражданской службе. Также есть направления «Профессионал», «Культура» и так далее. Согласно статистике, каждый год в CNED проходят обучение более 300 000 людей со всего мира. Также Центр работает совместно с AEFE, и занимается организацией франкоязычного обучения по всему свету [1; 3].

2. Использование информационных и коммуникационных технологий (ИКТ), в частности цифровых технологий, направлено не просто на устранение расстояний между участниками учебного процесса. Оно оказывает влияние на методы обучения, общение между обучающими и обучающимися, удаленный доступ к ресурсам и совместную работу на расстоянии. Это позволяет сочетать совместную и индивидуальную работу и более гибко использовать учебное и внеурочное время. Такой подход не исключает физическое присутствие учителей в определенные необходимые моменты организации учебного процесса. Эту форму организации учебного процесса во Франции называют гибридом (смешением, сочетанием). Этот стиль обучения называют гибридным в том смысле, что он сочетает очное обучение с удаленной совместной работой.

Гибридное обучение во Франции характеризуется открытой комбинацией учебных мероприятий, предлагаемых очно, в реальном времени и на расстоянии, в синхронном или асинхронном режимах. Его реализация подразумевает учет специфики каждого из них для выбора методов и средств, наиболее подходящих для поставленных целей обучения, организации и планирования работы каждого из участников учебного процесса с учетом возможных ограничений. Гибридное (смешанное) обучение (l'enseignement hybride), таким образом, является способом преодоления различных трудностей, возникающих при использовании средств ИКТ. Эта форма обучения позволяет осуществлять учебный процесс для учащихся, которые по тем или иным причинам не могут посещать образовательное учреждение. Такая практика широко применяется для закрытых учебных заведений, где необходимо проводить занятия в отсутствие постоянных учителей. Гибридное обучение реализуется либо в индивидуальной форме, либо в групповой на уровне целого класса или группы учащихся. Этот вид обучения имеет тенденцию перехода из исключительной педагогической ситуации в повсеместную практику реализации учебного процесса [13; 14].

3. На современном этапе развития дистанционных и гибридных форм обучения Министерство образования Франции опирается на концепцию развертывания в системе образования так называемого цифрового рабочего пространства. Цифровое рабочее пространство (Espace numérique de travail – ENT) определяет интегрированный набор цифровых услуг, выбранный, организованный и предоставленный образовательному сообществу одного или нескольких образовательных учреждений в цифровой информационно-образовательной среде. ENT предоставляет следующий набор услуг:

− образовательные: цифровые ресурсы, общие рабочие места и облачные хранилища информации для учащихся и преподавателей, инструменты для совместной работы, блоги, форумы, виртуальные классы и пр.;

− поддержка школьной документации: оценки, журналы посещаемости, расписание, дневники и пр.;

− общение: обмен сообщениями, личная и семейная информация, чаты, видеоконференции и т.д.

Учащиеся, родители, преподаватели, административный персонал получают доступ к этим цифровым рабочим местам и услугам с любого устройства, подключенного к сети Интернет. Это обеспечивает «цифровое» расширение учебного заведения, т.е. организацию и функционирование цифровой информационно-образовательной среды учебного заведения [11; 15]. Кроме того, это позволяет организовать и личное/индивидуальное информационно-образовательное пространство каждого из участников образовательного процесса.

4. Реализация парадигмы гибридного обучения во Франции опирается на широкое применение цифровых образовательных ресурсов, поддерживающих проекты, основанные на инновациях в образовательной, технологической, экономической и организационной сферах. Для этих целей разработана система Édu-Up, которая нацелена на реализацию проектов по созданию инновационного сопутствующего контента и услуг, от детского сада до уровня III (BTS, CPE), независимо от дисциплин или областей обучения, которые соответствуют стандартам национального образования. В частности, на 2021-2023 годы запланированы проекты, направленные на продвижение контента и сопутствующих услуг: использование искусственного интеллекта; моделирование, погружение и виртуализация учебных объектов; отображение реальной действительности в виртуальную реальность; совместная работа учащихся и/или преподавателей, направленных на поддержку приоритетов Министерств, в частности, на продвижение инклюзивных школ.

Édu-Up предполагает также развитие и предоставление учителям образовательных услуг / инструментов / вспомогательных ресурсов для дифференциации и персонализация обучения учащихся, благодаря инновационным решениям на основе искусственного интеллекта (ИИ) [1; 7-9; 11].

На современном этапе Министерство национального образования Франции проводит политику широкого внедрения, как чисто дистанционного, так и гибридного образования, с учетом распространения пандемии. По мнению министра образования Фредерик Видаль, высказанному в начале 2020-2021 учебного года: «В прошлом учебном году студентам было очень тяжело, ведь они не учились очно целый семестр. Я надеюсь, что нам удастся максимально восстановить очное образование для всех», – заявила министр и добавила, что хотела бы видеть как можно больше студентов в аудиториях университетов. Тем не менее, Фредерик Видаль все же порекомендовала сохранить гибридную систему обучения, сочетающую физическое присутствие студентов на занятиях и дистанционное обучение [10].

5. Внедрение дистанционных и гибридных форм обучения в систему образования имеет свои ***положительные и отрицательные стороны***.

Отметим определенные ***достоинства:***

− Индивидуальный подход: в отличие от бесплатных онлайн-ресурсов дистанционное обучение предусматривает обратную связь с преподавателем. При этом использование дистанционных технологий дает больше возможностей для индивидуального подхода: в виртуальном классе можно оперативно получить ответы на возникающие вопросы в индивидуальном режиме, тогда как во время обычного урока преподавателю сложнее подстроиться под темп работы каждого члена группы.

− Возможность обучаться в своем темпе: всегда можно вернуться к изучению более сложных вопросов, несколько раз посмотреть видео и учебные материалы, перечитать переписку с преподавателем, а уже известные темы можно пропустить.

− Доступность учебных материалов: доступ к основным учебным ресурсам открывается учащемуся после подключения к банкам информационных и учебных ресурсов, а дополнительные материалы высылаются по почте или выкладываются для общего доступа группы.

− Высокие результаты: как показывают исследования, результаты дистанционного обучения не уступают результатам при традиционных формах занятий. Самостоятельная работа улучшает запоминание и понимание материала, а использование новых технологий делает учебный процесс интереснее и живее, что повышает мотивацию к обучению.

− Живое общение: отсутствие прямого визуального контакта компенсируется видеоконференциями и форумами.

− Возможность обучаться в любом месте: можно учиться, не выходя из дома, офиса или в командировке.

− Социальное равенство: особенная потребность в дистанционном образовании возникает у тех, кто живет в отдаленных районах, сельской местности, у родителей с маленькими детьми, людей с ограниченными возможностями и пр.

− Учеба без отрыва от основной деятельности: дистанционно проще совмещать работу с учебой или обучаться на нескольких курсах одновременно.

Недостатками являются:

− Недостаточная компьютерная грамотность: не все пользователи сети обладают необходимым уровнем владения цифровыми технологиями, установить необходимые приложения и подключиться к учебной платформе призваны преподаватели или администраторы.

− Недостаток организованности и самодисциплины: поддерживать нужный темп обучения без контроля со стороны удается не всем.

− Проблема идентификации пользователя: с этой проблемой сталкиваются, прежде всего, вузы, предлагающие программы дистанционного высшего образования - не имея возможности проследить, самостоятельно ли студент выполнял задания, они вынуждены проводить итоговую аттестацию офлайн.

− Влияние на здоровье: новые технологии не являются злом сами по себе, нужно помнить, что в процессе обучения они играют роль вспомогательного инструмента и использовать их нужно руководствуясь здравым смыслом.

− Дополнительная нагрузка для преподавателя: овладение новыми технологиями и поддержка индивидуальной связи с учащимися.

Трудности, наблюдаемые в образовании, реализуемом с использование цифровых технологий в период самоизоляции, можно резюмировать следующим образом: обучающиеся не знакомы с ИКТ в образовании; у обучающихся не всегда есть возможность приобрести смартфон, планшет, компьютер или подключиться к сети Интернет; учащиеся оказались засыпаны массой заданий и цифровых ресурсов; некоторые учителя недостаточно вовлечены или не интегрируют ИКТ на регулярной основе в свою практику преподавания и обучения. ***Предложения для противодействия этим недостаткам***: улучшить и укрепить общение между преподавателями и обучающимися; использовать различные платформы, а не ограничиваться одной или двумя; заранее готовить и записывать видеоролики и размещать их на платформах; избегать перегрузки обучающихся, пересмотреть темп и ритм работы, а также ее объем и количество итераций на возможные исправления; разрешить свободный доступ к электронным библиотекам [2].

Рекомендации и предложения для отечественного образования по реализации опыта осуществления образовательного процесса с применением цифровых технологий в общеобразовательных организациях Франции

1. Рекомендуется организовывать и развивать большую взаимодополняемость между участниками учебного процесса, привлекая к нему и родителей. Президент Научного совета по национальному образованию Франции Станислас Дехаене (Le président du Conseil scientifique de l’Éducation nationale, Stanislas Dehaene) делает следующее наблюдение:

«Преимущество заключается в том, что оно стирает барьер между семьей и школой. Мы создали связь, и теперь семьи видят, чему учат их детей, и какую роль они могли бы сыграть в этом процессе. Задача органов образования заключается теперь в том, чтобы учителя и семьи использовали одни и те же инструменты и подходы». Необходимо учитывать, что между семьями существуют сильные различия, в том плане, что не все из них могут помогать своим детям (языковой барьер, уровень обучения, педагогический опыт и т. д.). Можно рекомендовать создание при образовательных организациях или органах управления образованием учебно-методических советов, призванных курировать и оказывать необходимую поддержку и консультации родителям, осуществляющим обучение на дому.

2. Особое внимание рекомендуется обратить на организацию работы с учащимися, которые имеют разный социальный статус и разный уровень владения цифровыми технологиями, и на разработку систем, которые адаптируются к конкретным проблемам обучающихся.

В основу переобучения целесообразно положить десинхронизацию (рассогласованность и перекрывание) функциональных обязанностей участников учебного процесса. Это включает в себя: для главы учреждения – по-разному организовать учебное пространство/время, инструменты, методы коммуникации, группы классов; учителю – подумать об отличных от традиционно используемых методик своей практики обучения, принять новые роли (в частности, помощника и наставника) и новые методы оценки работы учащихся; для учащегося – реорганизовать свое время учебы и свое взаимодействие (общение) с другими; для учебного заведения – поддерживать эти разработки, предоставляя соответствующие учебные и методические ресурсы, а также оборудование и инфраструктуру совместно с партнерами, включая благотворительность и спонсорство; для всех заинтересованных сторон – создать новые формы работы, взаимопомощи и удаленной поддержки.

3. Гибридное обучение должно быть организовано таким образом, чтобы императив дистанционности (удаленности) в работе учеников и учителей касался не только «особой» аудитории дистанционного обучения в классическом смысле этого слова. Гибридное обучение призвано расширять понятие дистанционности, распространяя его и на обычных учеников и охватывать при этом несколько реалий: использование ИКТ и по своей сути предоставление одной из форм их практического применения; быть индивидуальным или коллективным, синхронным или асинхронным; представлять формы работы, в большинстве случаев отличающиеся от передачи знаний, непосредственно связанных с учебной программой дисциплины; развиваются коллективная работа, персональная помощь, введение в темы обучения таких понятий как гражданство, ответственность, морально-этические нормы, окружающая среда (экология), изучение роли

информации и документации и т.д.; учиться можно не обязательно только в школьные часы; партнерами в учебном процессе могут быть не только школы, колледжи и лицеи, но и родители и другие учреждения; опирается на современные средства связи (например, видео-конференц-связь, электронная почта, чат, списки рассылки, облачные технологии и др.); представляет определенную свободу учащимся под наблюдением учителей в нетрадиционной классовой организации, которую можно наблюдать с помощью различных инструментов и сервисов сети Интернет.

4. Рекомендуется организовать системную работу по организации аттестации учащихся в связи с тем, что в период подготовки к проведению различного рода экзаменов или итоговых испытаний резко возрастает интерес к академическим или частным сайтам, предлагающим тренировочную сдачу испытаний, подготовку к экзаменам или конкурсам (некоторые сайты даже предлагают определение подготовленности к сдаче экзамена). Крайне важно, чтобы государственная образовательная служба занималась этой проблемой и включала в свои предложения этот тип спроса, поддерживаемый поведением общественности, а не оставляло решение этих вопросов только частному сектору.

5. Рекомендуется организовать обеспечение участников учебного процесса соответствующим оборудованием с целью возможности взаимодействия этого оборудования с системами и ресурсами доступа к сети Интернет. Семьям должна быть предоставлена возможность приобретения минимальной конфигурации. Приобретение оборудования может быть упрощено тем, что это касается личного оборудования учеников. Техническое обслуживание может быть предоставлено в случае возникновения трудностей, и предоставляться службой технической поддержки учебного заведения. Кроме того, необходимо проводить согласования внутри группы преподавателей, чтобы инструменты, используемые учителями, особенно в начальной и средней школе, были идентичными, чтобы облегчить их использование учениками и семьями.

Рекомендуется также учитывать степень автономии учащихся в соответствии с их возрастом, что имеет решающее значение при выборе инструментов и методов работы (очное / дистанционное; синхронный / асинхронный). Ученикам начальной школы нужна дополнительная поддержка. Также необходимо обеспечивать доступность оборудования и ресурсов, чтобы все учащиеся могли следить за своим образованием на расстоянии. Особое внимание следует уделять учащимся средних профессиональных школ (колледжей), которые используют много специального программного обеспечения, требующего аппаратных возможностей, что увеличивает затраты на обучение. Необходимо уделять пристальное внимание обеспечению участников учебного процесса лицензионным или равноценным свободно распространяемым программным обеспечением.

6. Рекомендуется при внедрении гибридного образования всячески поддерживать вовлеченность и мотивацию учащихся, поскольку в случае дистанционного обучения риск их отсева становится больше. Это должно касаться организации учебного процесса.

Для руководства учебными заведениями. Для поддержки внедрения гибридного обучения необходимо учитывать следующие характерные особенности, которые могут варьироваться в зависимости от местных условий:

− Характеристики населения, позволяющие определить их цифровую грамотность и возможные риски разделения.

− Организация уроков с учетом ограничений и проблем непрерывного обучения: как совместить время пребывания в учебном заведении и рабочее время дома, по какому графику; какие уроки следует проводить в учебном заведении и дистанционно; формирование учебных групп; распределение учительского состава на очную и дистанционную работу; выбор методологии оценивания знаний учащихся.

− Организация вовлеченности во внеурочную деятельность (посещение выставок, музеев, просмотр фильмов и пр. и составление критических отчетов по проведенным мероприятиям с целью развития навыков самостоятеоьного и осмысленного доступа к информации и знаниям) под руководством специально подготовленного педагога (учителя-библиотекаря).

− Организация цифровой образовательной среды в сотрудничестве с местными властями, обеспечивающей поддержку регламента защиты персональных данных (GDPR), аутентификацию на базе сертификатов в защищенных соединениях (DANE), стандарта представления данных (DSI), с учетом процедур их поддержки и обслуживания, выбора ресурсов и услуг.

− Организация дистанционного обучения требует соответствующее оборудование, на приобретение которого необходимо финансирование министерства (помощь, обеспечение).

Для учителей. Для поддержки внедрения гибридного обучения необходимо умение адаптироваться к степени автономности учеников, думать о месте ученика (слушатель / участник / коллега / помощник в организации курса). Дифференцировать содержание и действия, чтобы сделать доступным адаптированное содержание, развивать мотивацию учащихся, поддерживать обучение, сохранять приверженность традициям обучения, регулярно оценивать влияние образовательного выбора на качество обучения.

Введение дистанционного обучения требует от учителей переосмысления сценариев своих уроков, чтобы донести знания до учащихся новыми средствами и методами. Это требует целенаправленной и длительной поддержки обучения, реализуемой через учебные модули. При составлении учебных модулей необходимо учитывать региональный компонент, отдавая предпочтение реализации инициативе на местах.

7. Рекомендуется в процессе обучения формировать у учащихся грамотное и осознанное освоение и применение цифровых технологий. Важно поддерживать учащихся на пути к реальному овладению цифровыми компетенциями, позволяющими им быть информированными пользователями инструментов, услуг и ресурсов в быстро меняющемся информационном обществе. Владение цифровыми навыками необходимо для разумного и ответственного использования цифровых инструментов и услуг для гарантии успешной профессиональной интеграции. Таким образом, необходимо усиливать присутствие цифровых технологий в обучении и предлагать постепенное формирование, обобщение и сертификацию цифровых навыков.

8. В области защиты и безопасности в сети Интернет целесообразно осуществлять информационную учебную деятельность в оптимальных условиях для учеников и учителей, в частности, путем обеспечения защиты несовершеннолетних от оскорбительного или неприемлемого контента или путем предоставления им информации о культуре, необходимой для защиты их личных данных. В школах и колледжах должны реализовываться меры по обучению и информированию пользователей, а также по настройке фильтрующих устройств. Эти действия направлены на информирование и обучение пользователей и должны составить своего рода устав использования цифровых технологий и сети Интернет, который прилагается к внутреннему распорядку учебного заведения и подписывается учениками и их родителями. В техническом плане каждая школа и каждое учреждение должны быть оснащены фильтрующим устройством для сайтов, чтобы коллектив преподавателей мог спокойно работать и обеспечивать защиту учеников от несоответствующего контента.

9. При организации дистанционного образования в период самоизоляции, необходимо выстраивать учебный процесс, учитывая трудности, объективно существующие на данный момент в практике обучения: обучающиеся не знакомы с ИКТ в образовании, у них не всегда есть возможность приобрести смартфон, планшет, компьютер или подключение к сети Интернет; учащиеся оказались засыпаны массой заданий и цифровых ресурсов; некоторые учителя недостаточно вовлечены или не интегрируют ИКТ на регулярной основе в свою практику преподавания.

Для противодействия этим недостаткам ***рекомендуется в практике обучения реализовать работу по следующим направлениям***: улучшить и укрепить общение между преподавателями и обучающимися; использовать различные платформы, а не ограничиваться одной или двумя; заранее готовить и записывать видеоролики и размещать их на платформах; избегать перегрузки обучающихся, пересмотреть темп и ритм работы, а также ее объем и количество итераций на возможные исправления; разрешить свободный доступ к электронным библиотекам.

Заключение

Представленный выше анализ истории и современного состояния дистанционного и гибридного обучения и использования цифровых технологий в системе национального образования Франции показывает, что данная образовательная практика находится на довольно высоком уровне и может служит примером для внедрения этой концепции в другие страны мира, в том числе в отечественное образование. Особенно это стало актуально на современном этапе в связи с подверженностью человечества различным внешним угрозам техногенного или биологического характера [4-6; 16; 17].

Литература

1. Банк цифровых образовательных ресурсов для средней школы. BRNE [Электронный ресурс] // Eduscol: [сайт]. URL: https://eduscol.education.fr/228/brne/ (дата обращения: 25.08.2021).

2. Дистанционное образование: определение и исторический обзор. L'enseignement à distance: définition et aperçu historique [Электронный ресурс] // SSCD: [сайт]. URL: https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02883214 (дата обращения: 25.08.2021).

3. Дистанционное обучение: его вклад в успех учащихся. L’enseignement à distance; sa contribution à la réussite des élèves» [Электронный ресурс] // Ministère de l'Education Nationale de la Jeunesse et des Sports: [сайт]. URL: https://www.education.gouv.fr/l-enseignement-distance-sa-contribution-la-reussite-des-eleves (дата обращения: 25.08.2021).

4. Касторнова В.А. Анализ опыта Франции в области использования цифровых технологий в деятельности образовательных организаций в условиях дистанционного обучения // Педагогическая информатика. 2020. № 4. С. 208-222.

5. Касторнова В.А. Гибридное обучение и его активное проникновение в школьное образование Франции // Педагогическая информатика. 2020. № 4. С. 41-52.

6. Касторнова В.А. Использование цифровых образовательных технологий в школах Франции // Педагогическая информатика. 2021. № 1. С. 34-46.

7. На пути к распространению цифровых технологий в школах. Vers une généralisation du numérique à l'École [Электронный ресурс] // Ministère de l'Education Nationale de la Jeunesse et des Sports: [сайт]. URL: https://www.education.gouv.fr/l-utilisation-du-numerique-l-ecole-12074 (дата обращения: 25.08.2021).

8. Портал исследований и презентаций ресурсов для школы [Электронный ресурс] // Myriaé: [портал]. URL: https://myriae.education.fr/ (дата обращения: 25.08.2021).

9. Система поддержки производства цифровых ресурсов для школы. Édu-Up [Электронный ресурс] // Eduscol: [сайт]. URL: https://eduscol.education.fr/1603/le-dispositif-edu (дата обращения: 25.08.2021).

10. Фредерик В. Французские университеты откроют 30 тыс. новых мест [Электронный ресурс] // REGNUM: [сайт]. URL: https://regnum.ru/news/society/3053973.html (дата обращения: 25.08.2021).

11. Цифровые рабочие пространства [Электронный ресурс] // Eduscol: [сайт]. URL: http://eduscol.education.fr/cid55726/qu-est-ent.html (дата обращения: 25.08.2021).

12. CNED: Национальный центр дистанционного обучения [Электронный ресурс] // DigiSchool: [сайт]. URL: https://www.orientation.com/etablissements/centre-national-denseignement-a-distance-15113.html (дата обращения: 25.08.2021).

13. Concevoir un dispositif hybride [Электронный ресурс] // Vimeo: [сайт]. URL: https://vimeo.com/416686536 (дата обращения: 25.08.2021).

14. Enseignement hybride en technologie – Séminaire 2020 [Электронный ресурс] // Académie d'Aix-Marseille: [сайт]. URL: http://oasis.ac-aix-marseille.fr/jcms/c_10816274/it/enseignement-hybride-en-technologie-seminaire-2020 (дата обращения: 25.08.2021).

15. Espaces numériques de travail [Электронный ресурс] // Eduscol: [сайт]. URL: https://eduscol.education.fr/1050/espaces-numeriques-de-travail (дата обращения: 25.08.2021).

16. Kastornova V.A., Gerova N.V. Analysis of the use of digital technologies in the activities of educational organizations in the conditions of distance learning (from the experience of France) // Modern Science: Problems and Development Prospects (Social and Humanitarian Directions) SAHD 2021 – 5th International Scientific and Practical Conference 2021. Vol. 101, 2021.

17. Kastornova V.A., Gerova N.V. Use of hybrid learning in school education in France // 1st International Conference on Technology Enhanced Learning in Higher Education (TELE 2021) June, 24-25 2021, Russia, Lipetsk. Pp. 260-264.

Полипович Сергей Андреевич,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный педагогический университет», магистрант, sergei.polipovitch@gmail.com*
Polipovich Sergej Andreevich,
The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Novosibirsk State Pedagogical University», the Master student, sergei.polipovitch@gmail.com*

Шрайнер Борис Александрович*,
доцент кафедры информационных систем и цифрового образования, кандидат психологических наук, boris.shrayner@gmail.com
Shrajner Boris Aleksandrovich*,
the Associate professor at the Chair of Information Systems and Digital Education, Candidate of Psychology, boris.shrayner@gmail.com

Чикова Ольга Анатольевна*,
профессор кафедры информационных систем и цифрового образования, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный педагогический университет», главный научный сотрудник, доктор физико-математических наук, chik63@mail.ru
Chikova Ol'ga Anatol'evna*,
the Professor at the Chair of the of information systems and digital education, The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Ural State Pedagogical University», the Chief scientific researcher, Doctor of Physics and Mathematics, chik63@mail.ru

ФОРМИРОВАНИЕ МОТИВАЦИИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ШКОЛЬНИКОВ ОСНОВАМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА[1]

FORMATION OF MOTIVATION WHILE TEACHING STUDENTS THE BASICS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE[2]

[1]*Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства просвещения РФ в рамках исполнения государственного задания № 073-00072-21-01 по проекту «Обучение сквозным цифровым технологиям в условиях персонализации образовательных траекторий школьников».*
[2]*The study was carried out with the financial support of the Ministry of Education of the Russian Federation as part of the execution of state task No. 073-00072-21-01 on the project «Teaching end-to-end digital technologies in the conditions of personalization of educational trajectories of schoolchildren».*

Аннотация. Рассматриваются особенности формирования академической мотивации школьников при преподавании элективного курса «Основы искусственного интеллекта». Цель статьи – изучение влияния трансформации содержания обучения школьников информатике путем включения основ искусственного интеллекта на их академическую мотивацию. Академическая мотивация понималась с одной стороны, как совокупность внутренних мотивов, таких как мотивация достижения, познавательная мотивация, мотивация саморазвития и, с другой стороны, внешних мотивов, таких как интроецированная мотивация и экстернальная мотивация, мотивация самоуважения Академическая мотивация школьников измерялась с помощью опросника «Шкала академической мотивации», разработанного Т.О. Гордеевой, О.А. Сычевым и Е.Н. Осиным. Выявлено, что обучение школьников основам искусственного интеллекта положительно влияет на академическую мотивацию и результат обучения информатике, математике, физике, биологии.
Ключевые слова: академическая мотивация школьников; результат обучения; обучение школьников основам искусственного интеллекта; содержание и методы обучения информатике.

Annotation. This article discusses the features of the formation of academic motivation of schoolchildren when teaching the elective course «Fundamentals of artificial intelligence». The purpose of the article is to study the influence of the transformation of the content of teaching computer science to schoolchildren by including the basics of artificial intelligence on their academic motivation. Academic motivation was understood as a set of internal motives, such as cognitive motivation, achievement motivation, self-development motivation and external motives, such as self-esteem motivation, introjected motivation and external motivation. The academic motivation of schoolchildren was measured using the questionnaire «Scale of academic motivation», developed by T.O. Gordeeva, O.A. Sychev and E.N. Osin. It is revealed that teaching students the basics of artificial intelligence has a positive effect on academic motivation and the result of teaching computer science, mathematics, physics, biology.
Keywords: academic motivation of schoolchildren; learning result; teaching students the basics of artificial intelligence; content and methods of teaching computer science.

Исследование академической мотивации представляет особый интерес при обучении школьников сквозным цифровым технологиям, прежде всего технологиям искусственного интеллекта, в условиях персонализации образовательных траекторий. Требуется научно-методическое обоснование

внедрения обучения основам искусственного интеллекта в систему общего образования. Актуально изучение связи академической мотивации и результатов обучения основам искусственного интеллекта. Существует противоречие между необходимостью обучения школьников темам искусственного интеллекта, и, с другой стороны, недостаточной изученностью вопроса влияния обучения искусственному интеллекту на академическую мотивацию школьников. В данной статье изучается вопрос формирования академической мотивации школьников при обучении школьников элективному курсу «Основы искусственного интеллекта» для оптимизации содержания и методов обучения информатике.

Разработка содержания и методов обучения школьников основам искусственного интеллекта поддержано на государственном уровне и является приоритетом национальной образовательной политики. Частью национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» является федеральный проект «Кадры для цифровой экономики», который подразумевает интеграцию искусственного интеллекта в образование, в частности обучение школьников основам искусственного интеллекта (ИИ) в урочной и внеурочной форме.

Научно-методическая проработка вопросов преподавания основ искусственного интеллекта в школе ведется И.В. Левченко, А.Р. Садыковой, О.М. Корчажкиной, Б.А. Шрайнером, И.И. Некрасовой, К.В. Розовым и др. И.В. Левченко предлагает вариант содержания для обучения элементам искусственного интеллекта в рамках урочной и внеурочной деятельности по информатике для общего образования школьников. Систематизация и обобщение опыта обучения школьников в сфере искусственного интеллекта дали возможность обозначить вариант содержания для обучения элементам искусственного интеллекта. Это может быть реализовано как в обязательном курсе информатики для девятых классов, так и на элективных занятиях [6]. И.В. Левченко, А.Е. Павлова, А.Р. Садыкова предлагают авторский подход к раскрытию понятий «искусственный интеллект» и «интеллектуальные системы» в общеобразовательном курсе информатики, а также определенная последовательность предъявления учебного материала при рассмотрении областей и аспектов применения технологий искусственного интеллекта, перспектив их развития [7]. О.М. Корчажкина также обсуждает проблему включения основных теоретических и практических разделов искусственного интеллекта в содержание общего образования. [5]. М.П. Николаева, В.С. Тоискин отмечают особую необходимость разработки как нормативного, так и программно-методического обеспечения для включения в школьную программу основ искусственного интеллекта [10]. А.Р. Садыкова, И.В. Левченко анализируют мировой опыт включения искусственного

интеллекта в систему образования школьников и показывают, что вопрос внедрения искусственного интеллекта в образовательные системы различных государств основан на различных подходах и находится в стадии разработки и проектирования [13] и И.И. Некрасова, К.В. Розов, Б.А. Шрайнер анализируют варианты обучения искусственному интеллекту школьников [8], в т.ч. рассматривают ИИ как тему индивидуального итогового проекта обучающегося основной школы [15] и проекта в рамках профильных смен федерального проекта «Кампус молодежных инноваций» [9]. С.А. Полипович проработал подходы к отбору содержания и методов обучения школьников элективному курсу «Основы искусственного интеллекта», в том числе в дистанционном формате. [11; 12]. Прорабатываются вопросы трансформации содержания педагогического образования в плане преподавания студентам педагогических направлений основ искусственного интеллекта [3]; развития цифровой психодидактики как науки о применении технологий цифрового интеллекта в педагогике и психологии [14].

Цель статьи – изучение динамики формирования академической мотивации школьников при обучении их элективному курсу «Основы искусственного интеллекта». Академическая мотивация понималась с одной стороны, как совокупность внутренних мотивов, таких как мотивация достижения, познавательная мотивация, мотивация саморазвития и, с другой стороны, внешних мотивов, таких как интроецированная мотивация и экстернальная мотивация, мотивация самоуважения [4]. В структуре академической мотивации внутренние мотивы являются наиболее продуктивными, так как связаны со средним баллом успеваемости, при этом внешние мотивы менее способствую успешности обучения [2].

Методика проведения исследований

С целью изучения влияния обучения элективному курсу «Основы искусственного интеллекта» на академическую мотивацию обучающихся, проведена опытно-экспериментальная работа на базе МАОУ Вторая гимназия города Новосибирск. Академическая мотивация школьников измерялась с помощью опросника «Шкала академической мотивации», созданного Т.О. Гордеевой, О.А. Сычевым и Е.Н. Осиным. [1]. Участвовало в исследовании 19 респондентов. В процессе эксперимента было выполнено измерение академической мотивации школьников, которое проводилось до и после обучения их элективному курсу «Основы искусственного интеллекта». Применялся экспресс-вариант опросника «Шкала академической мотивации», который позволяет исследовать 4 уровня мотивации:

1. Мотивация достижения: направлена на такие стремления как испытывать удовольствие в процессе решения трудных задач и добиваться максимально высоких результатов в учебе – вопросы 2, 6, 10, 14.

2. Познавательная мотивация: направлена на переживание в процессе познания интереса, удовольствия, а также стремление узнать новое и понять изучаемый предмет – вопросы 1, 5, 9, 13.

3. Интроецированная мотивация: оценивает стремление учиться ради повышения самооценки – вопросы 3, 7, 11, 15.

4. Экстернальная мотивация: оценивает стремление учиться ради получения в перспективе престижной работы – вопросы 4, 13, 12, 16.

Спецификация экспресс-вариант опросника «Шкала академической мотивации» представлена в таблице 1.

Таблица 1.

Спецификация экспресс-вариант опросника «Шкала академической мотивации»

совсем не соответствует	скорее не соответствует	нечто среднее	скорее соответствует	вполне соответствует
1	2	3	4	5

Почему Вы в настоящее время ходите на занятия в школу?

Утверждение	1	2	3	4	5
1. Мне интересно учиться.					
2. Учёба доставляет мне удовольствие, я люблю решать трудные задачи.					
3. Потому что мне стыдно плохо учиться.					
4. У меня нет другого выбора, так как посещаемость отмечается.					
5. Мне нравится учиться, потому что это интересно.					
6. Я чувствую удовлетворение, когда нахожусь в процессе решениях сложных учебных задач.					
7. Потому что совесть заставляет меня учиться.					
8. Чтобы избежать проблем с завучем.					
9. Мне просто нравится учиться и узнавать новое.					
10. Мне нравится решать трудные задачи и прикладывать интеллектуальные усилия.					
11. Потому что учиться – это моя обязанность, которой я не могу пренебречь.					
12. Потому что близкие меня будут осуждать, если я стану плохо учиться.					
13. Я действительно получаю удовольствие от изучения нового материала на занятиях.					
14. Я просто люблю учиться, решать сложные задачи и чувствовать себя компетентным(ой).					
15. Потому что, придя в школу, я должен посещать занятия и учиться.					
16. Хожу по привычке, зачем, откровенно говоря, точно не знаю.					

Учащимся также был задан вопрос об их заинтересованности в изучении основ искусственного интеллекта. По данным опроса 60% обучающихся заинтересованы в изучении элективного курса «Основы искусственного интеллекта».

Результаты исследования

Разработан и реализован на базе МАОУ Вторая гимназия г. Новосибирск элективный курс «Основы искусственного интеллекта» для школьников 10-

11 классов. Технологическая карта изучения элективного курса представлена в Таблице 2. Итоговый контроль предусматривал выполнение теста и практического задания, требующих знания способов применения библиотек и методов ИИ.

Таблица 2.

Технологическая карта изучения элективного курса «Основы искусственного интеллекта» для школьников 10-11 классов

Тема занятия	**Краткое содержание**	**Кол-во часов**	**Формы контроля**
Вводное занятие	Знакомство обучающихся с искусственным интеллектом и нейронными сетями	1	Отсутствует
Введение и обзор рабочей среды и необходимых инструментов	Обзор рабочей среды и инструментов	1	Отсутствует
История развития	Обзор предпосылок и этапов развития ИИ	1	Тестирование
Экспертная система	Рассмотреть экспертные системы и построить	2	Тестирование и практическая работа по созданию экспертной системы
Искусственный интеллект	Определение ИИ и обзор основных методов ИИ	1	Тестирование
Машинное обучение	Определение машинного обучение, демонстрация, обзор основных методов	1	Тестирование
Нейронная сеть	Определение, демонстрация работы, обзор и анализ функций активатора	2	Практическая работа, тестирование
Генетические алгоритмы	Определение и демонстрация работы генетических алгоритмов	1	Тестирование
Компьютерное зрение	Определение, демонстрация работы, обзор основных методов и библиотек компьютерного зрения	5	Практические работы
Google Colaboratory	Знакомство и обзор облачной среды	1	Практическая работа

Измерена академическая мотивация обучающихся МАОУ Вторая гимназия г. Новосибирск до и после обучения их элективному курсу «Основы искусственного интеллекта». Результаты измерения представлены в Таблице 3.

Таблица 3.

Результаты измерения академической мотивации школьников до и после обучения их элективному курсу «Основы искусственного интеллекта» (представлен средний балл по каждому уровню мотивации)

Шкала	до обучения элективному курсу «Основы искусственного интеллекта»	после обучения элективному курсу «Основы искусственного интеллекта»	Т-критерий Уилкоксона
Познавательная мотивация	7,79	9,74	33,5
Мотивация достижения	8,16	10,68	11,5
Интроецированная мотивация	7,84	9,37	18,5
Экстернальная мотивация	8,11	9,84	2,5

Обсуждение результатов

Оценили Т-критерий Уилкоксона для результатов измерения академической мотивации школьников до и после обучения их элективному курсу «Основы искусственного интеллекта» (Таблица 3). Т-критерий Уилкоксона – непараметрический статистический тест (критерий), который может использоваться для проверки различий между двумя выборками парных или независимых измерений (по уровню количественного признака), измеренного в порядковой или в непрерывной шкале. Для познавательной мотивации Т-критерий эмпирический получился равным 33,5. Критическое значение Т-критерия для числа респондентов n=19 и статистической значимости p=0,05 или p=0,01, равно 53 и 37 соответственно. Таким образом, повышение уровня мотивации достижений, познавательной мотивации, экстернальной мотивации и интроецированной мотивации и у обучающихся вследствие обучения их элективному курсу «Основы искусственного интеллекта» является статистически значимым. Зафиксировано увеличение успеваемости школьников по таким предметам как: информатика, математика, физика, биология.

Уровень познавательной, экстернальной мотивации и успеваемость школьников повысились вследствие популярности в обществе темы искусственного интеллекта, ее новизны, актуальности. Интроецированная мотивация школьников увеличилась вследствие применения педагогической технологии организации курса, где присутствовали соревновательный момент при проведении итогового контроля. Познавательная мотивация и мотивация достижений повысилась, по причине наглядности и новизне содержания элективного курса.

Выводы

Разработан и реализован на базе МАОУ Вторая гимназия г. Новосибирск элективный курс «Основы искусственного интеллекта» для школьников 10-11 классов. С целью изучения влияния обучения элективному курсу «Основы искусственного интеллекта» на академическую мотивацию обучающихся, проведена опытно-экспериментальная работа. Показано, что разработанный элективный курс «Основы искусственного интеллекта» эффективно способствует формированию академической мотивации учащихся. Повышение уровня познавательной мотивации, мотивации достижений, интроецированной мотивации и экстернальной мотивации у обучающихся вследствие обучения их элективному курсу «Основы искусственного интеллекта» является статистически значимым.

Литература

1. Гордеева Т.О., Сычев О.А., Осин Е.Н. Опросник «шкалы академической мотивации» // Психологический журнал. 2014. Т. 35. № 4. С. 96-107.

2. Дериш Ф.В., Пузырева Л.О. Вклад черт личности и академической мотивации в успешность обучения // Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Серия № 1. Психологические и педагогические науки. 2018. № 1. С. 39-53.

3. Кондратьева В.А. Подготовка будущих учителей информатики преподаванию основ искусственного интеллекта // Теория и практика проектного образования. 2020. № 3(15). С. 19-21.

4. Кононова Т.А., Жакупов Т.Б., Соломатин Е.В. Мотивация учебной деятельности: психологические средства ее оптимизации. Новосибирск, 2013. 88 с.

5. Корчажкина О.М. Искусственный интеллект в программе средней школы: введение в проблему // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Информатика и информатизация образования. 2019. № 3(49). С. 33-46.

6. Левченко И.В. Содержание обучения элементам искусственного интеллекта в школьном курсе информатики // Информатика в школе. 2020. № 4 (157). С. 3-10.

7. Левченко И.В., Павлова А.Е., Садыкова А.Р. Модуль «введение в искусственный интеллект» в общеобразовательном курсе информатики // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Информатика и информатизация образования. 2020. № 3(53). С. 40-51.

8. Некрасова И.И., Розов К.В., Шрайнер Б.А. Перспективы внедрения технологий искусственного интеллекта в сфере высшего и общего образования // Сибирский педагогический журнал. 2021. № 3. С. 20-27.

9. Некрасова И.И., Шрайнер Б.А. Обновление содержания технологического образования: технологии искусственного интеллекта для школьников // Школа и производство. 2021. № 5. С. 3-8.

10. Николаева М.П., Тоискин В.С. Искусственный интеллект стучится в школу // StudNet. 2020. Т. 3. № 10. С. 167.

11. Полипович С.А. Анализ дистанционных курсов по искусственному интеллекту для обучающихся старших классов // Образовательная робототехника: состояние, проблемы, перспективы: сборник статей Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию Новосибирского государственного педагогического университета. Под редакцией Р.В. Каменева, И.В. Сартакова. Новосибирск, 2021. С. 200-206.

12. Полипович С.А. Изучение темы искусственного интеллекта в старшей школе // Молодежь XXI века: образование, наука, инновации: Материалы IX Всероссийской студенческой научно-практической конференции с международным участием. Под редакцией Т.А. Василенко. Новосибирск, 2020. С. 131-132.

13. Садыкова А.Р., Левченко И.В. Искусственный интеллект как компонент инновационного содержания общего образования: анализ мирового опыта и отечественные перспективы // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2020. Т. 17. № 3. С. 201-209.

14. Чикова О.А. Цифровая трансформация содержания педагогического образования // Отечественная и зарубежная педагогика. 2020. Т. 2. № 3(73). С. 22-39.

15. Шрайнер Б.А. Искусственный интеллект как тема индивидуального итогового проекта обучающегося основной школы // Технологическое образование: Состояние. Проблемы. Перспективы: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Под редакцией Р.В. Каменева, И.И. Некрасовой. Новосибирск, 2021. С. 164-169.

Миронова Людмила Ивановна,
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Уральский Федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Институт строительства и архитектуры, профессор кафедры гидравлики, 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 of the First President of Russia B.N. Yeltsin», Institute of Construction and Architecture, the Professor at the Chair of hydraulics, Doctor of Pedagogics, Candidate of Technics, Assistant professor, mirmila@mail.ru*

Фомин Никита Игоревич*,
заведующий кафедрой промышленного и гражданского строительства и экспертизы недвижимости, кандидат технических наук, доцент, nnimoff@mail.ru
Fomin Nikita Igorevich*,
the Head of the Chair of industrial and civil construction and examination of real estate, Candidate of Technics, Assistant professor, nnimoff@mail.ru

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ГОТОВНОСТИ РЕБЕНКА К ХУДОЖЕСТВЕННО-ТВОРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: ТЕХНОКРАТИЧЕСКИЙ ПОДХОД

METHOD FOR ASSESSING A CHILD'S READINESS FOR ARTISTIC AND CREATIVE ACTIVITY: A TECHNOCRATIC APPROACH

Аннотация. В статье обоснована и разработана методика получения достоверной оценки готовности ребенка дошкольного и младшего школьного возраста (6-9 лет) к художественно-творческой деятельности. При разработке методики использован технократический подход, предполагающий получение эталона, норматива, по которому сверяется уровень готовности выполнять определенную социальную функцию. Результат применения методики достигается за счет одновременного (комплексного) учета в системе результатов *первичной* оценки готовности ребенка его родителями и (или) другими законными представителями и *профессиональной* оценки педагогами (преподавателями художественных дисциплин). Методика может быть использована в художественных школах, кружках, секциях и других формах дополнительного детского образования, реализующих предпрофессиональные и другие программы в области искусств.

Ключевые слова: художественно-творческая деятельность детей дошкольного и младшего школьного возраста; оценка степени готовности; технократический подход к оценке готовности; алгоритм оценки готовности.

Annotation. The article substantiates and develops a methodic for obtaining a reliable assessment of the readiness of a child of preschool and primary school age (6-9 years) for artistic and creative activities. When developing the methodic, a technocratic approach was used, which implies obtaining a standard, a standard by which the level of readiness to perform a certain social function is checked. The result of applying the methodic is achieved due to the simultaneous (comprehensive) accounting in the system of the results of the primary assessment of the child's readiness by his parents and (or) other legal representatives and professional assessment by teachers (teachers of art disciplines). The technique can be used in art schools, circles, sections and other forms of additional children's education that implement pre-professional and other programs in the field of arts.
Keywords: artistic and creative activity of children of preschool and primary school age; assessment of the degree of readiness; a technocratic approach to assessing readiness; an algorithm for assessing readiness.

Внедрение Федерального государственного образовательного стандарта дошкольного образования (№ 1155 от 17.10.2013 г.) повлекло за собой изменения в педагогических взглядах на традиционный процесс формирования у ребенка дошкольного и младшего школьного возраста эстетического, художественного и творческого отношения к миру в детской деятельности. В дошкольном образовании появились новые цели, изменилось содержание образования и технологии обучения, появились новые формы и методы организации образовательного процесса в художественно-эстетическом развитии детей дошкольного и младшего школьного возраста. Данное обстоятельство влечет повышение влияния роли искусства, национальной и музейной культуры на становление культурной личности ребенка-дошкольника и младшего школьника. В связи с этим интеграция культуры и образования представляется особенно значимой в вопросах художественно-эстетического воспитания дошкольников и младших школьников. В этом контексте формирование у ребенка эстетического отношения к окружающему миру, активизация проявлений самостоятельности, инициативы, творчества, отражение впечатлений в разных видах детской деятельности является показателем его культурного роста за счет получения опыта творческой деятельности [3].

Актуальность темы статьи определяется противоречием между необходимостью художественно-эстетического развития детей дошкольного и младшего школьного возраста и отсутствием педагогического инструментария, позволяющего оценить степень готовности к художественно-творческой деятельности.

Главная идея публикации состоит в том, что основу художественно-эстетического развития ребенка в дошкольном возрасте составляет его индивидуальный жизненный опыт по освоению культурных средств, одним из которых является художественно-творческая деятельность, благодаря которой ребенок выстраивает свою картину мира и входит в человеческую культуру как эстетически развитая, творчески активная личность [3].

Цель исследования – обосновать и разработать методику получения достоверной оценки готовности ребенка дошкольного и младшего школьного возраста к художественно-творческой деятельности на базе технократического подхода. Указанный результат достигается за счет одновременного (комплексного) учета в системе результатов *первичной* оценки готовности ребенка его родителями и (или) другими законными представителями и *профессиональной* оценки педагогами (преподавателями художественных дисциплин). Применение методики позволяет получить комплексный, но при этом проверяемый и воспроизводимый норматив – интегральный индекс готовности ребенка к художественно-творческой деятельности.

Цель публикации вытекает из цели исследования и заключается в описании алгоритма, реализующего методику получения интегрального индекса готовности ребенка дошкольного и младшего школьного возраста к художественно-творческой деятельности.

Обзор литературы

Одним из направлений гуманизации педагогического процесса в современных концепциях воспитания и образования является воспитание активной творческой личности. Исследованиями ученых (Т.Г. Казаковой [5; 4], Т.С. Комаровой [7; 6] и др.) доказано, что дошкольный возраст является сензитивным (наиболее благоприятным) к художественно-творческой деятельности, что он способствует самовыражению, самоутверждению личности ребенка.

Современные педагоги и психологи рассматривают художественное творчество детей с позиции эстетики как процесс самовыражения внутреннего мира ребенка, который не только познает, но и выражает свое видение, понимание окружающего. Результатом его творческой деятельности является художественный образ как особый вид освоения и выражения действительности, форма мышления, существования в искусстве (Ю.Б. Борев [2], В.А. Разумный [9] и др.).

Ученые, занимающиеся детской художественно-творческой деятельностью, отмечают, что она универсальна, пластична (В.В. Давыдов), инициативна, «бескорыстна» (Н.Н. Поддьяков), «избыточна» (В.А. Петровский), синкретична (сочетает в себе «несопоставимые» образы мышления и взгляды, образующие условное единство) (Н. А. Ветлугина, Л. А. Парамонова, О.С. Ушакова). Т.Г. Казакова указывает, что содержательную

сущность детской художественно-творческой деятельности составляют эмоциональная насыщенность и выразительность, которыми характеризуются поисковые тенденции. Для ребенка дошкольного и младшего школьного возраста важно увидеть все это через игру, сказку, собственную фантазию» [5].

Проведенный анализ научных публикаций по теме детского художественно-творческого развития позволил констатировать, что основная масса исследований носит теоретико-методологический характер. В контексте тематики статьи представляет интерес диагностика художественных способностей детей, их готовность к художественно-творческой деятельности.

Развитие отечественных средств диагностики художественных способностей у детей (в первой половине XX века) представлен в статье Н.Н. Фоминой [11]. На основе проведенного анализа научных публикаций автор статьи систематизировала некоторые диагностические критерии, часть из которых представлена в таблице 1.

Таблица 1.

Диагностические критерии развития у ребенка художественных способностей

Авторы диагностических критериев	**Диагностические критерии развития у ребенка художественных способностей (художественной одаренности)**
Н.И. Кульбин и др.	Наличие в рисунке ребенка «ростков искусства будущего», способность к передаче ребенком «поэтического переживания»
Г. Кершенштейнер	«Художественное выражение («высота чисто художественного выражения»), воображение и наблюдательность»
А.В. Бакушинский	Вспышки родового начала, созидательное воображение, эстетическая эмоция
Г.В. Лабунская, А.В. Щекина-Кротова	Особые эстетические качества детского рисунка, оригинальность работы (самостоятельность замысла), художественно-образная целостность и продуманность деталей композиции, убедительная передача примет изображаемой эпохи и др.

Как видно из таблицы 1 диагностические критерии имеют качественный характер, представленный в виде обобщенных и даже поэтических формулировок. Очевидно, что результаты диагностики существенно зависят только от профессиональной оценки педагогов, что, безусловно, ограничивает достоверность оценки. Представленные критерии не обладают схожими индикаторами, что не позволяет сформировать из них единую систему оценивания.

Более поздние критерии оценивания детских художественных работ, представленные, например, в работе С.В. Анчукова, выполненной по результатам обобщения китайского педагогического опыта [1], также не имеют схожих индикаторов, которые бы позволили объединить их в диагностическую систему.

Известна современная методика оценки художественных способностей ребенка дошкольного возраста, разработанная И.Н. Полынской и Т.В. Щуриновой [8]. Методика позволяет оценить уровень цветовосприятия ребенком и включает в себя оценивание устных ответов ребенка на вопросы, связанные с цветом, а также оценивание одной живописной работы ребенка по 4 критериям. Существенным недостатком описанной методики является весьма низкая достоверность оценки, обусловленная только профессиональной оценкой, а также ограниченным перечнем оцениваемых работ. Кроме этого, достоверность результатов оценки не обеспечивается достаточным количеством критериев оценки. Также следует отметить, что анализ только одних живописных работ ребенка не может обеспечить какую-либо комплексную, а, следовательно, достоверную оценку, его художественных способностей и готовности к художественно-творческой деятельности.

В статье Ш.Е. Рсмаханбетовой [10] представлена современная методика оценки художественных умений и способностей школьников 5-6 классов. По мнению автора, методика позволяет выявить учащихся, ориентированных на художественные профессии и обеспечить, таким образом, относительно раннюю профессиональную ориентацию школьников. Методика включает оценку преподавателем художественных работ школьников: одной графической работы по 6 критериям и одной живописной работы по 2 критериям. Существенным недостатком описанной методики является низкая достоверность оценки, обусловленная лишь профессиональной оценкой, а также ограниченным объемом оцениваемых работ. Кроме этого, достоверность результатов оценки не обеспечивается достаточным количеством ее критериев. Также следует отметить, что ранняя профориентация ребенка на художественно-творческую деятельность (художественное образование) и, как следствие, профессию может быть обеспечена не к концу 6 класса, а еще до начала обучения в школе или в ее начальных классах.

Предварительное изучение проблемы исследования показало, что системный подход к ее решению, позволяющий получить достоверную интегральную оценку готовности ребенка к художественно-творческой деятельности, отсутствует, конкретные решения в контексте исследования не предлагаются и в рассматриваемом аспекте проблема исследуется впервые.

Методология и методы

Объектом проведенного исследования является процесс формирования первичных знаний и умений детей дошкольного и младшего школьного возраста в области художественно-творческой подготовки, *предметом исследования* – разработка методики, позволяющей оценить степень готовности ребенка к художественно-творческой деятельности.

Для решения поставленных задач использовались следующие *методы исследования:* методы теоретического анализа (сущностно-логический, сравнительно-сопоставительный), синтеза, абстрагирования и обобщения, которые использовались при комплексном изучении различных научных воззрений по проблеме исследования, нашедших отражение в научных источниках, а также при осмыслении практического опыта; системно-структурный метод, позволивший рассмотреть изучаемые явления во всем их многообразии, взаимосвязанности и целостном единстве их составляющих; метод моделирования, используемый для наглядного описания системных объектов.

Результаты исследования и обсуждение

Проведенный анализ научных публикаций по проблеме детского художественного творчества позволил сформулировать содержательную сущность понятия «художественно-творческая деятельность дошкольников и младших школьников», которая заключается в последовательности действий, приводящих к созданию «продуктов» собственного творчества (рисунок, стихотворение, песенка, мелодия и т.п.), имеющих эмоциональную окраску, проявляющуюся в повторении найденного художественного образа, в увлечении ребенка поиском других вариантов решения, в создании сюжетной или декоративной композиции в условиях экспериментирования с материалами, способами и средствами выразительности при создании художественного образа.

Разработанная методика относится к области художественного образования детей и предназначена для оценки готовности ребенка дошкольного и младшего школьного возраста (6-9 лет) к художественно-творческой деятельности в художественных школах, кружках, секциях и т.п. формах дополнительного детского образования, реализующих предпрофессиональные и другие программы в области искусств. Применение методики позволяет получить интегральную достоверную оценку готовности ребенка к художественно-творческой деятельности, состоящую из первичной оценки готовности ребенка его родителями и (или) другими законными представителями и профессиональной оценки педагогами (преподавателями художественных дисциплин: рисунка, живописи, композиции) с последующим определением интегральной характеристики – индекса готовности ребенка к художественно-творческой деятельности.

Прежде чем перейти непосредственно к описанию алгоритма, реализованного в методике, обратимся к таблице 2, в которой представлена вся необходимая исходная информация для вычисления интегрального индекса готовности ребенка к художественно-творческой деятельности.

Таблица 2.

Перечень показателей готовности ребенка к художественно-творческой деятельности и их индикаторов для реализации предлагаемой методики

Наименование показателя	***Коэфф. значимости показателя К***	***Наименование индикатора показателя (действия ребенка)***	***Коэфф. значимости индикатора показателя k_{ij}***	***Вид оценки индикатора показателя***
Уровень развития художественной фантазии	$K_1 = 0,2$	Использует фантазию в станковой и прикладной композициях	$k_{11} = 0,4$	Профессиональная
		Использует воображение в станковой и прикладной композициях	$k_{12} = 0,3$	Профессиональная
		Способен придумать несколько вариантов композиций на одну тему	$k_{13} = 0,3$	Профессиональная
Уровень заинтересованности и потребности в занятиях изобразительной деятельностью	$K_2 = 0,3$	Выбирает в свободное время занятия изобразите льной деятельностью: станковой и прикладной	$k_{21} = 0,2$	Первичная
		Демонстрирует желание изображать сказочный и окружающий мир (растения, животных, архитектуру, человека) в станковой и прикладной композициях	$k_{22} = 0,2$	Профессиональная
		Испытывает радость от занятий изобразительной деятельностью	$k_{23} = 0,1$	Профессиональная
		Использует в живописи, графике, станковой и прик-ладной композициях возможности цвета	$k_{24} = 0,1$	Профессиональная
		Демонстрирует навыки владения графическими художественными мате риалами: карандаши, фломасттеры, маркеры	$k_{25} = 0,1$	Профессиональная
		Демонстрирует навыки владения живописными художественными материа- лами: гуашь, акварель	$k_{26} = 0,1$	Профессиональная
		Демонстрирует навыки владения художественными материалами для прикладной композиции: пластилин, глина, бумага, клей, нитки, текстиль	$k_{27} = 0,1$	Профессиональная
		Обладает мотивацией в изучении и применении новых художественных материалов	$k_{28} = 0,1$	Профессиональная

Уровень соответствия результатов изобразительной деятельности элементарным художественным требованиям	$K_3 = 0,1$	Обладает знаниями и уме- ниями в композиционном заполнении листа в рисунке, композиции, живописи, аппликации	$k_{31} = 0,3$	Профессиональная
		Обладает знаниями и умениями в занятиях лепкой: объем, формообразование, приемы лепки	$k_{32} = 0,3$	Профессиональная
		Обладает знаниями и умениями в изображении элементов в станковой и прикладной ком позициях (растений, животных, человека, архитектуры)	$k_{33} = 0,4$	Профессиональная
Уровень готовности следовать советам преподавателя	$K_4 = 0,1$	Демонстрирует настойчивость в работе, обладает желанием завершить начатое, не бросать работу	$k_{41} = 0,5$	Профессиональная
		Демонстрирует готовность к исправлению неудавшейся работы	$k_{42} = 0,5$	Профессиональная
Уровень эмоциональной отзывчивости на прекрасное и безобразное в жизни и в искусстве	$K_5 = 0,1$	Способен выбирать сюжеты в станковой и прикладной композициях, отражающих заботу об окружающем мире, доброе отношение к миру людей, животных, растений и природе в целом	$k_{51} = 0,4$	Профессиональная
		Способен изображать мир зла (пираты, злые волшебники) с выраженным к ним негативным отношением, показанным художественными средствами: цветом, линией, формой	$k_{52} = 0,2$	Профессиональная
		Осуществляет выбор изображений страшных, фантастических животных (как избавление от детских страхов и личной победы над злом)	$k_{53} = 0,2$	Профессиональная
		Способен изображать войну, как победу добра над злом	$k_{54} = 0,2$	Профессиональная
Уровень самостоятельности в работе над композиционным рисунком, прикладной композицией	$K_6 = 0,1$	Демонстрирует самостоятельность в выборе сюжета и в последующей работе над ним; самостоятельно применяет в работе знания, умения, художественный опыт	$k_{61} = 0,5$	Профессиональная
		Обладает навыками художественного анализа собственной работы, а также работ других детей; демон-стрирует умение находить в работах других детей удавшиеся эле менты изображения (цветовые, композиционные, фактурные, фантазийные)	$k_{62} = 0,5$	Профессиональная

Уровень развития интеллекта соответствует возрасту	$K_7 = 0,1$	Демонстрирует интерес к чтению сказочной, познавательной и художественной литературы	$k_{71} = 0,3$	Первичная
		Обладает понятиями о морях, космосе, животном мире, растениях; демонстрирует познания в разных областях	$k_{72} = 0,2$	Первичная
		Быстро усваивает новый материал	$k_{73} = 0,2$	Профессиональная
		Демонстрирует любовь к сочинению историй; способен ярко выражать свои эмоции	$k_{74} = 0,3$	Профессиональная

Методика оценки готовности ребенка к художественно-творческой деятельности заключается в применении четырех, последовательно соединенных крупных блоков:

− блок 1 – блок ввода компонент оценки;

− блок 2 – блок обработки и анализа данных;

− блок 3 – блок ввода результатов первичной и профессиональной оценки показателей готовности к ХТД;

− блок 4 – блок вывода результатов оценки показателя готовности к ХТД.

На рис. 1 представлена структурная схема блоков и последовательность их выполнения, реализующих методику по определению оценки готовности ребенка к художественно-творческой деятельности.

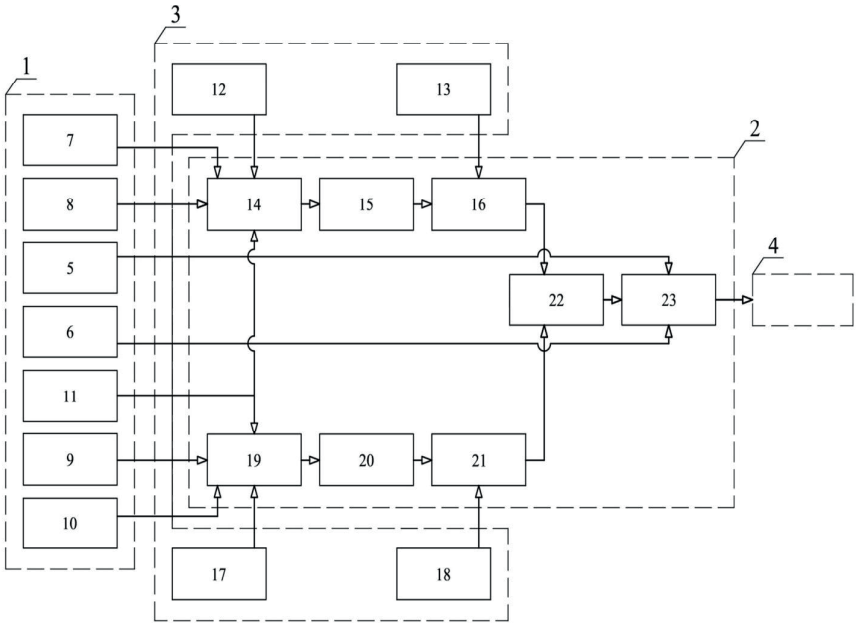

Рис. 1. Схема взаимодействия блоков при реализации методики определения индекса готовности ребенка к художественно-творческой деятельности

Для удобства чтения схемы на рис. 1 распишем содержимое ее крупных блоков.

В состав блока 1 входят блоки 7, 8, 5, 6, 11, 9, 10.

В состав блока 2 входят блоки 14, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 23.

В состав блока 3 входят блоки 12, 13, 17, 18.

Блок 4 – вывода результатов индекса готовности (ИГ) ребенка к художественно-творческой деятельности.

В таблице 3 представлено содержательное наполнение блоков, реализующих разработанную методику.

Таблица 3.

Содержательное наполнение блоков, реализующих методику определения индекса готовности ребенка к художественно-творческой деятельности

Наименование Блока	**Компо-ненты блока**	**Функционал компонента**
блок 1 – блок ввода компонент оценки	7	Ввод N2 индикатора первичной оценки ИГ
	8	Ввод M1 значение индикаторов первичной оценки ИГ
	5	Ввод N1 значения ИГ
	6	Ввод K1 коэффициента значимости ИГ
	11	Ввод K2 значений коэффициентов значимости индикаторов первичной (профессиональной) оценки ИГ
	9	Ввод N3 индикатора профессиональной оценки ИГ
	10	Ввод M2 индикатора профессиональной оценки ИГ
блок 2 – блок обработки и анализа данных	14	Функциональный блок первичной оценки ИГ
	15	Суммируем результаты первичной оценки ИГ
	16	Вычисляем среднее значение первичной оценки ИГ
	19	Функциональный блок профессиональной оценки ИГ
	20	Суммируем результаты профессиональной оценки ИГ
	21	Вычисляем среднее значение профессиональной оценки ИГ
	22	Суммируем величину ИГ
	23	Вычисляем индекс ИГ
блок 3 – блок ввода результатов первичной и профессиональной оценки ИГ	12	Ввод N2 результата первичной оценки ИГ
	13	Ввод количества родителей Q1
	17	Ввод N3 результатов профессиональной оценки ИГ
	18	Ввод количества педагогов Q2
блок 4 – вывод	4	Вывод индекса готовности ребенка к ХТД

Далее приведен алгоритм применения методики оценки готовности ребенка к художественно-творческой деятельности. Опишем шаги алгоритма, позволяющие реализовать разработанную методику, используя исходные данные, представленные в таблице 2.

Шаг 1. *Определение показателей готовности ребенка к художественно-творческой деятельности.*

Перед началом работы, при подготовке исходной информации для оценки готовности ребенка к художественно-творческой деятельности, определяют показатели готовности ребенка к художественно-творческой деятельности (ХТД), к которым, например, относят (Табл. 2):

− уровень развития художественной фантазии;

− уровень заинтересованности и потребности в занятиях изобразительной деятельностью;

− уровень соответствия результатов изобразительной деятельности элементарным художественным требованиям и т.д. (всего N1-характеристик из таблицы 1, необходимых для определения индекса готовности ребенка).

N1 значение вводят в блоке 5 (схема на рис. 1).

Шаг 2. *Определение величины коэффициента значимости для каждого показателя готовности ребенка к ХТД.*

Определяем величину коэффициента значимости для каждого показателя готовности ребенка к ХТД (К1, К2, … КN1); КN1 значение вводят в блоке 6 коэффициентов значимости показателей готовности, при этом сумма коэффициентов значимости всех показателей готовности равна единице:

$$\sum_{i=1}^{N1} K_i = 1{,}0, \qquad (1)$$

где K_i – коэффициент значимости i-го показателя готовности ребенка к ХТД; $i = 1, \ldots, N1$ – порядковый номер коэффициента значимости.

Шаг 3. *Анализ индикаторов первичной оценки показателей готовности к ХТД.*

В перечень индикаторов первичной оценки показателей готовности ребенка к ХТД входят, например, следующие (Табл. 2):

– выбирает в свободное время занятия станковой или прикладной изобразительной деятельностью;

– демонстрирует интерес к чтению сказочной, познавательной и художественной литературы и т.д. (*N*2-характеристик), необходимых для первичной оценки показателей готовности;

*N*2 значения индикаторов первичной оценки заносят в блоке 7 перечня индикаторов первичной оценки показателей готовности ребенка к ХТД.

Шаг 4. *Дифференцируем индикаторы первичной оценки показателей ребенка к ХТД.*

В перечне значений индикаторов первичной оценки показателей ребенка к ХТД (*M*1), для каждого индикатора первичной оценки следует ввести одно значение по 5-балльной системе: 1 – соответствует низкому уровню, 5 – высокому уровню, позволяющих дифференцировать значения индикатора.

Получим $M1 = 5 \cdot N2$ значений индикаторов первичной оценки показателей готовности к ХТД, который вводим в блоке 8.

Шаг 5. *Анализ индикаторов профессиональной оценки показателей готовности ребенка к ХТД.*

В перечень индикаторов профессиональной оценки показателей готовности ребенка к ХТД входят, например, следующие (Табл. 2):

− использует в станковой и прикладной композициях фантазию;

− демонстрирует желание изображать сказочный и окружающий мир (растения, животных, архитектуру, человека) в станковой и прикладной композициях;

− демонстрирует настойчивость в работе, обладает желанием завершить начатое, не бросает незаконченную работу и т.д. ($N3$-характеристик), необходимых для профессиональной оценки показателей готовности.

$N3$ значения индикаторов профессиональной оценки вводят в блоке 9 ввода перечня индикаторов профессиональной оценки показателей готовности ребенка к ХТД.

Следует отметить, что общее количество индикаторов первичной и профессиональной оценки ($N2 + N3$) равно общему количеству индикаторов всех показателей готовности ($N1$) ребенка к художественно-творческой деятельности.

На основе экспертной оценки, полученной в результате опроса опытных педагогов детской художественной школы, а также педагогов, обучающих детей в художественных кружках (г. Первоуральск. Свердловской области) было установлено, что между количеством индикаторов профессиональной и первичной оценки, для обеспечения достоверной оценки должно выполняться соотношение: $0{,}25\ N3 \geq N2$.

Шаг 6. *Дифференцируем индикаторы профессиональной оценки показателей готовности ребенка к ХТД.*

Формируем перечень значений индикаторов профессиональной оценки показателей ребенка к ХТД ($M2$). Для каждого индикатора профессиональной оценки задаем 10 числовых значений, позволяющих дифференцировать каждый индикатор профессиональной оценки по 10 уровням:

«нулевой» ($\alpha = 0{,}1$);
«весьма низкий» ($\beta = 0{,}2$);
«низкий» ($\gamma = 0{,}3$);
«пороговый» ($\delta = 0{,}4$);
«допустимый» ($\varepsilon = 0{,}5$);
«выше допустимого» ($\zeta = 0{,}6$);
«средний» ($\eta = 0{,}7$);
«выше среднего» ($\theta = 0{,}8$);
«высокий» ($\iota = 0{,}9$);
«весьма высокий» ($\kappa = 1{,}0$).

Весовые значения индикаторов профессиональной оценки готовности ребенка к ХТД также были получены в результате консультаций с опытными педагогами, обучающими детей в детской художественной школы и кружках (г. Первоуральск, Свердловской области).

*M*2 = 10 *N*3 значений индикаторов профессиональной оценки показателей готовности ребенка к ХТД вводят в блоке 10.

Шаг 7. *Формирование величины коэффициента значимости для каждого индикатора первичной и профессиональной оценки показателей готовности ребенка к ХТД.*

*K*2 значений вычисляют в блоке 11 коэффициентов значимости индикаторов первичной и профессиональной оценок, при этом сумма коэффициентов значимости индикаторов первичной (профессиональной) оценки для любого из показателей готовности равна единице:

$$\sum_{j=1}^{N_i} k_{ij} = 1{,}0, \qquad (2)$$

где k_{ij} – весовой коэффициент *j*–го индикатора первичной (профессиональной) оценки, который относится к *i*-му показателю готовности; N_i – общее количество индикаторов в *i*-м показателе готовности:

$$N_i = n_i + m_i, \qquad (3)$$

где n_i – общее количество индикаторов первичной оценки для *i*-го показателя готовности;

m_i – общее количество индикаторов профессиональной оценки для *i*-го показателя готовности.

Шаг 8. *Определение первичной оценки показателей готовности родителями.*

Процесс первичной оценки, а именно, определения величин индикаторов первичной оценки показателей готовности, выполняется родителями оцениваемого ребенка и (или) его законными представителями (далее по тексту родителями).

Родители, по очереди, последовательно присваивают каждому индикатору первичной оценки свой уровень по 5-балльной системе и *N*2 значения вводят в блоке 12 ввода результатов оценки индикаторов первичной оценки.

В блоке 13 определяется количество родителей *Q*1, выполнивших оценку к рассматриваемому моменту времени.

Далее в блоке 14 первичной оценки определяют индивидуальную величину каждого индикатора первичной оценки по формуле:

$$\text{ИП}_{\text{ер}}\text{О}_{ijg} = k_{ij} \cdot \text{УИ}_{ijg}, \qquad (4)$$

где $\text{ИП}_{\text{ер}}\text{О}_{ijg}$ – индивидуальная величина *j*–го индикатора первичной оценки, который относится к *i*-му показателю готовности ребенка к художественно-творческой деятельности, определенная *g*-м родителем;

k_{ij} – весовой коэффициент *j*–го индикатора первичной оценки, который относится к *i*-му показателю, величину которого определяют в блоке 11, состоящем из *K*2 коэффициентов значимости индикаторов первичной и профессиональной оценок;

УИ_{ijg} – уровень *j*–го индикатора первичной оценки, который относится к *i*-му показателю готовности ребенка к ХТД, определенный *g*-м родителем.

Например, если для первого индикатора (j = 1) седьмого показателя готовности (i = 7) первый родитель (g = 1) определил уровень как «высокий» (e = 1,0), а весовой коэффициент данного индикатора составляет 0,4 (k_{71} = 0,4), то величину данного индикатора, исходя из оценки первого родителя, определят как:

$$\text{ИП}_{\text{ер}}\text{О}_{711} = k_{71} \cdot \text{УИ}_{711} = 0{,}4 \cdot 1{,}0 = 0{,}4.$$

После этого в блоке 15 результатов первичной оценки показателей готовности определяют сумму индивидуальных величин по каждому индикатору первичной оценки по формуле:

$$\text{ИП}_{\text{ер}}\text{О}_{ij} = \sum_{g=1}^{Q1} \text{ИП}_{\text{ер}}\text{О}_{ijg}, \qquad (5)$$

где $\text{ИП}_{\text{ер}}\text{О}_{ij}$ – сумма индивидуальных величин *j*–го индикатора первичной оценки, который относится к *i*-му показателю готовности ребенка к ХТД;

$\text{ИП}_{\text{ер}}\text{О}_{ijg}$ – индивидуальная величина *j*–го индикатора первичной оценки, который относится к *i*-му показателю готовности ребенка к ХТД, определенная g-м родителем;

g = 1, …, Q1 – порядковый номер родителя, выполнившего оценку к рассматриваемому моменту времени.

Далее в блоке 17 определяют среднее значение величины каждого индикатора первичной оценки по формуле:

$$\overline{\text{ИП}_{\text{ер}}\text{О}}_{ij} = \frac{\text{ИП}_{\text{ер}}\text{О}_{ij}}{Q1}, \qquad (6)$$

где $\overline{\text{ИП}_{\text{ер}}\text{О}}_{ij}$ – среднее значение величины *j*–го индикатора первичной оценки, который относится к *i*-му показателю готовности ребенка к ХТД;

$\text{ИП}_{\text{ер}}\text{О}_{ij}$ – сумма индивидуальных величин *j*–го индикатора первичной оценки, который относится к *i*-му показателю готовности ребенка к ХТД;

Q1 – количество родителей, выполнивших оценку к рассматриваемому моменту времени.

ШАГ 9. *Определение профессиональной оценки показателей готовности детей к ХТД педагогами.*

Процесс профессиональной оценки, а именно определения величин индикаторов профессиональной оценки показателей готовности, выполняется педагогами (преподавателями художественных дисциплин: рисунка, живописи, композиции).

Педагоги, по очереди, последовательно присваивают каждому индикатору профессиональной оценки свой уровень и в блоке 17 ввода результатов оценки индикаторов первичной оценки вводят N3 результатов оценки. В блоке 18 определяют количество $Q2$ педагогов, выполнивших оценку к рассматриваемому моменту времени.

Далее, в функциональном блоке 19 профессиональной оценки определяют величину каждого индикатора профессиональной оценки:

$$\text{ИП}_{\text{ро}}\text{О}_{ijp} = k_{ij} \cdot \text{УИ}_{ijp}, \quad (7)$$

где $\text{ИП}_{\text{ро}}\text{О}_{ijp}$ – величина *j*–го индикатора профессиональной оценки, который относится к *i*-му показателю готовности ребенка к ХТД, определенный *p*-м педагогом;

k_{ij} – весовой коэффициент *j*–го индикатора профессиональной оценки, который относится к *i*-му показателю, величину которого определяют в блоке 11 ($K2$ коэффициентов значимости индикаторов первичной и профессиональной оценок);

УИ_{ijp} – уровень *j*–го индикатора профессиональной оценки, который относится к *i*-му показателю готовности ребенка к ХТД, определенный *p*-м педагогом.

Например, если для первого индикатора ($j = 1$) первого показателя ($i = 1$) первый педагог ($p = 1$) определил уровень как «средний» ($\eta = 0{,}7$), а весовой коэффициент данного индикатора равен 0,3 ($k_{31} = 0{,}3$), то величину данного индикатора, определенным первым родителем, определят как:

$$\text{ИП}_{\text{ро}}\text{О}_{111} = k_{11} \cdot \text{УИ}_{111} = 0{,}3 \cdot 0{,}7 = 0{,}21.$$

После этого в блоке 20 определяют сумму индивидуальных величин по каждому индикатору профессиональной оценки по формуле:

$$\text{ИП}_{\text{ро}}\text{О}_{ij} = \sum_{p=1}^{Q2} \text{ИП}_{\text{ро}}\text{О}_{ijp}, \quad (8)$$

где $\text{ИП}_{\text{ро}}\text{О}_{ij}$ – сумма индивидуальных величин *j*–го индикатора профессиональной оценки, который относится к *i*-му показателю готовности ребенка к ХТД;

$\text{ИП}_{\text{ро}}\text{О}_{ijp}$ – индивидуальная величина *j*-го индикатора первичной оценки, который относится к *i*-му показателю готовности ребенка к ХТД, определенная p-м педагогом;

p = 1, …, $Q2$ – порядковый номер педагога, выполнившего оценку к рассматриваемому моменту времени.

Далее в блоке 21 определяют среднее значение величины каждого индикатора профессиональной оценки по формуле:

$$\overline{\text{ИП}_{\text{ро}}\text{О}}_{ij} = \frac{\text{ИП}_{\text{ро}}\text{О}_{ij}}{Q2}, \quad (9)$$

где $\overline{\text{ИП}_{\text{ро}}\text{О}}_{ij}$ – среднее значение величины *j*-го индикатора профессиональной оценки, который относится к *i*-му показателю готовности ребенка к ХТД;

$\text{ИП}_{\text{ро}}\text{О}_{ij}$ – сумма индивидуальных величин *j*-го индикатора профессиональной оценки, который относится к *i*-му показателю готовности ребенка к ХТД;

$Q2$ – количество педагогов, выполнивших оценку к рассматриваемому моменту времени.

Шаг 10. *Определение средних значений индикаторов первичной и профессиональной готовности детей к ХТД.*

В блоке 22 полученные средние значения индикаторов первичной ($\overline{\text{ИП}_{\text{ер}}\text{О}}_{ij}$) и профессиональной ($\overline{\text{ИП}_{\text{ро}}\text{О}}_{ij}$) оценок по данному показателю суммируют:

$$\text{ПГ}_i = \sum_{j=1}^{n_i} \overline{\text{ИП}_{\text{ер}}\text{О}}_{ij} + \sum_{j=1}^{m_i} \overline{\text{ИП}_{\text{ро}}\text{О}}_{ij}, \quad (10)$$

где ПГ_i – величина *i*-го показателя готовности;

$\overline{\text{ИП}_{\text{ер}}\text{О}}_{ij}$ – среднее значение величины *j*-го индикатора первичной оценки, который относится к *i*-му показателю готовности;

$\overline{\text{ИП}_{\text{ро}}\text{О}}_{ij}$ – среднее значение величины *j*-го индикатора профессиональной оценки, который относится к *i*-му показателю готовности;

n_i – общее количество индикаторов первичной оценки для *i*-го показателя готовности;

m_i – общее количество индикаторов профессиональной оценки для *i*-го показателя готовности.

Шаг 11. *Определение интегрального индекса готовности ребенка к ХТД.*

В блоке 23 вычисляют комплексную характеристику - интегральный индекс готовности ребенка к ХТД, используя данные *N*1 значение из блока 5 и *K*1 значение из блока 6, расположенных в блоке ввода компонент оценки, $\text{И}_\text{г}$:

$$\text{И}_\text{г} = \text{ПГ}_1 \cdot K_1 + \text{ПГ}_1 \cdot K_1 + \cdots + \text{ПГ}_{N1} \cdot K_{N1}\,, \quad (11)$$

где $\text{И}_\text{г}$ – индекс готовности ребенка к художественно-творческой деятельности; ПГ_i – величина *i*-го показателя готовности; K_i – коэффициент значимости *i*-го показателя; i = 1, …, $N1$ – порядковый номер показателя готовности и его коэффициента значимости.

Полученное значение индекса готовности ребенка выводится на экран или на печать в блоке 4 для вывода результата алгоритма.

Таким образом, результатом применения разработанной методики является интегральный индекс готовности ребенка к художественно-творческой деятельности $И_г$, сформированный на основании первичной оценки готовности ребенка его родителями и (или) другими законными представителями и профессиональной оценки педагогами (преподавателями художественных дисциплин: рисунка, живописи, композиции).

Полученная величина индекса готовности ребенка к художественно-творческой деятельности позволяет педагогам (преподавателям художественных дисциплин: рисунка, живописи, композиции) сформировать для каждого учащегося индивидуальную траекторию художественного развития.

В таблице 4 представлены значения интегрального индекса готовности детей к художественно-творческой деятельности, позволяющие определить индивидуальные траектории их художественного развития.

Таблица 4.

Рекомендации для формирования индивидуальных траекторий художественного развития детей

№ пп	Значение интегрального индекса готовности	Рекомендации для формирования индивидуальной траектории художественного развития дошкольников и младших школьников
1	$И_г \leq 0,1$ (низкий)	рекомендуется индивидуальная программа художественного обучения с облегченными репродуктивными заданиями для постепенной адаптации к освоению базовых художественных знаний, умений, навыков
2	$0,1 < И_г \leq 0,4$ (средний)	рекомендуется программа массового художественного обучения с заданиями средней сложности
3	$0,4 < И_г \leq 0,7$ (базовый)	рекомендуется программа массового художественного обучения с заданиями повышенной сложности и значительным объемом самостоятельной работы
4	$0,7 < И_г \leq 1,0$ (высокий)	рекомендуется индивидуальная программа комплексного художественного обучения с большим объемом самостоятельной работы, заданиями максимальной сложности, позволяющая подготовить учащегося к освоению профессиональных программ в области искусств

Заключение

В статье предложен методика, позволяющая оценить уровень готовности ребенка к художественно-творческой деятельности. Использован технократический подход, позволяющий получить числовой интегральный индекс готовности ребенка к художественно-творческой деятельности, на основании которого можно сформировать индивидуальную траекторию художественного развития ребенка 6-9 лет. Анализ соответствующих научных публикаций показал, что указанный подход не нашел адекватного отражения. Это объясняется недостаточностью теоретической разработки проблемы.

Достоверность и обоснованность полученных результатов обеспечивается логической непротиворечивостью теоретических положений статьи; совокупностью методов, соответствующих объекту, предмету, цели и задачам проведенного исследования; сочетанием методов математической обработки и количественного анализа экспериментальных данных, а также методической доказательностью выводов. Разработанная диагностическая методика оценки готовности ребенка к художественно-творческой деятельности позволяет получить интегральную оценку (первичную и профессиональную) с применение 7 показателей, содержащих 26 индикаторов, обеспечивающих достоверную оценку готовности ребенка к художественно-творческой деятельности. Кроме этого, следует дополнительно отметить, что разработанная методика позволяет обеспечить возможность ранней профориентации ребенка на художественно-творческую деятельность (художественное образование): до начала обучения в школе или в ее начальных классах.

Практическая значимость разработанной методики состоит в возможности ее использования при работе с детьми в учреждениях дополнительного образования, общеобразовательных учреждениях для формирования у них опыта в области художественного творчества.

Предметом дальнейших исследований может быть программная реализация описанного алгоритма и создания сервиса для определения интегрального индекса готовности ребенка к художественно-творческой деятельности. Будучи размещенным в облаке, сервис будет доступен сотрудникам и преподавателям художественных школ, кружков, секций и других организаций дополнительного детского образования, реализующих предпрофессиональные и другие программы в области искусств, а также детям и их родителям, что позволит при необходимости осуществлять диагностику, а также подготовку детей в дистанционном режиме обучения.

Литература

1. Анчуков С.В. Проблема определения критериев оценки детского художественного творчества в КНР // Научные проблемы гуманитарных исследований. 2011. № 12. С. 92-100.

2. Борев Ю.Б. Эстетика. М.: Высшая школа, 2002. 511 с.

3. Бутенко Н.В. Концептуальные основы художественно-эстетического развития детей дошкольного возраста: автореф. дис. … док. пед. наук: 13.00.02. ФГБОУ «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет» /Бутенко Наталья Валентиновна. Челябинск, 2016. 44 с.

4. Казакова Т.Г. Изобразительная деятельность и художественное развитие дошкольников. М.: Педагогика, 1983. 112 с.

5. Казакова Т.Г. Теория и методика развития детского изобразительного творчества: учеб. пособие для студентов вузов. М.: Гуманитар. ид. центр ВЛАДОС, 2006. 255 с.

6. Комарова Т. С. Детское художественное творчество. М.: Мозаика – Синтез, 2008, 160с.

7. Комарова Т.С. Изобразительная деятельность в детском саду: обучение и творчество. М.: Педагогика, 1990. 130 с.

8. Полынская И.Н., Щуринова Т.В. Диагностика оценки уровня индивидуального цветовосприятия на занятиях по изобразительному искусству в дошкольных учреждениях как начальный этап разработки методики обучения // Традиции и новации в дошкольном образовании. 2019. № 5(13). С. 3-7.

9. Разумный В.А. Эстетическое воспитание: сущность, формы, методы. М.: Мысль, 1969. 81 с.

10. Рсмаханбетова Ш.Е. Методы изучения качества практических умений и навыков учащихся по изобразительному искусству в целях профориентации // Инновации в образовании. 2010. № 6. С. 24-31.

11. Фомина Н.Н. Проблема оценки художественных способностей и одаренности детей: исторический аспект [Электронный ресурс] // Педагогика искусства. 2019. № 1. URL: http://www.art-education.ru/sites/default/files/journal_pdf/fomina_146-151.pdf (дата обращения: 29.05.2021).

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 Sajfovich,
The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Moscow State Pedagogical University», Professor at the Chair of technological and information systems, Doctor of Pedagogics, sharifmir64@gmail.com*

Юрковская Елена Владимировна*,
аспирантка кафедры технологических и информационных систем, elena.guslyannikova@yandex.ru
Yurkovskaya Elena Vladimirovna*,
the Postgraduate student at the Chair of technological and information systems, elena.guslyannikova@yandex.ru

ФОРМИРОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ УМЕНИЙ УЧАЩИХСЯ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ «МЕНТАЛЬНАЯ АРИФМЕТИКА»

FORMATION OF COMPUTATIONAL SKILLS OF ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS USING TECHNOLOGY «MENTAL ARITHMETICS»

Аннотация. В статье излагается значимость ментальной арифметики в системе начального общего образования как учебного курса в дополнительном образовании, обеспечивающего развитие интеллекта учащихся. На основе требований общества и проекта новых ФГОС начального общего образования предложены структура и содержание учебного курса «Ментальная арифметика как средства формирования вычислительных умений учащихся начальной школы» для базового уровня в начальной школе и количество часов для освоения учебного предмета и достижения соответствующих личностных, предметных и метапредметных результатов обучения. Рассмотрен разработанный и реализованный On-Line тренажер по ментальной арифметике, обеспечивающий учащимся начальной школы возможность оттачивать навыки ментального счета.
Ключевые слова: начальная школа; учащихся; обучение; ментальная арифметика; соробан; On-Line тренажер; вычислительные умения; содержание; условия; формирование; результат.

Annotation. The article expounds the importance of mental arithmetic in the system of primary general education as a curriculum in additional education, ensuring the development of the intellect of students. Based on the requirements of society and the draft of the new FSES of primary general education, the structure and content of the training course «Mental arithmetic as a means of forming computational skills of primary school students» for the basic level in primary school and the number of hours for mastering the subject and achieving the corresponding personal, subject and metasubject learning outcomes. The developed and implemented On-Line mental arithmetic simulator, which provides primary school students to hone their mental counting skills, is considered.
Keywords: primary school; students; education; mental arithmetic; On-Line simulator; computing skills; content; conditions; formation; result.

Развитие интеллектуальной личности становится важным показателем успешной деятельности современного человека, которая свое начало берет в начальной школе. Одним из способов развития интеллекта в раннем возрасте является обучения учащихся ментальной арифметике. Технология «Ментальная арифметика» является относительно молодой, но при этом стремительно набирающим популярность способом вычисления арифметических операций, применяемых для системы начального образования. С помощью данной методики можно развить умственные способности учащихся, формирующиеся из таких показателей как развития логического мышления, вычислительные способности, развития математической памяти и др. В результате ментального счета любая математическая задача превращается для учащихся начальной школе в простой и быстрый вычислительный процесс.

Приведенный анализ научно-методических работ по проблеме формирования и развития вычислительного умения у младших школьников [1; 3; 4], позволил нам выделить основные характеристики вычислительных умений учащихся начальной школы: правильность, осознанность, рациональность, обобщенность, прочность и др.

В работах отечественных психологов Л.В. Занкова, А.Н. Леонтьева, А. Лурии на достаточном уровне раскрыты вопросы по проблеме структуры памяти, а также определено понятие «Ментальность». В научных работах Э. Софуолгу, К. Пчелкиной, Н.Ю. Кириллиной в результате проведенных исследований дается определение понятию «Ментальная арифметика». На теоретической и методологической основе вышеперечисленных авторов было проведено научно-методическое исследования на тему: «Методика формирования вычислительных умений учащихся начальной школы с использованием технологии «Ментальная арифметика»» [2; 6].

Для формирования вычислительных умений учащихся начальной школы нами используется технология обучения ментальной арифметики. Особое внимание уделяется учебно-игровой форме, включающей различные варианты упражнений игровой деятельности как неотъемлемые элементы

учебного процесса. Был разработан учебный курс «Ментальная арифметика как средство формирования вычислительных умений учащихся начальной школы» в системе дополнительного образования.

Содержание рабочей программы курса представлено ниже в виде таблицы (см. таб. 1).

Таблица 1.

Тема	**Содержание**	**Количество часов**
1. Цифры 1-4	Соробан и его составляющие. Набор чисел на Соробане. Набор цифр 1-4 и арифметические операции с ними на Соробане и ментально. Тест № 1.	6
2.Цифры 1-5 Методы «Помощь брата» и «Помощь друга»	Цифра 5 (Метод «Помощь Брата») – ее представление и набор на Соробане. Метод «Помощь друга» и набор цифр 6,7,8,9. Знакомство с арифметическими операциями «5+1», «5+2», «5+3», «5+4» на Соробане и ментальный счет. Тест № 2.	12
3. «Простое сложение», «Простое вычитание»	Повтор набора чисел до полного усвоения материала на Соробане и ментально. Знакомство с операциями «Простое сложение» и «Простое вычитание», решение примеров по теме. Тест № 3 и Тест № 4.	8
4. Двузначные числа (десятки)	Представление десятков на Соробане. Числа 10,20,30,40,50,60,70,80,90 и арифметические операции «простое сложение» и «простое вычитание» с ними на Соробане. Практика ментального счета. Тест № 5.	12
5. Знакомства с двузначными числами (по десяткам)	Числа 10-99. Задания с флеш-картами по усвоению двузначных чисел. Решение на Соробане и ментально примеров онлайн тренажера. Тест № 6.	12
6. Операции с двузначными числами («Простое сложение» и «простое вычитание»)	Повторение тем 4 и 5. Арифметические операции с двузначными числами на Соробане и ментально. Практика ментального счета. «Брейн-фитнес». Решение примеров на онлайн тренажере. Тест № 7 и Тест № 8.	10
7. Контроль знаний	1. Сложение и вычитание примеров с числами 1-4) 2. Сложение и вычитание примеров с числами «5+1», «5+2», «5+3», «5+4») по теме «Помощь брата». 3. Сложение и вычитание примеров чисел от 1 до 9. 4. Экзамен: «Простое сложение и вычитание» примеров с числами 1-9 (на Соробане и ментально). 5. Скоростной набор двузначных чисел на Соробане. 6. Сложение и вычитание двузначных примеров с числами 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80,90. 7. Контрольный тест: «Сложение и вычитание двузначных примеров с числами 10-99 (на Соробане и ментально)». 8. Экзамен: «Сложение и вычитание двузначных примеров с числами 10-99 (на Соробане и ментально)».	8
Итого		68 часов

Цель разработанного учебного курса «Ментальная арифметика» – формирование вычислительных умений учащихся начальной школы.

Задачи учебного курса «Ментальная арифметика»:

Образовательные:

− формирование системы знаний в сфере операции с числами;

− изучение способов вычисления в уме;

− формирование навыков и умений для быстрого счета с использованием онлайн тренажеров по ментальной арифметике;

− формирование логического и алгоритмического мышления.

Развивающие:

− повышение навыков вычислительных процессов (арифметических и алгебраических операций);

− развитие навыка поиска различных алгоритмов вычисления в уме;

− повышение уровня вычислительной грамотности учащихся начальной школы;

− повышение интереса учащегося к математике и информатике;

− развитие воображения.

Воспитательные:

− воспитание у учащихся чувства ответственности, работы в команде.

− воспитание культуры общения и поведения в обществе;

− воспитание у учащихся нравственных качеств, ответственности, аккуратности;

− воспитание у учащихся культуры освоения и применения приемы вычислительных устройств на практике;

− воспитание у учащихся понимания правил правовых и этических норм в сфере информационных технологий.

После прохождения учебного курса учащиеся должны знать:

− понятия «ментальная арифметика», «ментальность», «вычисления», «результат»;

− ключевые понятия «Ментальная арифметика»;

− основные методы и средства вычислительных процессов;

− понятия «онлайн тренажер», «приоритет арифметические операции», «порядок», «онлайн тренажер по ментальной арифметике».

После прохождения учебного курса учащиеся смогут:

− используя возможности оперативной памяти головного мозга, повысить эффективность обработки получаемой информации;

− усовершенствовать логическое мышление и навыки ментального счета;

− выполнять задачи разного уровня сложности быстрее и более точно;

− использовать полученные знания в личностном развитии.

В результате учебной деятельности у учеников будут сформированы универсальные учебные действия (УУД), включающее предметные, личностные и мета предметные результатов обучения.

Разработанный и реализованный On-Line тренажер по ментальной арифметике, обеспечивает учащимся начальной школы возможность оттачивать навыки ментального счета.

Разработанный On-Line тренажер по ментальной арифметике предназначен специально для занятий по ментальной арифметике. Настройки позволяют выбрать различные параметры примеров, такие как: количество чисел, их разрядность, а также режимы счета. Тренажер подходит даже для начинающих. К тому же для них есть особые режимы счета. Тренажер также подходит и для тех, кто уже давно занимается ментальной арифметикой, так как он помогает оттачивать умения ментального счета путем оперирования числами больших разрядов. Интерфейс тренажера лаконичный и не отвлекает детей от решения примеров.

Программа была написана на языке программирования Java в открытой интегрированной среде разработки Eclipse Java.

Отбор содержания и построение структуры ментальной арифметики является вариативным по формированию вычислительных умений учащихся начальной школы. Такой подход влечет за собой разработки системы разноуровневых заданий по ментальной арифметике, направленной на формирование вычислительных умений учащихся начальной школы, а также создания онлайн тренажера по ментальной арифметики и внедрение технологии обучения ментальной арифметике в системе начального образования.

Таким образом, обучение ментальной арифметике в России становится все более доступным с каждым годом. Учащиеся могут выбрать любой удобный формат обучения. Ментальная арифметика – перспективная развивающаяся методика, которая способна дополнить уже существующую традиционную систему преподавания математики в начальной школе. Методика позволяет повысить общий академический уровень знаний у младших школьников.

Литература

1. Бантова М.А. Система формирования вычислительных навыков // Начальная школа. 2013. № 11. С. 38-43.

2. Вендина А.А., Киричек К.А. Методические особенности изучения младшими школьниками арифметических действий в концентре «Многозначные числа» // Проблемы и перспективы развития образования в России: сборник трудов XLVIII Всероссийской научно-практической конференции. 2017. С. 59-65.

3. Гуслянникова Е.В. Ментальная арифметика как средство развития математической компетентности младших школьников // Актуальные проблемы методики обучения информатике и математике в современной школе: сборник трудов конференции (г. Москва, 24 апреля – 12 мая 2020 г.) М.: МПГУ. 2020. С. 285-288.

4. Демидов Г. Ментальная арифметика. Вычитание и сложение от 4 до 16 лет. М.: Демидов Георгий, 2016. 60 с.

5. Юрковская Е.В. Особенности применения метода ментальной арифметики в начальной школе // Сборник статей: VII Международная конференция «Физико-математическое и технологическое образование: проблемы и перспективы развития» (г. Москва, 1-2 марта 2021 г.). М.: МПГУ. 2021. С. 317-320.

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

ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ И ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

DOMESTIC AND FOREIGN EXPERIENCE OF USING ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCES IN TEACHING MATHEMATICS

Аннотация. В статье на основании анализа материалов сайтов образовательного назначения представлены отечественные и зарубежные подходы к использованию распределенных электронных ресурсов, предназначенных для изучения математических дисциплин в системе общего образования.
Ключевые слова: образовательный сайт; образовательная платформа; информационная система; электронный образовательный ресурс по математике.

Annotation. Based on the analysis of materials from educational websites, the article presents domestic and foreign approaches to the use of distributed electronic resources intended for the study of mathematical disciplines in the general education system.
Keywords: educational site; educational platform; information system; electronic educational resource in mathematics.

В процессе реализации государственной политики в области совершенствования отечественного образования, приоритетным направлением которой является развитие механизмов внедрения информационных технологий, в РФ создана и функционирует Федеральная система информационных образовательных ресурсов (ФСИОР). Основными базовыми системами ФСИОР являются информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» и хранилище Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов для общего образования.

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» **(**ИС «Единое окно») создана и функционирует с целью объединения в единое информационное пространство распределенных электронных

ресурсов для всех уровней образования в России и изучаемых дисциплин, в том числе для общего образования и математических дисциплин [1]. В подразделе «Математика» раздела «Общее образование» размещены ссылки на определенные ресурсы для преподавателей и учащихся, отсортированные по их типам. Согласно Федеральным государственным образовательным стандартам в процессе школьного образования по математике используются учебно-методические комплексы, доступ к которым обеспечен в ИС «Единое окно» через выбор соответствующих фильтров для работы с электронным учебником в определенном мобильном приложении [2]. Вместе с тем, следует отметить, что электронная форма учебника является копией бумажного учебника без возможности взаимодействия с интерактивными объектами. Учащемуся предоставляется возможность скачивания электронной формы учебника в формате pdf для чтения в режиме онлайн. В ИС «Единое окно» обеспечен доступ к справочным материалам, размещенным на различных образовательных порталах, например, к электронной версии Энциклопедии элементарной математике, представленной в библиотеке портала Math.ru. Пользователю также обеспечена возможность перехода по ссылке к образовательным сайтам или сайтам организаций, занимающихся проблемами обучения математики.

Рассмотрим сайт Московского центра непрерывного математического образования, целью функционирования которого является обеспечение организационно-методической поддержки процесса углубленного изучения математики [17]. В рамках работы различных математических кружков учащимся предлагаются занимательные задачи, решение которых требует нестандартного и творческого подхода. При этом сами занятия предполагают получение учащимся текста задач и обсуждение с преподавателями способов решения, что является также принятой формой дистанционного режима работы. Отсутствует возможность автоматизации вычислительных операций, а также самоконтроля в процессе выполнения задачи. Процесс исследования изучаемых объектов не обеспечен возможностью их динамического представления на экране.

На развитие логического мышления учащихся в возрасте 14-17 лет и формирование у них творческого подхода к исследованию математических закономерностей направлена реализация разработанной специалистами Московского центра непрерывного математического образования общеобразовательной программы «Дополнительные главы по математике». Изучение дополнительных тем сопровождается решением занимательных задач, что требует от учащихся не только определенных математических знаний, но также способностей нестандартного и логического мышления. В каждом блоке программы предусмотрено участие учащихся в Интернет-соревнованиях. Вместе с тем, в условиях реализации программы обозначены традиционные

подходы к обучению без использования средств ИКТ в процессе формирования математических, творческих и познавательных способностей обучающихся. Авторы программы допускают возможность использования средств ИКТ для подготовки раздаточного материала, в ходе выполнения проверочных работ, а также в процессе проведения отдельных практических занятий. Процесс обучения не предполагает возможность осуществления информационного взаимодействия учащихся между собой и с преподавателем. Также не определена целесообразность использования электронных образовательных ресурсов по математике, распределенных в сети Интернет, не обозначена необходимость экспериментального исследования экранных изображений изучаемых объектов и т.д.

Московским центром непрерывного математического образования разработана информационная система «Задачи» [16]. Система предназначена для поиска занимательных задач по математике с решениями, а также задач с различных математических олимпиад и турниров. Поиск задачи осуществляется по заданной теме или отдельным фрагментам текста условия или решения задачи. В случае задания темы (например, «Измерение длин отрезков и мер углов. Смежные углы») или отдельного фрагмента на экран выводятся загруженные в систему из внешних источников задачи с собственным номером, указанием уровня их сложности и прилагаемым вариантом решения. При этом условие задачи и ее решение выводится на экран в виде текста в формате HTML без гиперссылок с вставками рисунков в форматах GIF, JPEG и PNG. В системе возможен поиск и выбор не только отдельных задач, но также готовых заданий, которые учитель может использовать в планируемом занятии. В случае необходимости из задания может быть удалена или добавлена определенная задача. Выбранное задание может быть отправлено на печать, как с прилагаемыми решениями, так и без решений для последующей раздачи учащимся.

В качестве примера образовательного сайта, доступ к которому обеспечен в ИС «Единое окно», рассмотрим сайт Vpr-klass.com, содержащий учебную информацию по общеобразовательным предметам, в том числе по математическим дисциплинам [14]. Учебная информация по математике систематизирована и размещена в соответствующих разделах (ГИА, ЕГЭ, КДР, решебники и др.). В разделе ГИА по математике в качестве демонстрационных работ размещены копии печатных страниц различных версий типовых экзаменационных заданий. В качестве тренировочных и диагностических работ предлагаются для скачивания копии готовых вариантов ГИА по математике за 2016-2017 гг. с ответами. Варианты ГИА по математике предлагаются в виде текста для представления учащимся вероятных экзаменационных заданий. На сайте представлены электронные

формы учебников по математике, алгебре и геометрии. Для работы с учебником учащийся должен выбрать в таблице номер определенной страницы, после чего на экран выводится текст с информацией, идентичной тексту бумажного учебника. Он также может получить готовые ответы на задания, выбрав нужный номер страницы в решебнике, после чего на экран выводится условие задания и его решение. Решение тестового задания предполагает вывод на экран условия задачи с вариантами ответа. Нажатием на соответствующую кнопку на экран выводится готовое решение задачи и предложение перейти к следующему вопросу теста. Для просмотра видео урока по математике на экран выводится условие задачи (например, по геометрии на нахождение длины медианы в треугольнике) и аудио с текстом объяснения его решения, что не является эффективным способом качественной проверки знаний учащегося.

В ИС «Единое окно» также обеспечен доступ к программным продуктам, предназначенным для использования в процессе обучения математике, в которых, как правило, представлен процесс пошагового решения задач и заданий ЕГЭ с аудио сопровождением. Примером такого программного продукта является российская разработка «Универсальный математический решатель», которая функционирует как коллекция заданий по математике с объяснением их решения [11]. Программа также работает как генератор контрольных работ, что может быть использовано учителем математики, в том числе для создания домашних и тестовых заданий. В программу встроен калькулятор, использование которого не предполагает специальной подготовки для осуществления определенных математических операций с применением экранного редактора для ввода формул и значений переменных.

Федеральное хранилище Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов (ЦОР) функционирует как информационная система, обеспечивающая доступ учителям и учащимся к современным обучающим средствам, предназначенным для использования в процессе изучения различных учебных предметов [15]. В коллекции представлены наборы цифровых ресурсов к учебникам, рекомендованным к использованию в общеобразовательных учреждениях РФ, в том числе по математическим дисциплинам. После ввода наименования учебника на экран выводится список тем, к каждой из которых прилагается определенный набор ресурсов, в том числе поурочное планирование и методические рекомендации для учителя, совокупное использование которых обеспечит организацию процесса обучения математике. Например, к теме «Рациональные числа» (по учебнику «Алгебра» 8 класс, Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г. и др.) представлен набор ресурсов для демонстрации изучаемого учебного материала, его закрепления и контроля усвоения. Процесс объяснения нового материала предполагает демонстрацию основных понятий на экране компьютера или на интерактивной

доске. Для закрепления нового материала учащимся предлагается выполнить задания на компьютере, что предполагает ввод ответа, а при необходимости получение подсказки. При этом, возможность механического перебора учащимся вариантов ответа требует особого контроля со стороны учителя. В специальном подразделе коллекции представлены конспекты уроков по отдельным темам математики, видеозаписи с объяснением учебного материала, а также разработанные учителями математики методические рекомендации по использованию ресурсов коллекции в учебном процессе. Вместе с тем в представленных разработках недостаточно реализованы дидактические возможности средств ИКТ.

Одним из популярных источников информации образовательного назначения является портал «Московская электронная школа» (МЭШ), который функционирует как библиотека электронных учебно-методических материалов (электронные книги, интерактивные уроки, сценарии уроков и др.), доступ к которым позволяет учителю автоматизировать процесс подготовки авторских программ обучения [3]. В процессе проведения урока учитель получает возможность загрузки учебных материалов на интерактивные панели или другие сопрягаемые с компьютером устройства. В специальном разделе МЭШ размещены электронные формы многих учебников, в том числе по математике, и обеспечена возможность их использования учащимися на различных устройствах (например, на планшетах) не только в классе на уроке, но также и самостоятельно в домашних условиях. При этом функционирование автоматизированной поисковой системы и возможность задания фильтров позволяет как учителю, так и ученику получить в удобном для него режиме доступ к необходимой информации и вывод ее на экран. Для учителя это могут быть учебно-методические материалы для подготовки к уроку, для ученика – текст определенной темы изучаемого предмета. МЭШ также функционирует как система организации дистанционного обучения учащихся, направленная на обеспечение возможности повторения пройденного материала, проведения урока, назначения цифрового задания. Анализ уроков, предназначенных для использования в процессе дистанционного обучения при объяснении учебного материала по математике, показал, что они представлены в основном как видеоролик, в котором учитель транслирует учебную информацию, делая необходимые записи (уравнения, формулы, схемы и др.), а также изображения геометрических фигур на интерактивной или обычной школьной доске. Примеры решения заданий для закрепления пройденного учебного материала являются по своей сути видеороликами с демонстрацией процесса поэтапного решения задачи с аудио сопровождением. При этом, следует отметить, что за счет наличия определенных инструментов (конструктор интерактива) обеспечивается возможность создания учителем математики образовательных

ресурсов. Так, например, использование инструмента добавления геометрических фигур позволяет исследовать треугольник, квадрат и окружность, изменяя размер фигуры, его цвет и прозрачность. Вместе с тем, выбор ограничивается простыми геометрическими фигурами, которые могут использоваться как изображение в процессе создания интерактивного задания, выполнение которого предполагает выбор учащимся варианта из предлагаемых ответов с последующей автоматической проверкой.

Ряд возможностей для изучения и закрепления учебного материала по школьному курсу математики, а также для оценки результатов обучения предлагает бесплатная образовательная платформа Яндекс.Учебник [12]. Образовательная платформа позиционируется разработчиками не только как хранилище учебных заданий и диагностических работ, но также как среда для дистанционного обучения. Возможность доступа к ресурсам платформы с любого мобильного устройства позволяет учителю использовать их в качестве домашнего задания для учащихся. В рубрикаторе предмета математики, который постоянно пополняется, представлены готовые тематические подборки, а также около 50000 заданий по темам математики для 5-6 классов и курса алгебры для 7 класса. После выбора предмета, нужного класса и определенного раздела математики на экран выводится перечень тем раздела с соответствующими учебными материалами. Процесс выполнения заданий сопровождается автоматизацией проверки полученного результата. Кроме того, учащийся получает возможность повторной попытки выполнить задание в условиях обеспечения обратной связи. Вместе с тем, в предлагаемых заданиях отсутствует возможность динамического представления учебной информации. Так, например, выполнение задания по изучению графиков линейных функций (алгебра для 7-го класса) предполагает вывод на экран статичных изображений нескольких вариантов графиков. Ученику предлагается выбрать из этих изображений графиков те, которые являются графиками линейных функций. Результаты выполнения заданий сохраняются в разделе учебной аналитики, что позволяет учителю автоматизировать формирование организационно-методического обеспечения процесса контроля успеваемости учащихся. В платформе также предусмотрено автоматическое формирование полугодового отчета об успеваемости учащихся по каждому классу.

Таким образом, анализ сайтов образовательного назначения показал, что учебный материал представлен в структуре, определенной в соответствии с реалиями отечественного школьного образования. Ресурсы, предназначенные для использования в обучении математике, ориентированы в основном на выполнение тестовых заданий для подготовки к ЕГЭ, ГИА, КДР и т.д. Выполнение тестовых заданий предполагает выбор правильного ответа из предлагаемых вариантов, что не является методически обоснованным

подходом к обучению математике. Кроме того, недостаточно реализована возможность контроля результатов выполнения тестовых заданий, а также оценки достижения учащихся в обучении математике. Содержание учебного материала представлено в виде электронной копии текстов учебно-методических комплексов по математике с возможностью их просмотра и скачивания. При этом, как правило, не реализована возможность динамического представления на экране изучаемого объекта, отсутствует возможность задания новых параметров математических моделей и исследования их изменений. Использование предлагаемых ресурсов не предполагает осуществление интерактивного взаимодействия обучаемого с обучающимися и обучающихся между собой.

Вопросы использования средств ИКТ в образовании, в том числе электронных образовательных ресурсов по математике, являются важной частью национальной политики зарубежных стран.

В США функционирует Национальный совет учителей математики (NCTM), одной из задач которой является разработка учебной программы по курсу школьной математики. В поддержку предлагаемой учебной программы NCTM предоставляет электронное средство с примерами учебных заданий по математике, составленных в соответствии с требованиями образовательных стандартов, а также система онлайн-тестирования учащихся. Для оценивания образовательных достижений учащихся, в частности их математической грамотности, в США и во многих странах мира, в том числе в России, функционирует Международная программа PISA в виде тестирования. Более трети заданий в тесте представлены в виде вопросов с готовыми вариантами ответов, один из которых учащийся может выбрать. Часть заданий по математике предполагает ввод текста, в том числе в виде чисел, формул и т.д., что является недостаточным для решения нестандартных задач, определяющих творческий потенциал учащихся. В 2021 году в процессе тестирования математической грамотности учащихся 15-летнего возраста планируется использование компьютерной программы CBAM для исследования креативности их мышления [22]. Переход к CBAM обеспечит возможность наглядного представления на экране исследуемых объектов в их динамике, создания математических моделей и их изучения в условиях изменения значения переменных и т.д., что должно способствовать лучшему восприятию учащимся предлагаемого задания. Кроме того, тестируемым будет предоставлена возможность использовать соответствующие кнопки для ввода математических выражений, символов и знаков, а также последующей автоматизации выполнения операций.

В Великобритании национальную политику в области организации образовательной деятельности с использованием современных технологий

реализует Британское агентство по образованию, связям и технологиям. Агентство решает вопросы организационного обеспечения образовательного процесса на базе средств ИКТ в соответствии с требованиями образовательных стандартов. Перечень рекомендуемого информационного обеспечения для образовательных учреждений страны выставляется на информационном портале агентства, функционирование которого позволяет организовать взаимодействие руководства образовательных учреждений с разработчиками педагогической продукции.

В странах Европейского союза национальная политика в области использования средств ИКТ в образовании, в том числе электронных образовательных ресурсов по математике, направлена на развитие программно-технического обеспечения учебных заведений, формирование ИКТ-компетентности учащихся, а также на совершенствование соответствующей подготовки учителей [20; 21; 23]. Для решения проблемы развития программно-технического обеспечения учебных заведений осуществляется разработка новых подходов к созданию информационной образовательной среды, функционирование которой обеспечит более высокий уровень взаимодействия субъектов учебного процесса, усиление мотивации учащихся за счет предоставления индивидуального контента и т.д. Положительную роль следует отнести реализации европейских проектов, направленных на обеспечение учащихся мобильными устройствами для использования в учебном процессе, что способствует созданию условий персонализации обучения.

Согласно национальной политике европейских стран содержание школьного образования определяется образовательными стандартами, в соответствии с которыми учителем может выбрать определенную методику обучения. В поддержку принятых учебников для достижения целей и результатов обучения учитель, используя современные технологии, может разработать авторские учебные материалы, представленные в электронном виде. Он также получает возможность фиксировать процесс учебной работы в классе, добавляя видео и аудиозаписи уроков в собственные методические материалы. При этом большинство европейских стран определяют учебную программу направляющим вектором для учителя и не считают целесообразным полное наполнение электронной версии учебной программы содержанием.

Анализ зарубежного опыта организации образовательного процесса на базе средств ИКТ показал, что в обучении математике используются в основном образовательные платформы, в которых электронные ресурсы по математике представлены в виде отдельного раздела. Примером такой образовательной платформы является Koulu.me, функционирующая в Финляндии и являющаяся коллекцией приложений, в том числе по математике [7]. В процессе работы с математическим приложением Eduten

Playground учащимся предлагаются к выполнению соответствующие учебной программе и содержанию учебного материала упражнения в игровой форме с реализацией возможности интерактивной обратной связи. Кроме того, учителя и учащиеся получают доступ к размещенным на платформе электронным учебникам eMath, каждый из которых содержит контент по определенному разделу математики (например, eMath1 предназначен для изучения функций и уравнений, eMath3 содержит учебный материал по геометрии, eMath6 – учебник по теории вероятности и статистике и т.д.). В учебниках в случае необходимости можно изменить порядок следования тем, включения дополнительных разделов, добавление необходимых интерактивных ссылок и т.д.

В некоторых европейских странах веб-платформы образовательного назначения разрабатываются в соответствии с национальной учебной программой как хранилище интерактивных электронных учебников и рабочих материалов, как, например, в Эстонской республике. По требованию Министерства образования и науки республики содержание электронных учебников должны соответствовать национальным учебным планам и положительно оцениваться группой экспертов. Кроме того, все учителя обязаны пройти обучение работе с электронными учебниками, размещенными на веб-платформе Opiq.ee. Функционирование веб-платформы Opiq.ee обеспечивает доступ учителей и учащихся Эстонии к библиотеке электронных учебников по всем предметам, в том числе по математике. Следует отметить, что работа учащихся с электронным учебником по математике должна обеспечивать возможность компьютерной визуализации учебной информации, автоматизации вычислительных операций, моделирования математических объектов, автоматизированного контроля процесса выполнения заданий и др.

В качестве пополняемого хранилища электронных ресурсов образовательного назначения функционирует онлайн-платформа Sésamath, разработанная во Франции [9]. Учителям предоставлена возможность апробации электронного ресурса и передачи разработчикам своих замечаний или дополнений, которые могут учитываться в процессе его доработки. Разработчики готовы выполнять технологические решения, например, предоставление пользователю в процессе работы с электронным ресурсом возможности обращения к редактору формул, инструментам построения графиков и таблиц и др. В этом случае отсутствие коллективной команды экспертов, состоящей из практикующих учителей, представителей научного сообщества и программистов, а также возможности их взаимодействия может отрицательно влиять на качество электронного ресурса как педагогического продукта.

Широкое распространение в мире получила образовательная платформа Kahoot, предназначенная для создания и распространения обучающих ресурсов в виде игр для использования в учебном процессе, в том числе при

изучении математики [6]. Интерфейс платформы делает удобным не только создание учителем игрового ресурса, но также его загрузку на всевозможных устройствах, сопрягаемых с компьютером, например, на смартфоны обучающихся, для использования учащимися в учебном процессе, в том числе в процессе интерактивного взаимодействия со сверстниками.

Развитием технологий виртуальной реальности и их успешной реализацией в научно-технических исследованиях обоснована целесообразность создания виртуальных условий для организации учебного информационного взаимодействия [19]. В процессе обучения математике реализация технологий виртуальной реальности должна быть направлена, в первую очередь, на формирование у учащихся пространственного видения трехмерных геометрических фигур. Не имея специальных знаний по программированию, учащийся получает возможность конструировать трехмерное пространство и работать в нем, создавая виртуальные объекты. Динамическое представление на экране созданного объекта и возможность экспериментировать с ним, осуществляя вращение, масштабирование, перемещение и т.д., способствует активизации творческой деятельности учащихся. Примером реализации технологий виртуальной реальности в образовательных целях является приложение Unimersiv [10].

В 2001 года разработана и активно функционирует в 39-ти странах кроссплатформенная динамическая математическая программа GeoGebra [4]. В программе реализована возможность предоставления пользователям достаточно обширного математического материала от арифметики до алгебры и геометрии по всем уровням образования. Также в GeoGebra реализована возможность создания и размещения пользователями авторских разработок. Использование команд встроенного языка позволяет пользователям работать с таблицами, а также осуществлять вычислительные операции (с матрицами, комплексными числами, статистическими функциями и т.д.) и построение различных математических объектов (графиков функций, заданных кривых, конических сечений, геометрического места точек и т.д.). Вместе с тем в процессе осуществления геометрических построений нет возможности удаления в случае необходимости отдельных фрагментов, что является недостатком программы.

Образовательная платформа Brix Learning предназначена для обучения математике и разработана на основе педагогических исследований, направленных на решение проблемы повышения интереса учащихся к предмету математики [13]. Основной целью разработчиков платформы является создание условий для организации успешной самостоятельной работы учащихся, результаты которой усиливают мотивацию, направленную на реализацию своего математического потенциала.

Одной из наиболее востребованной за рубежом образовательной платформой по математике является Prodigy Maths [8]. Контент платформы представлен основными темами и разделами математических дисциплин, а также тестами для диагностики освоения учащимися учебного материала. Тестирование уровня знаний учащихся позволяет учителю определиться с принятием последующих решений по подготовке к стандартизированному тестированию.

Образовательная платформа Hegarty Maths функционирует как система отбора и хранения разработок учителей-новаторов, представляющих видео с объяснением учебного материала по математике, демонстрацией процесса моделирования математических объектов и т.д. [5]. Обеспечивая доступ учащимся к учебным заданиям в режиме онлайн, система осуществляет автоматизированный контроль их выполнения, а также хранение полученных результатов.

Таким образом, функционирующие в зарубежных странах онлайн-платформы образовательного назначения являются хранилищами электронных ресурсов, разработанных в поддержку национальных учебных программ и объединенных в систему с некоторыми функциями (например, оценивание выполнения задания), характеризующими педагогический продукт. В большинстве случаев электронный ресурс по математике разработан как коллекция видео для демонстрации объяснения темы урока или процесса выполнения учебного задания, в котором недостаточно реализованы возможности интерактивного взаимодействия. Отсутствует грамотно заданная последовательность тем, определяющих содержание предмета математики. При переходе к решению задач не всегда соблюдается принцип «от простого уровня к сложному уровню», от выполнения легких заданий до разрешения проблемных ситуаций. При этом совместное решение задач не предполагает организацию коллективной работы учащихся над выполнением учебного задания. Не во всех ресурсах реализована возможность использования редакторов формул и уравнений, инструментов для графических построений и создания моделей математических объектов, необходимых для осуществления исследовательской деятельности учащихся по изучению закономерностей предмета математики и усиления творческой составляющей образовательного процесса.

Возможность автоматизации контроля результатов обучения как важнейшей педагогической задачи, направленной на определение путей продвижения учащихся в учении, недостаточно решена в существующих электронных образовательных средствах. Для оценивания результатов обучения учащимся предлагается выполнить тестовое задание с вариантами ответов или возможность ввода ответа в краткой форме. Количество правильных ответов фиксируется и системой выдается процентный результат успешно выполненных заданий. Более сложные формы контроля результатов обучения, предполагающие не только определение правильного ответа, но также оценивание выбранного учащимся способа выполнения учебного задания, в предлагаемых электронных средствах не реализованы.

Литература

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: [сайт]. URL: https://www.window.edu.ru (дата обращения: 22.09.2021).

2. Медиатека издательства «Просвещение»: [сайт]. URL: https://www.media.prosv.ru (дата обращения: 22.09.2021).

3. Московская электронная школа: [сайт]. URL: http:// www.school.mos.ru (дата обращения: 22.09.2021).

4. Образовательная платформа «GeoGebra»: [сайт]. URL: https://www.geogebra.org (дата обращения: 22.09.2021).

5. Образовательная платформа «Hegartymaths»: [сайт]. URL: https://www.hegartymaths.com (дата обращения: 22.09.2021).

6. Образовательная платформа «Kahoot!»: [сайт]. URL: https://www.getkahoot.com (дата обращения: 22.09.2021).

7. Образовательная платформа «Koulu»: [сайт]. URL: http://www.koulu.me (дата обращения: 22.09.2021).

8. Образовательная платформа «Prodigy»: [сайт]. URL: https://www.prodigygame.com (дата обращения: 22.09.2021).

9. Образовательная платформа «Sesamath»: [сайт]. URL: https://www.sesamath.net (дата обращения: 22.09.2021).

10. Образовательная платформа «Unimersiv»: [сайт]. URL: https://www.unimersiv.com (дата обращения: 22.09.2021).

11. Образовательная платформа «Универсальный математический решатель»: [сайт]. URL: https://www.universalmathsolver.com (дата обращения: 22.09.2021).

12. Образовательная платформа «Яндекс.Учебник»: [сайт]. URL: http://www.education.yandex.ru/math/ (дата обращения: 22.09.2021).

13. Образовательная платформа Brix Learning: [сайт]. URL: https://www.brixlearning.com (дата обращения: 22.09.2021).

14. Образовательный сайт «Vpr-klass»: [сайт]. URL: https://www.vpr-klass.com (дата обращения: 22.09.2021).

15. Официальный сайт Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов: [сайт]. URL: http://www.school-collection.edu.ru (дата обращения: 22.09.2021).

16. Официальный сайт Интернет-проекта «Задачи»: [сайт]. URL: https://www.problems.ru (дата обращения: 22.09.2021).

17. Официальный сайт Московского центра непрерывного математического образования: [сайт]. URL: https://www.mccme.ru (дата обращения: 22.09.2021).

18. Официальный сайт Национального совета учителей математики: [сайт]. URL: http:// www.nctm.org (дата обращения: 22.09.2021).

19. Роберт И.В. Теория и методика информатизации образования (психолого-педагогический и технологический аспекты). 2-е издание, дополненное. М.: ИИО РАО, 2008. 274 с.

20. OECD (2015), Students, Computers and Learning: Making the Connection, PISA, OECD Publishing [Электронный ресурс] // Organisation for Economic Co-operation and Development: [сайт]. URL: https://www.oecd.org/publications/students-computers-and-learning-9789264239555-en.htm (дата обращения: 22.09.2021).

21. OECD (2020), What Students Learn Matters: Towards a 21st Century Curriculum, OECD Publishing, Paris [Электронный ресурс] // Organisation for Economic Co-operation and Development: [сайт]. URL: https://www.oecd.org/education/what-students-learn-matters-d86d4d9a-en.htm (дата обращения: 22.09.2021).

22. PISA 2021 Mathematics framework (second draft). PISA, OECD Publishing: [сайт]. URL: https://pisa2021-maths.oecd.org/files/PISA 2021 Mathematics Framework Draft.pdf (дата обращения: 22.09.2021).

23. Reyer V. Der V. (2020). Digital strategies in education across OECD countries: Exploring education policies on digital technologies OECD;a Education Working Papers No.226. Publishing [Электронный ресурс] // Organisation for Economic Co-operation and Development: [сайт]. URL: https://www.oecd.org/education/digital-strategies-in-education-across-oecd-countries-33dd4c26-en.htm (дата обращения: 22.09.2021).

ПИ ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА
3`2021

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

Черкасова Владлена Владиславовна,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», старший преподаватель кафедры информатики, cher_vl@mail.ru
Cherkasova Vladlena Vladislavovna,
The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Oryol State University named after I.S. Turgenev», the Senior Lecturer at the Chair of informatics, cher_vl@mail.ru

ОСОБЕННОСТИ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ СВЯЗНОСТЕЙ В ТЕРМИНАХ КРИВОЛИНЕЙНОГО МУЛЬТИПЛИКАТИВНОГО ИНТЕГЛА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СИСТЕМЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ МАТЕМАТИКИ MAPLE

FEATURES OF THE METHODOLOGY OF TEACHING CONNECTIONS IN TERMS OF A CURVILINEAR MULTIPLICATIVE INTEGRAL USING THE CAPABILITIES OF THE MAPLE COMPUTER MATHEMATICS SYSTEM

Аннотация. В статье рассматривается введение понятия связности на гладких многообразиях, дано представление о параллельном переносе в терминах криволинейного мультипликативного интеграла, приведен пример расчета подынтегральных функций в системе компьютерной математики Maple при изучении разделов дифференциальной геометрии.

Ключевые слова: системы компьютерной математики; методика преподавания дифференциальной геометрии; криволинейный мультипликативный интеграл; кривизна аффинной связности.

Annotation. The article discusses the introduction of the concept of connectivity on smooth manifolds, gives an idea of parallel transfer in terms of a curvilinear multiplicative integral, gives an example of calculating subinterval functions in the Maple computer mathematics system.
Keywords: systems of computer mathematics; methods of teaching differential geometry; curved multiplicative integral; curvature of affine connectivity.

Дифференциальная геометрия представляет собой особый раздел математики, в котором свойства геометрических объектов изучаются методами математического анализа и дифференциального исчисления. В настоящее время изучение дисциплины «Дифференциальная геометрия и топология» предусмотрены учебными планами в вузах России для направлений подготовки бакалавриата по укрупненным группам 01.00.00 Математика и механика, 02.00.00 Компьютерные и информационные науки, 44.00.00 Педагогические науки.

Программа дисциплины, как правило, предусматривает изучение разделов дифференциальной геометрии, связанных с изучением свойств кривых и поверхностей в трехмерном евклидовом пространстве, криволинейные координаты, элементы векторного и тензорного анализа, внутреннюю геометрию поверхностей, риманову геометрию и гладкие многообразия. Многие из вопросов, рассматриваемых в курсе «Дифференциальной геометрии и топологии» вызывают трудности в освоении, поскольку понятия носят абстрактный характер.

Для облегчения изучения некоторых разделов «Дифференциальной геометрии и топологии», например, теории кривых и поверхностей, можно использовать вычислительные и визуальные возможности систем компьютерной математики. Моделирование объектов в системе компьютерной математики Maple ранее рассматривалось в работах Ю.Г. Игнатьева [1], А.В. Голановой, Н.А. Астаховой, В.В. Джепко.

В постановках задач классической дифференциальной геометрии, как правило, выделяют два направления: одно из них ставит своей целью изучение локальных свойств геометрических объектов, в то время как второе основное внимание уделяет их глобальным свойствам.

Первое направление привело к созданию дифференциальной геометрии «в малом», которая, по существу, представляет собой применение аппарата математического анализа к геометрии, как в определении основных понятий, так и в методах их решения.

Второе направление привело к дифференциальной геометрии «в целом», исследующей геометрические объекты на всем их протяжении, а не только в окрестности отмеченной точки. Простейшими примерами таких объектов являются сфера или любая замкнутая поверхность.

Методы решения задач «в малом» большей частью уже фактически определены их постановкой. В то время как для решения геометрических проблем «в целом» средств классической дифференциальной геометрии бывает недостаточно.

Связность в аффинных пространствах и параллельный перенос векторов в пространствах, с определенной связностью, также рассматриваются при изучении курса «Дифференциальной геометрии и топологии». В классическом изложении для этого рассматривают гладкое многообразие M^n; пусть $P \in M^n$, $x^1, \ldots, x^n$ – локальная регулярная система координат в некоторой окрестности точки P. Если взять вектор $\vec{a} \in T_P(M^n)$, где $T_P(M^n)$ – касательное пространство M^n в точке P, то преобразование, определяющее изменение координат $\left(a^1,...a^n\right)$ этого вектора при переходе от системы локальных координат $x^1, \ldots, x^n$ к системе координат $x^{1'},...,x^{n'}$, будет осуществляться по правилу $a^{i'} = \dfrac{\partial x^{i'}}{\partial x^i} a^i$, $i = \overline{1;n}$.

Зададим на $T_P(M^n)$ линейный однородный оператор C, преобразующий в себя $T_P(M^n)$, и билинейную симметрическую форму B. Закон преобразования матрицы оператора C и формы B при переходе от $x^1, \ldots, x^n$ к $x^{1'},...,x^{n'}$ можно записать так:

$$c^{i'}_{j'} = \frac{\partial x^{i'}}{\partial x^i}\frac{\partial x^j}{\partial x^{j'}} c^i_j; \qquad b_{i'j'} = \frac{\partial x^i}{\partial x^{i'}}\frac{\partial x^j}{\partial x^{j'}} b_{ij}, \qquad i, j = \overline{1;n}.$$

Каждый из перечисленных объектов допускает инвариантное определение, независимое от конкретной координатной записи в конкретной системе координат, и закон преобразования компонент объектов получается как следствие этой инвариантности. Это обстоятельство позволяет определять тензорное поле типа (p, q) ранга $p + q$, задаваемое в каждой системе $x^1, \ldots, x^n$ набором гладких функций $T^{i_1,\ldots,i_p}_{j_1,\ldots,j_q}$, преобразующихся по закону

$$T^{i'_1,\ldots,i'_p}_{j'_1,\ldots,j'_q} = \frac{\partial x^{i'_1}}{\partial x^{i_1}} \cdots \frac{\partial x^{i'_p}}{\partial x^{i_p}} \frac{\partial x^{j_1}}{\partial x^{j'_1}} \cdots \frac{\partial x^{j_q}}{\partial x^{j'_q}} T^{i_1,\ldots,i'_p}_{j_1,\ldots,j_q}.$$

На гладком многообразии M^n определена операция ковариантного дифференцирования ∇, задаваемая формулами:

$$\left(\nabla T\right)^{i_1,\ldots,i_k}_{j_1,\ldots,j_p;\alpha} = \frac{\partial}{\partial x^\alpha}\left(T^{i_1,\ldots,i_k}_{j_1,\ldots,j_p}\right) + \sum_{s=1}^{k} T^{i_1,\ldots,i_s=q;\ldots i_k}_{j_1,\ldots,j_p} \Gamma^{i_s}_{q\alpha} - \sum_{s=1}^{p} T^{i_1,\ldots,i_k}_{j_1,\ldots,j_s=q,\ldots,j_p} \Gamma^{q}_{j_s\alpha},$$

где Γ^{i}_{jk} – функции, преобразующиеся при замене координат по закону (символы Кристоффеля):

$$\Gamma^{i'}_{j'k'} = \frac{\partial x^{i'}}{\partial x^{i}} \frac{\partial x^{j}}{\partial x^{j'}} \frac{\partial x^{k}}{\partial x^{k'}} \Gamma^{i}_{ik} + \frac{\partial x^{i'}}{\partial x^{i}} \frac{\partial^2 x^{i}}{\partial x^{j'} \partial x^{k'}}.$$

Часто ковариантную производную ∇ называют дифференциально-геометрической связностью. Если многообразие $M^n = R^n$, то связность ∇ будет аффинной. Одной из ее характеристик является кручение $\Omega^{k}_{ij} = \Gamma^{k}_{ij} - \Gamma^{k}_{ji}$. При $\Omega^{k}_{ij} = 0$ связность ∇ – симметричная.

Понятие дифференциально-геометрической связности порождает понятие объекта связности.

Пусть Ω – некоторая область аффинного пространства L_n, P – точка области Ω, к которой задана система криволинейных координат $x^{(i)}$, $(i)=(i_1,\dots i_n)$ – мультииндекс. Если в данной точке P для каждой системы криволинейных координат задана система чисел Γ^{k}_{ij}, преобразующихся по закону

$$\Gamma^{k'}_{i'j'} = \frac{\partial^2 x^{k}}{\partial x^{i'} \partial x^{j'}} \cdot \frac{\partial x^{k'}}{\partial x^{k}} + \frac{\partial x^{i}}{\partial x^{i'}} \frac{\partial x^{j}}{\partial x^{j'}} \frac{\partial x^{k'}}{\partial x^{k}} \Gamma^{k}_{ij}$$

при переходе от $x^{(i)}$ к $x^{(i')}$, то говорят, что в точке P задан объект связности. Он является частным случаем дифференциально-геометрического объекта класса 2, и определяет всю геометрию аффинного пространства, а точнее той области, в которой задан.

Пусть переменные $x^1,\dots,x^n$ пробегают связную область изменения Ω^* и являются криволинейными координатами некоторой области Ω аффинного пространства, причем коэффициенты связности заданы в $(x^1,\dots,x^n)$ функциями $\Gamma^{k}_{ij} = \Gamma^{k}_{ij}(x_1,\dots,x_n)$. Тогда можно восстановить всю геометрию области Ω.

Углубленное изучение данного раздела, а также возможность его практического приложения возможно при рассмотрении понятия криволинейного мультипликативного интеграла [2]. В этом случае параллельный перенос векторов в пространстве с определенной связностью, по своей структуре сравним со структурой криволинейного мультипликативного интеграла.

Пусть S_m – это m-мерная регулярная поверхность евклидова пространства E_n, заданная параметрическими уравнениями $x^i = x^i(u^1,\dots,u^m), i = 1,\dots n$, при этом независимые координаты $u^1,\dots,u^n$ изменяются таким образом, что проходят некоторую связную область Ω_n, а функции $x^i(u^1,\dots,u^n) \in C^n$, $ds^2 = g_{\alpha\beta} dx^\alpha dx^\beta$ – метрика, $\alpha,\beta = 1,\dots,n$.

На поверхности S_m зададим кривую γ: $u^1 = u^1(t),\dots,u^m(t), t \in [a;b]$, $u^\alpha(t) \in C^n$ и построим касательный вектор $\boldsymbol{\xi} = \boldsymbol{\xi}(t), t \in [a;b]$,

На поверхности S_m зададим кривую γ: $u^1 = u^1(t), \dots, u^m(t), t \in [a; b]$, $u^\alpha(t) \in C^n$ и построим касательный вектор $\boldsymbol{\xi} = \boldsymbol{\xi}(t), t \in [a; b]$, принадлежащий касательному пространству в точке $P = (x_1^0, \dots, x_n^0)$. В этом случае коэффициенты связности, согласованные с метрикой, будут находиться по формулам:

$$\Gamma_{ij}^k = \frac{1}{2} g^{ks} \left(\frac{\partial g_{sj}}{\partial x^i} + \frac{\partial g_{is}}{\partial x^j} - \frac{\partial g_{ij}}{\partial x^s} \right) \quad (1)$$

Условие $d\boldsymbol{\xi}^k + \Gamma_{ij}^k dx^i = 0$ обеспечивает принадлежность дифференциала $d\boldsymbol{\xi}$ поверхности S_m.

Построим $T = \{t_i\}$ – разбиение отрезка $[a; b]$ на n частей $a = t_0, t_1, \dots, t_n = b$. При $\tau_i \epsilon [t_i, t_{i+1}]$ на каждом из частичных отрезков выполняется равенство $\xi^i(t_{i+1}) - \xi^i(t_i) + \Gamma_{jk}^i(\tau_i)\xi^j(\tau_i)\Delta x^k(\tau_i) = 0$. С другой точки зрения параллельный перенос вектора ξ из точки t_α в точку $t_{\alpha+1}$ описывается соотношением $\xi^i(t_{\alpha+1}) = \left(\delta_j^i - \Gamma_{jk}^i(\tau_\alpha)\Delta x^k(\tau_\alpha)\right)\xi^j(t_\alpha), \quad \tau_\alpha \epsilon [t_\alpha, t_{\alpha+1}], \alpha = 1, 2, \dots, n$.

Из последнего равенства получено интегральное произведение

$$\xi^i(b) = \prod_{\alpha=1}^{n} \left(\delta_j^i - \Gamma_{jk}^i(\tau_\alpha)\Delta x^k(\tau_\alpha)\right)\xi^j(a),$$

которое при $n \to \infty$ определяет криволинейный мультипликативный интеграл. В результате, параллельный перенос вектора $\xi = \xi(t)$ из точки $t_\alpha = a$ в точку $t_n = b$ задается интегралом

$$\overset{\cap}{\int_\gamma} E + \sum_{k=1}^{n} \Gamma_k(x_1, \dots, x_n) dx^k, k = 1, \dots, m. \quad (2)$$

Значение полученного криволинейного мультипликативного интеграла (2) будет зависеть от свойств подынтегральных функций $\Gamma_k(x_1, \dots, x_n)$ и от кривой γ.

При таком рассмотрении понятий криволинейный мультипликативный интеграл – это есть предел произведения операторов близких к единице, а параллельный перенос вектора – это результат применения этого предела к исходному вектору.

При $k = 2$ криволинейный мультипликативный интеграл (2) имеет вид

$$\overset{\cap}{\int_\gamma} E + \Gamma_1(u, v)du + \Gamma_2(u, v)dv. \quad (3)$$

Для примера рассмотрим случай, когда функции $\Gamma_1(u, v), \Gamma_2(u, v)$ – кососимметрические матрицы размерности 3×3 вида

$$\Gamma_i = \begin{pmatrix} 0 & g_{i3} & -g_{i2} \\ -g_{i3} & 0 & g_{i1} \\ g_{i2} & -g_{i1} & 0 \end{pmatrix}, i = 1, 2,$$

и для функций g_{ij} справедливы соотношения:

$$g_{jk}^{i} = \frac{sgn(\sigma)}{\alpha} \cdot \left(\frac{\partial f_k}{\partial x^i} \frac{\partial f_k}{\partial x^j} \frac{\partial f_i}{\partial x^i} - \left(\frac{\partial f_k}{\partial x^i} \right)^2 \frac{\partial f_i}{\partial x^j} \right),$$

где $sgn(\sigma)$ – знак перестановки индексов, который может быть равен -1, если перестановка нечетная, 1, если перестановка индексов четная, $\boldsymbol{f}$ – векторная функция с компонентами $\{f_i\}, i = 1,2,3$, $\alpha = const,\ \ a > 0,\ \ x^1 = u,\ \ x^2 = v.$

Если в качестве векторной функции $\boldsymbol{f}$ взять уравнение поверхности V в трехмерном евклидовом пространстве $\boldsymbol{r} = \boldsymbol{r}(u, v)$ с первой квадратичной формой $ds^2 = Edu^2 + Fdudv + Gdv^2$ и $\alpha = \frac{1}{R\sqrt{EG-F^2}} > 0$, тогда будем иметь связность (3) индуцированную качением сферы радиуса R вдоль кривой γ поверхности V. Интеграл качения был получен О.В. Мантуровым в работе [2].

Если рассматривать качение единичной сферы, оснащенной ортонормированным репером $(\boldsymbol{e}_1, \boldsymbol{e}_2, \boldsymbol{e}_3)$ в центре, по некоторой поверхности V в трехмерном евклидовом пространстве вдоль некоторой кривой γ, принадлежащей этой поверхности и следить за изменением координат векторов, тогда функции Γ_i криволинейного мультипликативного интеграла (3) примет вид:

$$\Gamma_1 = \frac{1}{\sqrt{EG-F^2}} \Phi \left(\frac{\partial \boldsymbol{r}}{\partial u} \times \left[\frac{\partial \boldsymbol{r}}{\partial u} \times \frac{\partial \boldsymbol{r}}{\partial v} \right] \right) + \frac{\partial \Lambda}{\partial u} \qquad (4.1)$$

$$\Gamma_2 = \frac{1}{\sqrt{EG-F^2}} \Phi \left(\frac{\partial \boldsymbol{r}}{\partial v} \times \left[\frac{\partial \boldsymbol{r}}{\partial u} \times \frac{\partial \boldsymbol{r}}{\partial v} \right] \right) + \frac{\partial \Lambda}{\partial v} \qquad (4.2)$$

$$\Phi(x,y,z) = \begin{pmatrix} 0 & z & -y & 0 \\ -z & 0 & x & 0 \\ y & -x & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \qquad \Lambda(x,y,x) = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ x & y & z & 0 \end{pmatrix}, \qquad (5)$$

$$E = \boldsymbol{r}_u^2,\ F = \boldsymbol{r}_u \cdot \boldsymbol{r}_v,\ \ G = \boldsymbol{r}_v.$$

Связности вида (4.1)-(4.2), индуцированы качением единичного шара, оснащенного базисом $(\boldsymbol{e}_1, \boldsymbol{e}_2, \boldsymbol{e}_3)$ по поверхности V, заданной параметричекими уравнениями $\boldsymbol{r} = (x(u, v), y(u, v), z(u, v))$. Постановка задачи и пошаговое получение криволинейных интегралов такого вида рассмотрено в статье [5].

Таким образом, введение понятия криволинейного мультипликативного интеграла при изучении связностей, позволяет облегчить восприятие обучающимися содержательных компонентов этой темы.

Это можно реализовать, используя возможности системы компьютерной математики Maple.

Делать это оптимально используя создание пользовательских библиотек, которые не встраиваются в саму систему Maple и работают быстрее.

Для расчета связностей, индуцированных качением оснащенной единичной сферы поверхности, была разработана библиотека RollSpher.m.

В её структуре присутствуют процедуры, позволяющие рассчитать значения элементов первой квадратичной формы и сформировать матрицы $\Gamma_i, i = 1, 2, \Phi(x, y, z), \Lambda(x, y, z),$ а также процедуры динамической визуализации качения оснащенной единичной сферы вдоль кривой на поверхности, заданной параметрическими уравнениями.

Библиотека содержит процедуры: *vec_prod* (*a*,*b*) для нахождения векторного произведения, *scal_prod*(*a*,*b*) – скалярное произведение, *Form_1*(*r*, *u*, *v*) – расчет коэффициентов первой квадратичной формы, с результатом выполнения в виде списка [*E, F, G*]. Кроме того, функции от матриц *Phy*(*u*, *v*), *Lambda*(*u*,*v*), вычисляющие значения по формулам (4.1)-(4.2), а также блок процедур обеспечивающие построение кадра анимации, содержащего поверхность качения, кривую вдоль, которой осуществляется движение и оснащенную единичную сферу.

На рисунке 1 представлен результат работы процедуры Sphere_Arm_Line, которая компонует кадр анимации качения вдоль пространственной кривой. Данная функция зависит от нескольких параметров.

В данном случае, вызов процедуры имеет вид:

> *Sphere_Arm_Line([cosh(u)*cos(v),cosh(u)*sin(v),sinh(u)],u,v,[t,t],t,-4,4,[[-1,0,0],[0,1,0],[0,0,1]],12,[-4,4],magenta,gray,-1);*

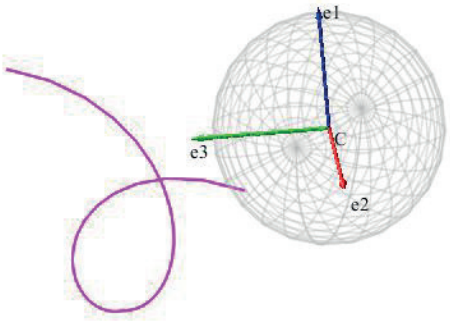

Рис. 1. Результат работы процедуры Sphere_Arm_Line

Анимация качения оснащенной сферы с указанием значений координат векторов репера осуществляется процедурой Cadr_Arm_Sphere_Anim.

Например, при рассмотрении качения единичной сферы по поверхности V, заданной параметрическими уравнениями:

Например, при рассмотрении качения единичной сферы по поверхности V, заданной параметрическими уравнениями:

$x = \cos u \cos v$;

$y = chx\ sinv$;

$z = shu$

Результат работы вызова процедуры с заданными параметрами представлен на рисунке 2.

*> Cadr_Arm_Sphere_Anim([cosh(u)*cos(v),cosh(u)*sin(v),sinh(u)],u,v, [-4,4],[0,2*Pi],[t,4*t],t,[-4,4],[[-1,0,0],[0,1,0],[0,0,1]],10,pink,blue, GRAY,36,-1);*

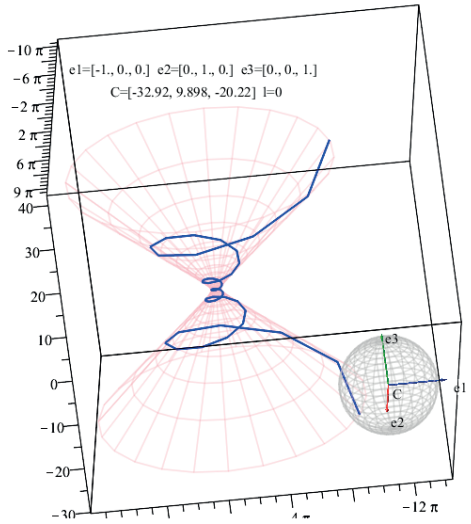

Рис. 2. Результат работы процедуры Cadr_Arm_Sphere_Anim

Таким образом, разработанная библиотека RollSpher.m, позволяет визуализировать движение оснащенной единичной сферы вдоль кривой на регулярной поверхности V трехмерного евклидового пространства, которая может быть задана параметрическими уравнениями вида:

$$\begin{cases} x = x(u,v); \\ y = y(u,v); \\ z = z(u,v); \end{cases}$$

при этом $u, v \in D$, D – некоторая плоская область.

Вычисление значений криволинейных интегралов вида (3) индуцированных качением рассмотрено в статьях [5; 4]. В работе [3] приведена компьютерная модель реализации качения шара по поверхности средствами системы компьютерной математики Maple.

Использование данных результатов и пользовательских библиотек позволяет не только оптимизировать расчеты коэффициентов связности, но и визуализировать движение шара и изменение значений координат

ортонормированного репера, связанного с центром шара. Это позволит в значительной степени облегчить изучение разделов, затрагивающих вопросы связности, внутренней геометрии поверхностей. Введение конструкции криволинейного мультипликативного интеграла в значительной степени расширит представление об объекте связности.

Литература

1. Игнатьев Ю.Г. Дифференциальная геометрия и топология: учебное пособие. VII семестр. Казань: Казанский университет, 2018. 243 с.

2. Мантуров О.В. Мультипликативный интеграл // Итоги науки и техники. Серия Проблемы геометрии. 1990. Том 22. С. 167-215.

3. Черкасова В.В. Мультипликативный интеграл в дифференциальной геометрии и прикладных задачах // Вестник ТПГУ. 2010. № 3(21). С. 79-83.

4. Черкасова В.В. О вычислении кривизны криволинейного мультипликативного интеграла с помощью инвариантов поверхностей // Современные проблемы физико-математических наук: Материалы II международной научно-практической конференции, 24-27 ноября 2016 г. 2016. С. 79-83.

5. Черкасова В.В. О связностях, индуцированных качением шара по поверхности // Известия вузов. Математика. 2009. Выпуск №11. С. 79-84.

Котюрова Ирина Аврамовна,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Петрозаводский государственный университет», заведующий кафедрой немецкого и французского языков Института иностранных языков, кандидат филологических наук, доцент, koturova@petrsu.ru
Kotyurova Irina Avramovna,
The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Petrozavodsk State University», the Head at the Chair of German and French Languages, koturova@gmail.com

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ ЧАСТЕРЕЧНОЙ РАЗМЕТКИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ КОРПУСА УЧЕНИЧЕСКИХ ТЕКСТОВ

PART-OF-SPEECH TAGGING TOOLS APPLIED TO A LEARNER CORPUS

Аннотация. В статье приводятся данные эксперимента по приложению ряда частеречных разметчиков к лингвистическому корпусу ученических текстов на немецком языке ПАКТ (Петрозаводский аннотированный корпус текстов), анализируются наиболее частые ошибки разметки и формулируется вывод о наиболее подходящем для целей ученического корпуса инструменте.
Ключевые слова: частеречная разметка; POS-разметчик; корпус ученических текстов; ПАКТ.

Annotation. The article presents the results of an application of five part-of-speech taggers to the language corpus of student texts in German named PAKT (Petrozavodsk annotated corpus of texts). The article analyzes the most frequent tagging errors and formulates a conclusion about the most suitable tool for the learner corpus.
Keywords: part-of-speech marking; POS-tagger; learner corpus.

Корпусные технологии занимают все более прочное место во многих отраслях науки и прежде всего в лингвистике. [1; 3; 5; 7]. Эффективность их использования привела к тому, что с каждым годом появляются все новые и новые лингвистические корпуса.

Приступая к созданию лингвистического корпуса, его разработчики должны решить много концептуально важных вопросов, одним из которых является выбор типа разметки [6]. Поскольку подавляющее большинство лингвистических корпусов имеют помимо прочего автоматизированную разметку частей речи, то встает вопрос о том, какой частеречный разметчик подойдет для того или иного корпуса. Задача POS-разметки

(так, с использованием аббревиатуры от Part-of-Speech, принято называть частеречную разметку текстов) включает присвоение каждому токену в тексте тега с соответствующим названием части речи [11]. На сегодняшний день доступны различные разметчики, которые показывают себя в разной степени успешными в зависимости от языка и типов текста [9].

В Петрозаводском государственном университете ведутся работы по созданию корпуса ученических текстов (ПАКТ – Петрозаводский аннотированный корпус текстов), содержащем разделы на немецком и французском языках [2]. Для немецкоязычной части корпуса выбор проводился среди пяти наиболее известных таггеров: TreeTagger, RFTagger, spaCy, CoreNLP, TextBlob. Эти программные средства позволяют проводить анализ текстовых данных, преобразовать слова в его базовую форму, извлекать все виды текстовых свойств, например, распознать именованные объекты или тегировать части речи.

Все эти инструменты применимы к немецкому языку, однако ученические тексты имеют свои особенности, связанные прежде всего с наличием большого числа ошибок. Так, например, написание имени существительного с маленькой буквы вместо большой или ошибки в образовании грамматических форм могут оказаться критичным для некоторых POS-разметчиков [4].

Чтобы проверить качество разметки этих инструментов в условиях относительно большого количества грамматических (т.е. морфологических и синтаксических), лексических и орфографических ошибок, необходимо было провести исследование, в ходе которого TreeTagger, RFTagger, spaCy (версия 2.3.0), CoreNLP и TextBlob были применены к 35 одинаковым ученическим текстам общим объемом около 10000 токенов.

Общее число токенов не случайно названо приблизительно. Указанные разметчики кроме частеречной идентификации лексических единиц, имеют еще и функцию токенизации, которая предшествует определению части речи каждого выделенного токена. И уже на этом этапе наблюдаются существенные различия.

Так, spaCy и TreeTagger разделили исследуемый объем ученических текстов на 10277 токенов, примерно также (10272 токенов) сработал и TextBlobb. Другие же два разметчика дали значительное отклонение от этой цифры: RFTagger – 10148 токенов, а CoreNLP – 10373 токена. Разница в количестве единиц в одном и том же массиве текстов, пропущенном через разные разметчики, связана прежде всего с тем, что CoreNLP выделяет тегами частей речи пунктуационные знаки, для которых во всех других исследуемых инструментах разметки нет. Более глубокий анализ причин такого расхождения в токенизации – тема для отдельного исследования.

Очень важным моментом, определяющим качество разметки, является набор частеречных тегов, используемый тем или иным инструментом,

ведь уровень детализации может по-разному сказаться на правильности определения части речи языковой единицы, которая сама использована с ошибкой или находится в окружении ошибочно использованных других языковых единиц. Количество частеречных тегов, как и их обозначения, в анализируемых инструментах разнятся. В разметчиках CoreNLP и spaCy используется набор тегов Universal POS tagset [12], в TextBlob – Penn TreeBank Tagset [8], а в TreeTagger и RFTagger пользуется STTS («Stuttgart-Tübingen Tagset») [10]. Набор тегов STTS был разработан специально для немецкого языка, поэтому предположительно должен был показать наилучший результат.

Итак, пропустив одинаковые 35 текстов через пять различных разметчиков, мы получили следующую картину допущенных ошибок:

− TextBlob: из 10272 токенов 1201 оказались размечены неправильно. Процент ошибок в определении частей речи – 11,69%;

− SpaCy – из 10277 токенов ошибочно были размечены 1741. Процент ошибок в определении частей речи – 5,9 %;

− CoreNLP допустил 610 ошибок в 10373 токенах. Процент ошибок в определении частей речи – 5,88 %;

− TreeTagger в 10277 токенах неверно определил часть речи в 523 случаях. Процент ошибок – 5,08%;

− RFTagger показал самый лучший результат: из 10148 токенов ошибок в частеречной разметке – 394, что составляет всего 3,88 %.

Необходимо отметить, что разные разметчики выявляли разные тенденции в ошибочности тех или иных элементов. Среди наиболее существенных можно отметить следующие.

Таггер spaCy регулярно допускает ошибки при идентификации сложных существительных, порядковых числительных и частицы zu (рис. 1).

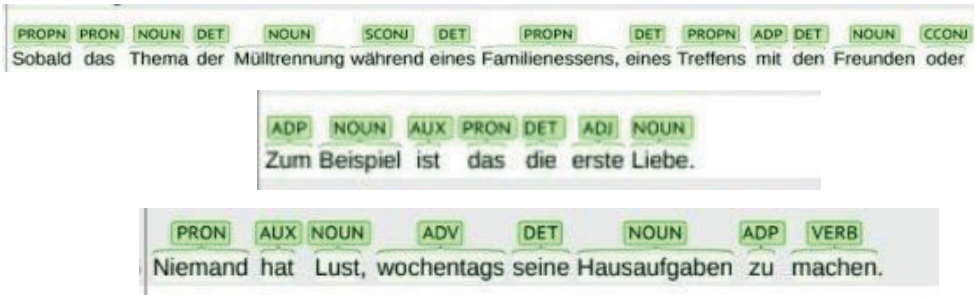

Рис. 1. Ошибки spaCy при идентификации сложных существительных, порядковых числительных и частицы zu

Около трети всех ошибок в частеречной разметке spaCy связаны с неверным определением имен прилагательных и глаголов в качестве существительного (рис. 2).

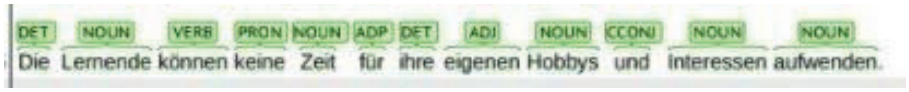

Рис. 2. Ошибка spaCy при идентификации глагола aufwenden

Многим прилагательным с окончанием –en spaCy приписывает тег глагол (рис. 3).

Рис. 3. Ошибка spaCy при идентификации прилагательного grossen

Кроме того, spaCy не размечает числительные, записанные цифрами, вообще не присваивая им никакого частеречного тега. При этом не важно, идет ли речь о количественных или о порядковых числительных, после которых на письме в немецком языке ставится точка (например, 300 - количественное числительное, 300. – порядковое числительное). Кроме того, spaCy определяет точку после порядкового числительного как конец предложения и автоматически размечает остаток как новое предложение (рис. 4).

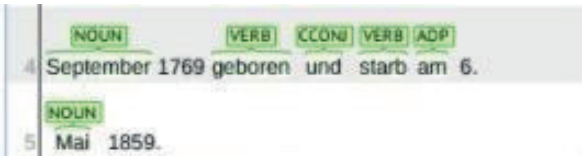

Рис. 4. Ошибка SpaCy при идентификации порядкового числительного

Инструмент разметки TextBlob не имеет таких проблем с числительными, но много ошибается в других частях речи. Так, например, характерными для разметки с помощью TextBlob являются ошибки, связанные с неразличением единственного и множественного числа имен существительных. При этом важно отметить, что только TextBlob вообще имеет разные теги для единственного и множественного числа имен существительных (NN для единственного, и NNS – для множественного числа) (рис. 5).

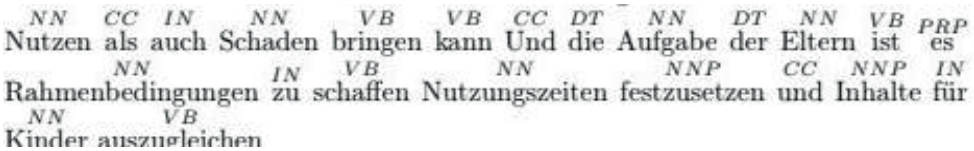

Рис. 5. Ошибка TextBlob при идентификации существительных во множественном числе

TextBlob пользуется набором тегов, разработанных специально для английского языка. В его базовой версии есть теги, актуальные для английского языка, но не нужные и поэтому не используемые при разметке немецких текстов.

К ним относятся, например, теги VBP (verb, 3sg pres) и VBZ (verb, knon-3sg pres), игнорируемые в немецкоязычных текстах, где финитные полнозначные глаголы имеют один тег VB, не выделяющий форму 3л.ед.ч.. С другой стороны, в этом наборе тегов нет тех, которые важны именно для немецкого языка (например, для разметки притяжательных местоимений или отделяемых глагольных приставок). С этим, в частности, связана регулярная ошибка в разметке отделяемых приставок как предлогов или других частей речи (рис. 6).

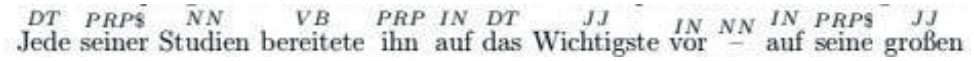

Рис. 6. Ошибка TextBlob при идентификации отделяемой приставки vor

Подобная проблема актуальна и для разметчика CoreNLP. Так же, как и TextBlob (и spaCy), CoreNLP не имеет специального тега для разметки отделяемой приставки, как в RFTagger и TreeTagger (в наборе тегов STTS, используемом этими двумя разметчиками, есть тег отделяемой приставки PTKVZ). С этим связана ошибка CoreNLP в разметке отделяемых приставок, которые инструмент отмечает то как наречие, то как артикль (рис. 7).

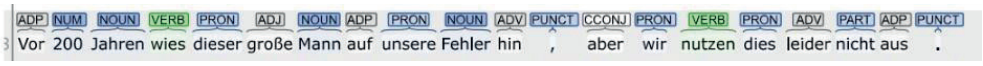

Рис. 7. Ошибка CoreNLP при идентификации отделяемых приставок

CoreNLP путает некоторые пунктуационные знаки, размечая, например, кавычки разными частями речи: PROPN, NUM, ADP, NOUN и т.д. (рис. 8).

Рис. 8. Ошибка CoreNLP при идентификации пунктуационных знаков

CoreNLP, как и TextBlob, регулярно допускает ошибки в порядковых числительных, обозначаемых в текстах цифрой с точкой (3; 6 и т.д.). Однако если TextBlob вообще не присваивает таким единицам никакого тега, CoreNLP нередко размечает их как прилагательные. Это вполне объяснимо, т.к. порядковые числительные по своей структуре, морфологическим и синтаксическим признакам сопоставимы с прилагательными.

Точка после порядкового числительного, как и в текстах, размеченных с помощью TextBlob, тоже воспринимается разметчиком CoreNLP как конец предложения, а не как указание на то, что числительное является порядковым (рис. 9).

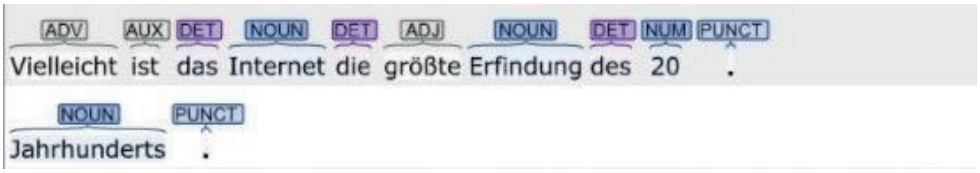

Рис. 9. Ошибка CoreNLP при разметке порядкового числительного

Есть и другие тенденции, прослеживаемые не в одном, а в нескольких или даже во всех разметчиках.

Так, критично много ошибок в CoreNLP, spaCy и TreeTagger связано с определением лемм werden, sein и haben (в разных грамматических формах) как вспомогательных глаголов в тех случаях, когда они выступают в роли полнозначных финитных глаголов (AUX /VAFIN – теги вспомогательного глагола, VERB / VVFIN – теги полнозначного глагола). При этом разметчик ошибается не зависимо от того, допущены в предложении какие-либо языковые ошибки или нет. Например (рис. 10).

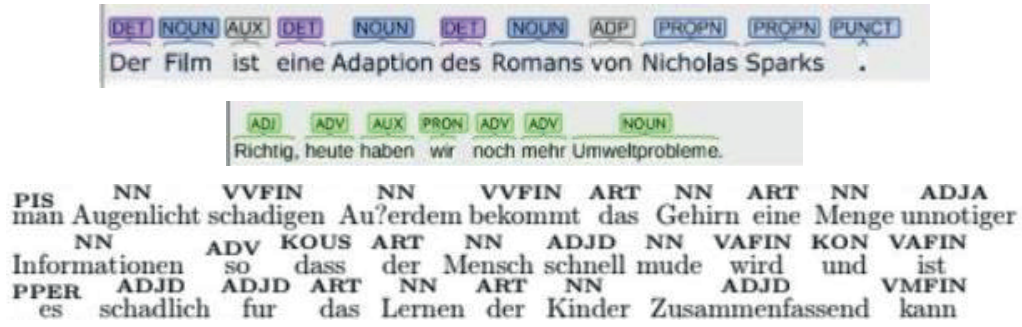

Рис. 10. Ошибки CoreNLP и spaCy и TreeTagger при идентификации глаголов sein и haben

Много ошибок во всех разметчиках, кроме RFTagger, связаны с путаницей между именем нарицательным и именем собственным. Иногда имя собственное имело тег «Иностранное слово» (тег FW – Foreign word). Отсутствие этой проблемы в RFTagger связано с тем, что инструмент не различал эти виды имен, обозначая все единым тегом N (рис. 11).

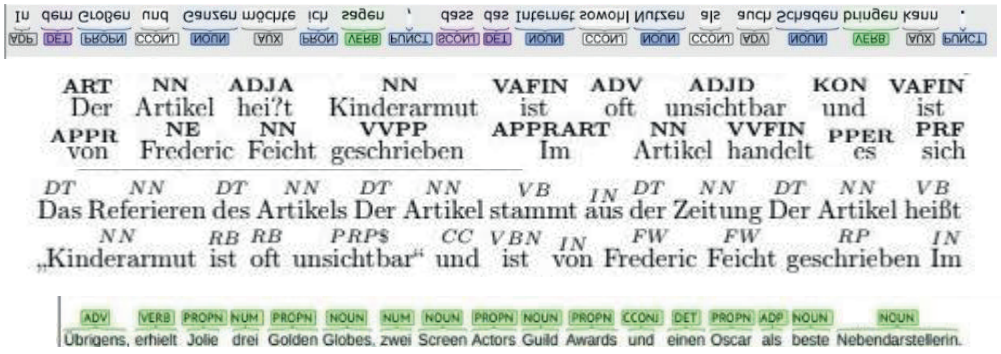

Рис. 11. Ошибки CoreNLP TreeTagger, TextBlob и spaCy и при идентификации имен нарицательных и собственных

Все разметчики допускают много ошибок разного рода при разметке имен собственных. Это не только указанная выше замена имени собственного

на имя нарицательное и обратно. Так, например, имя Will большинство таггеров (CoreNLP, TreeTagger и spaCy) определили как (модальный) глагол, а входящий в имя собственное Alexander von Humbold элемент von все инструменты без исключения определили как предлог, хотя это уже часть имени собственного «фон Гумбольдт».

Во всех разметчиках наибольшее число ошибок связано с неверной трактовкой глаголов (рис. 12-16).

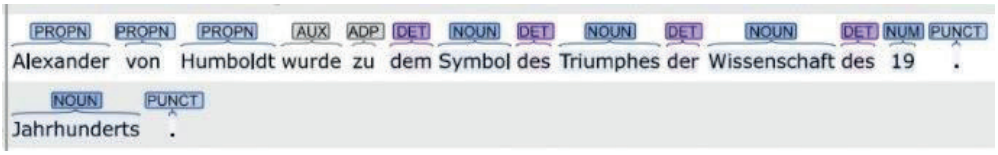

Рис. 12. Ошибка CoreNLP при идентификации полнозначного глагола как вспомогательного (wurde – AUX)

Рис. 13. Ошибка TreeTagger при идентификации полнозначных глаголов как вспомогательных (hat – VAFIN, ist – VAFIN)

Рис. 14. Ошибка TextBlob при идентификации глаголов как имен существительных (liest – NN, schädigen – NN)

Рис. 15. Ошибка spaCy при идентификации глагола как существительного (ingeragieren – NOUN)

Рис. 16. Ошибка RFTagger при идентификации вспомогатльного глагола как полнозначного (wurde – VFIN)

Некоторые ошибки в разметке частей речи связаны с ошибками студентов, прежде всего, синтаксическими. Так, неверная постановка отделяемой приставки не в конец предложения, а в середину, ведет к трактовке ее как наречия (рис. 17).

VVPP	NN	KON	NN	ART	NN	ART	NN	VVFIN	ADV	APPR
umgeben	»	oder	«	Das	Klima	der	Kontinente	hangt	ab	von
ART	**NN**		**PRELS**	**ART**	**NN**	**APPR**	**ART**	**NN**		**ADJA**
den	Veranderungen		welche	der	Mensch	durch	die	Entwicklung		gro?er

Рис. 17. Ошибка TreeTagger при идентификации отделяемой приставки ab

В следующем примере неверная разметка глаголов связана с ошибкой студента в написании строчной буквы в начале существительного Reden, что во-первых, привело к определению этого слова как глагола, а во-вторых, повлекло за собой неверную трактовку следующего за ним глагола schlagen как инфинитива, а не как омонимичной ей форме 3 л.мн.ч., поскольку финитный глагол в таком синтаксическом расположении крайне мало вероятен (рис. 18).

VFIN	ADJA	VINF	VINF	PRO	APPR	ART	N	ART	ADJA
vorkommen	Faszinierende	reden	schlagen	ihm	aus	dem	Mund	Den	letzten
N	**APPR**	**N**	**VFIN**	**ART**	**ADJA**	**N**	**N**	**N**	
Gru	aus	Russland	hatte	die	90-jhrige	Humboldt-Dichterin	Karolina	Pavlova	

Рис. 18. Ошибка RFTagger при идентификации существительного Reden и глагола schlagen

Подытоживая исследование, можно утверждать, что ориентированность набора тегов STTS на немецкий язык выделяет разметчики TreeTagger и RFTagger среди аналогов в положительном ключе, что подтверждается статистически. Орфографические ошибки и опечатки студентов в большинстве случаев не влияют на правильность идентификации частей речи разметчиком, однако ошибки в синтаксическом оформлении предложения (порядок слов) оказываются критичными для автоматизированного определения частей речи. Наиболее удачным для POS-разметки немецкоязычных ученических текстов является RFTagger, поскольку процент ошибок в его разметке является наименьшим по сравнению с другими инструментами – 3,88%.

Ошибки во многих случаях можно разбить на однотипные и с помощью дополнительных правок в работе разметчика свести их к минимуму. Так, требуется доработка в определении цифр с точкой как порядкового числительного без разрыва его от остатка предложения. Также требуется автоматизированная дифференциация глаголов werden, sein и haben в функции вспомогательного или полнозначного глагола, что в большинстве случаев формально выражается в наличии или отсутствии в предложении второго глагола. Необходима работа над совершенствованием автоматизированного процесса различения имен собственных и имен нарицательных. Очевидно, что процесс автоматизированной частеречной разметки должен строиться не только на формальных признаках тех или иных частей речи и правилах синтаксической сочетаемости, но и учитывать взаимодействие того и другого.

Литература

1. Копотев М.В. Введение в корпусную лингвистику. Учебное пособие для студентов филологических и лингвистических специальностей университетов. Прага: Animedia Company, 2014. 195 с.

2. Котюрова И.А. ПАКТ – Петрозаводский аннотированный корпус текстов: достижения и перспективы // Компьютерная лингвистика: проблемы и решения. Ташкент, 2021. С. 154-159. URL: https://conference.fledu.uz/wp-content/uploads/sites/6/2021/06/kompyuter-lingvistikasi_conference.pdf (дата обращения: 12.06.2021).

3. Сысоев П.В. Лингвистический корпус, корпусная лингвистика и методика обучения иностранным языкам // Иностранные языки в школе. 2010. № 5. С. 12-21.

4. Bertus V.R., Lande S. The effect of learner errors on POS tag errors during automatic POS tagging // Southern African Linguistics and Applied Language Studies. 2009. № 20. Pp. 325-335.

5. Chambers A. Towards the corpus revolution? Bridging the research-practice gap // Language Teaching. 2019. № 52(4). Pp. 460-475.

6. Gries S.T., Berez A.L. 017) Linguistic Annotation in/for Corpus Linguistics / Ide N., Pustejovsky J. (eds). Handbook of Linguistic Annotation. Springer, Dordrecht. 2017.

7. Newman J., Baayen R.H., Rice S. Corpus-based studies in language use, language learning, and language documentation. Amsterdam: Rodopi, 2011. 297 p.

8. Penn TreeBank Tagset [Электронный ресурс] // Sketch Engine: [сайт]. URL: https://www.sketchengine.eu/penn-treebank-tagset/ (дата обращения: 12.06.2021).

9. Soumitra G., Mishra B.K. Parts-of-Speech Tagging in NLP: Utility, Types, and Some Popular POS Taggers // Natural Language Processing in Artificial Intelligence. 2020. Pp. 131-165.

10. Stuttgart-Tübingen Tagset STTS [Электронный ресурс] // Sketch Engine: [сайт]. URL: https://www.sketchengine.eu/german-stts-part-of-speech-tagset/ (дата обращения: 12.06.2021).

11. Díaz-Negrillo A., Meurers D., Valera S., Wunsch H. Towards interlanguage POS annotation for effective learner corpora in SLA and FLT // Language Forum. 2009. V. 36, № 1-2. Pp. 139-154.

12. Universal POS tagset [Электронный ресурс] // Sketch Engine: [сайт]. URL: https://www.sketchengine.eu/tagsets/universal-pos-tags/ (дата обращения: 12.06.2021).

Сентищева Елена Александровна,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Юго-западный государственный университет», преподаватель кафедры международных отношений и государственного управления, elenasentischeva@yandex.ru
Sentishheva Elena Aleksandrovna,
The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «South-West State University», the Lecturer at the Chair of international relations and municipal administration, elenasentischeva@yandex.ru

ПРИМЕНЕНИЕ ОПОР В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИОННО-КОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННЫМ ЯЗЫКАМ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

THE USE OF SUPPORTS IN THE PROCESS OF ORGANIZATIONAL AND COMMUNICATIVE COMPETENCE FORMATION IN TEACHING FOREIGN LANGUAGES AT HIGH SCHOOL

Аннотация. Статья раскрывает содержание таких понятий, как «организационно-коммуникативная компетенция», «методические опоры», «электронный тренажер», применение которых является важными составляющими современного иноязычного образования. Автор анализирует основные теоретические и функциональные аспекты одного из наиболее базовых принципов обучения – принципа наглядности. Также в статье рассматриваются современные образовательные средства обучения, к которым относятся Интернет-технологии и педагогическое образовательное средство – электронный тренажер, применение которых имеет ряд определенных преимуществ по сравнению с традиционными подходами к обучению в профессиональном иноязычном образовании.
Ключевые слова: организационно-коммуникативная компетенция; современные образовательные технологии; опоры при обучении; профессионально ориентированное иноязычное общение; средства обучения.

Annotation. The article reveals the content of such concepts as «organizational and communicative competence», «methodological supports», «electronic simulator», the use of which is an important component of modern foreign language education. The author considers the main theoretical and functional aspects of one of the most basic principles of teaching – the principle of clarity. The article also points out modern educational means of teaching, which include Internet technologies and a pedagogical educational tool – an electronic simulator, the use of which has a

number of certain advantages in comparison with traditional approaches to teaching in professional foreign language education.
Keywords: organizational and communicative competence; modern educational technologies; supports in teaching; professionally oriented foreign language communication; learning tools.

Одной из основных целей обучения иностранным языкам в высшей школе на современном этапе является развитие у обучающихся организационно-коммуникативной компетенции, включающей в себя способности к межкультурной коммуникации и использованию изучаемого языка как средства коммуникации, а также овладение организационными способностями, необходимыми для решения организационных профессиональных задач. Перед преподавателем стоит задача подбора определенных методов, средств и форм обучения иностранным языкам, которые способствовали бы достижению указанной цели в условиях современного информационного общества.

Организационно-коммуникативная компетенция занимает важное место особенно в тех видах деятельности, в которых организация коллективной работы и коммуникации между людьми имеют основополагающее значение, так как необходимо удерживать внимание группы и контролировать направление ее деятельности. Организационно-коммуникативная компетенция включает в себя знания, умения и навыки понимать людей, при этом влияя на них и поддерживая с ними взаимоотношения личного или делового характера в зависимости от конкретной речевой ситуации с целью решения поставленных речевых задач.

Формирование организационно-коммуникативной компетенции у обучающихся в вузе тесно связано с решением определенных задач, появляющихся в ходе обучения, для выполнения которых необходимо разработать, организовать и принять управленческие решения. Именно организационная и коммуникативная составляющие организационно-коммуникативной компетенции являются необходимым условием для успешного протекания процесса межкультурной коммуникации. Применение опор играет здесь особую роль, так как она не просто соотносится с обучающимся процессом как с деятельностью, но и служит основой для этой деятельности, создает условия для реализации конечных поставленных задач, формируя организационные и коммуникативные знания, умения и навыки на иностранном языке [1].

Одним из основных методических принципов при формировании организационно-коммуникативной компетенции является принцип наглядности, так как материал усваивается более эффективно при одновременном вовлечении в образовательный процесс различных каналов его восприятия. Чем больше ассоциативных связей создается при изучении

материала, тем большая вероятность прочного усвоения этого материала. Важное место здесь отводится применению опор. Именно разного рода опоры благоприятно влияют на процесс обучения иностранным языкам, а современные ресурсы предоставляют широкие возможности для достижения данной цели [2].

Опора как методологическое понятие в практике обучения появилась давно. Отдельные работы, в которых изучаются вопросы ее методического статуса, определения, классификации и области применения, рассматривают опоры и при обучении иностранным языкам (Ф.М. Рабинович, Е.И. Пассов, В.Б. Царькова, М.Л. Вайсбурд, Р.П. Мильруд и другие). Понятие «опора» раскрывается в методической литературе по-разному. Некоторые авторы, среди которых В.И. Кунин, считают опору вербальным ориентиром, призывающим обучающихся фокусироваться на отдельных компонентах процесса обучения. Ф.М. Рабинович трактует понятие «опора» как поддерживающее явление в процессе коммуникации, подталкивающее обучающихся к формированию лингвистически, коммуникативно, и интонационно насыщенной речи. А.Н. Леонтьев констатирует факт, что опора служит «…как бы внешней опорой внутренних действий». В.Б. Царькова полагает, что опоры необходимы для вызова ассоциаций с жизненным опытом обучающихся, а также для речевого выражения в зависимости от уровня сформированных знаний, умений и навыков [3].

К основным задачам опор можно отнести следующие: наглядное представление информации, помощь обучающимся в процессе формирования речевого высказывания благодаря формирующимся ассоциациям наряду с уже сформированным речевым опытом, призыв обучающихся к активизации речемыслительной деятельности, снижение психологического дискомфорта обучающихся в ходе порождения речи.

При формировании организационно-коммуникативной компетенции основными принципами, обеспечивающими эффективность этого процесса, являются следующие: профессиональной направленности, обучение через погружение в организационную деятельность, интегративности, речемыслительной активности, функциональности, интерактивности. Именно эти принципы раскрывают потенциал применения опор в зависимости от уровня подготовки обучающихся – применение максимального количества опор на начальном этапе обучения с последующим уменьшением их количества в процессе развития организационно-коммуникативных способностей.

Особую важность при формировании организационно-коммуникативной компетенции опоры приобретают в связи с тем, что сами обучающиеся могут контролировать свой процесс обучения, переводя управленческие функции обучения в самоуправленческие. Значимость опоры в данном контексте

прослеживается в функции средства обучения, в применении к конкретным видам речевой деятельности. Опора представляет собой информативную поддержку, указывая направление и являясь ориентиром к формированию организационно-коммуникативной компетенции. Представленная в опоре информация является стимулом к организационной и коммуникативной составляющим деятельности, необходимым для решения поставленных организационно-коммуникативных задач, в связи с чем происходит активизация процесса обучения иностранным языкам [4].

Благодаря использованию опор, формирование организационно-коммуникативной компетенции происходит на логически корректно выстроенном образе, в котором смоделированы внутренние действия, соответствующие процессу коммуникации. Опора всегда является методической поддержкой процесса обучения, направленной на активизацию основных речемыслительных, лексических, грамматических и интонационных функций.

Первостепенную роль при формировании организационно-коммуникативной компетенции играет обучение говорению и построению монологического высказывания, так как именно они являются базовыми при подготовке обучающихся к диалогу культур, где навыки монологического и диалогического общения очень важны. Исходя из анализа данных, полученных в ходе анкетирования студентов 1-2 курсов факультета Государственного и муниципального управления Юго-западного государственного университета (г. Курск), сами обучающиеся ставят на первые места лексические (70%) и грамматические трудности (60%), возникающие в ходе коммуникации. Необходимо отметить, что лишь 30% обучающихся отмечают психологический барьер, препятствующий успешно протекающему процессу общения, и лишь 27% обучающихся отмечают, что в ходе построения монологической или диалогической речи возникают сложности в запоминании последовательности изложения материала. Здесь неоспоримую помощь также оказывают различные информационные опоры, обеспечивая слуховую, зрительную, аудиовизуальную наглядность.

Основными видами опор, применяемых для формирования организационно-коммуникативной компетенции в высшей школе, являются содержательные и смысловые опоры. Содержательные опоры рассматривают само высказывание, а смысловые помогают в установлении причинно-следственных связей, здесь большую роль играют подтекст и смысл. Содержательные и смысловые опоры подразделяются на вербальные и изобразительные, различаясь лишь способом возникновения ассоциаций – посредством слов или изображением реальной действительности.

Для эффективного формирования организационно-коммуникативной компетенции многократно выполняются действия, связанные с имитацией,

подстановкой, трансформацией, репродукцией. Выполнение названных действий связано с занесением материала в оперативную память, дальнейшим его функционированием в составе речевого образца и последующим включением в оформленное речевое высказывание, передающее не значения отдельных слов, а мысль, возникшую у него при общении.

Также высокие результаты при формировании организационно-коммуникативной компетенции показывает такой прием, как компрессия содержания материала при работе с текстом с целью его последующего изложения. Данный прием является своего рода кодированием материала и представляет собой выделение из материала ключевых слов, одновременно выполняющих функцию восстановления содержания по опорам, организующим речевые высказывания.

При формировании организационно-коммуникативной компетенции в речевых упражнениях основное внимание обучающихся должно быть сосредоточено на содержании высказывания. Так, преподавателю необходимо создать конкретную учебно-речевую ситуацию и четко сформулировать коммуникативную задачу. Целью здесь выступает активизация с одновременной организацией языкового материала при решении коммуникативных задач. В данном контексте необходимо помнить, что монологическая речь является более сложной с точки зрения композиции, соблюдения грамматических правил, логики и последовательности изложения материала, требует завершенности оформления высказывания [5].

Современный образовательный процесс происходит в новых реалиях, в которых особое место отводится информационным технологиям. Информационные технологии широко используются при обучении иностранным языкам. Академические источники перестали быть основой при обучении, современным студентам менее интересно и более сложно искать информацию в них. Требования молодых людей к самому процессу получения образования изменились. Сегодня преподаватель вуза должен быть гибким, способным в кратчайшие сроки приспосабливаться к сложившимся ситуациям, инициативным, использующим инновационные техники, чтобы успевать за происходящими изменениями и соответствовать возрастающим запросам студентов.

Погружение обучающихся в аутентичную образовательную среду отражает основные параметры иноязычной звучащей речи, что способствует формированию организационно-коммуникативной компетенции посредством создания определенных коммуникативных ситуаций. Важную роль здесь играет использование современных Интернет технологий (сайтов различных англоязычных СМИ, электронных словарей, энциклопедий).

Необходимо отметить, что большое значение при формировании организационно-коммуникативной компетенции имеет применение социальных сетей, в ходе общения в которых обучающиеся могут отрабатывать организационные и коммуникативные навыки и умения в режиме реального времени, а также использование метода телекоммуникационных проектов, в процессе выполнения которых происходит поиск, анализ, организация материала в зависимости от поставленных задач. Коммуникативная составляющая компетенции находит свое отражение в ходе изложения и последующего обсуждения материала.

Особое место при обучении иностранным языкам в высшей школе отводится применению современных программно-педагогических средств – электронных тренажеров, с помощью которых происходит устойчивое формирование организационно-коммуникативной компетенции, особенно лингвистических и прагматических характеристик речи. Во время работы с тренажерами могут быть отработаны основные речевые функции, которые характерны для направления деятельности обучающихся.

Следует отметить, что электронные тренажеры выполняют диагностическую, контролирующую и консультативную функции, обеспечивая гибкость, открытость, доступность, индивидуализацию, сознательность, наглядность образовательного процесса, позволяют выявить уровень владения иноязычным общением, в зависимости от которого обучение происходит по определенной образовательной траектории в соответствии со знаниями, умениями и навыками обучающихся. Так, каждый обучающийся проходит определенный материал в соразмерном для него темпе.

Отличительной особенностью электронных тренажеров является применение учебно-методических справочников и пособий, памяток и ссылок для корректировки и обоснования возникающих в процессе выполнения заданий ошибок, благодаря чему формирование организационно-коммуникативной компетенции происходит на подсознательном уровне согласно основному постулату ее реализации – постепенному переходу от подготовленной речи к неподготовленной речи [6].

Подводя итог вышеизложенному, можно отметить, что современное учебно-методическое обеспечение способствует формированию организационно-коммуникативной компетенции при обучении иностранным языкам в высшей школе, обогащая речевые возможности обучающихся, а также оформляя их высказывания в соответствии с поставленными конкретными организационно-коммуникативными задачами.

Литература

1. Барбакова Е.В. Методическое понятие опоры в обучении иностранным языкам // Вестник Бурятского государственного университета: сб. статей. Улан-Удэ, 2009. С. 123-125.

2. Леонтьева Т.П. Методика преподавания иностранного языка: учеб. пособие / под общ. ред. Т.П. Леонтьевой. 3-е изд. Минск: Вышэйшая школа, 2017. 239 с.

3. Сентищева Е.А. Модель формирования организационно-коммуникативной компетенции у будущих бакалавров государственного и муниципального управления (на основе применения электронного тренажера) // Педагогическая информатика. 2020. №3. С. 124-129.

4. Сентищева Е.А., Тарасюк Н.А. Возможности применения механизма функционального переноса в процессе обучения прагматическому аспекту иноязычного общения будущих бакалавров по направлению подготовки «38.03.04. Государственное и муниципальное управление» // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2019. № 2(50). С. 153-158.

5. Технология обучения чтению текстов разных функциональных стилей с помощью опор // Актуальные проблемы профессионально-педагогической и научно-исследовательской деятельности в языковом вузе: Сб. науч. ст., посвящ. 45-летию ФИЯ и 10-летию БГУ – Улан-Удэ: Изд-во Бурятского госуниверситета, 2005. С. 237-245.

6. Электронный тренажер как средство обучения и контроля [Электронный ресурс] // Блокнот математика: [сайт]. URL: http://ulava.ucoz.ru/load/nauchno_metodicheskaja_dejatelnost/statja_ehlektronnyj_trenazher_kak_sredstvo_obuchenija_i_kontrolja/12-1-0-21 (дата обращения: 23.08.2021).

Камалова Гульназ Ильгамовна,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ», старший преподаватель кафедры электроэнергетических систем и сетей, ok-gl@bk.ru
Kamalova Gul'naz Il'gamovna,
The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «National Research University «Moscow Power Engineering Institute», the Senior Lecturer at the Chair of Electric power systems and networks, ok-gl@bk.ru

Гришаева Юлия Михайловна,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский педагогический государственный университет», профессор кафедры педагогики и психологии профессионального образования имени академика РАО В.А. Сластенина, доктор педагогических наук, доцент, j.m.g@mail.ru
Grishaeva Yuliya Mikhajlovna,
The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Moscow Pedagogical State University», the Professor at the Chair of pedagogy and psychology of professional education named after academician of the Russian academy of education V.A. Slastenin, Doctor of Pedagogics, Assistant professor, j.m.g@mail.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА СТУДЕНТОВ-ЭНЕРГЕТИКОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОГО ОБРАЗОВАНИЯ[1]

ECOLOGICAL CULTURE OF STUDENTS-FUTURE POWER ENGINEERS IN THE CONDITIONS OF DIGITAL EDUCATION[2]

Аннотация. Выпускники энергетических специальностей вуза довольно часто сталкиваются с экологическими проблемами в процессе своей профессиональной деятельности. Формирование экологической культуры занимает все более важные позиции при подготовке специалистов в области энергетики. Модернизация процесса образования должна быть направлена не только в системное понимание своего места и своей роли в глобальной

[1]*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-013-00322 («Поликультурное проектирование экологического развития личности в цифровом образовании»).*
[2]*The reported study was funded by RFBR according to the research project № 19-013-00322 («Multicultural design of ecological development of personality in digital education»).*

экосфере, но и на совершенствование методов и средств обучения. Приведены результаты исследования, направленного на оценку экологической культуры обучающихся в поликультурном информационном пространстве и их анализ. По приведенным результатам исследования представлены выводы.
Ключевые слова: экологическая культура; методы и средства обучения; цифровизация обучения; цифровые методы образования.

Annotation. Graduates of energy specialties of the university quite often face environmental problems in the course of their professional activities. The formation of an ecological culture occupies an increasingly important position in the training of specialists in the field of energy. Modernization of the education process should be aimed not only at a systematic understanding of its place and its role in the global ecosphere, but also at improving teaching methods and tools.
Keywords: ecological culture; methods and means of teaching; digitalization of education; digital methods of education.

Энергетика является одной из ключевых отраслей производства и оказывает существенное влияние на окружающую среду. Темпы производства многих видов загрязнений в этой области уже превышают допустимые пределы. Негативное влияние энергетического производства на окружающую среду является актуальной задачей для специалистов-энергетиков.

С целью решения экологических проблем в отрасли внедряются управленческие, технологические и иные решения, направленные на повышение эффективности использования природных ресурсов и окружающей среды.

Наряду с новыми решениями появляются новые требования к наличию сформированной экологической культуры у персонала. Экологическая культура у специалистов-энергетиков может формироваться на этапе получения образования.

С точки зрения академика В.И. Вернадского экологическая культура – мера и способ самореализации человека в определенных (экологических) рамках и внутренняя детерминанта деятельности, гармонизирующей отношения между человеком и природой. В научных трудах и публикациях А.Н. Захлебного, И.Д. Зверева, И.Т. Суравегиной и др. отмечается, что важнейшим признаком экологической культуры является ответственное отношение личности к окружающей среде.

В Стратегии энергетической безопасности РФ на период до 2025 года в числе основных угроз значится низкий актуальный уровень экологического образования и экологической культуры населения. Экологическое образование ставит своей целью формирование и развитие экологической культуры личности [2].

В Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 года значится цифровая трансформация и интеллектуализация отраслей топливно-энергетического комплекса, а также уменьшение их негативного воздействия на окружающую среду и адаптацию к изменениям климата [13].

Экологические компетенции будущих специалистов-энергетиков формируются как в рамках изучения специальных дисциплин, так и в процессе появления в их сознании философски обоснованного мировоззрения и восприятия действительности.

Повышение экологической культуры обучающихся тесно связано с современными этапами развития профессионального образования: экстернализацией, гуманизацией, информатизацией, имплементарностью и глобализацией [4].

Особое место при подготовке специалистов-энергетиков занимает информатизация учебного процесса и содержания получаемых обучающимися профессиональных компетенций, а также трансформация образовательной деятельности в цифровые формы [3].

С целью оценки экологической культуры обучающихся в поликультурном информационном пространстве были проанализированы данные исследования при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-013-00322 («Поликультурное проектирование экологического развития личности в цифровом образовании»).

В проведенном исследовании приняли участие всего 9395 обучающихся – студентов вузов и ссузов, из которых 4868 – лица женского пола, 4527 – лица мужского пола. Из общего числа респондентов 7774 человека в возрасте от 16 до 20 лет. 60% обучающихся – студенты ссузов, 40% – вузов России. 48% из общего числа респондентов обучаются по техническим специальностям, 39% – по гуманитарным специальностям, естественно-научный и творческий профиль занимают 9% и 4% соответственно [3].

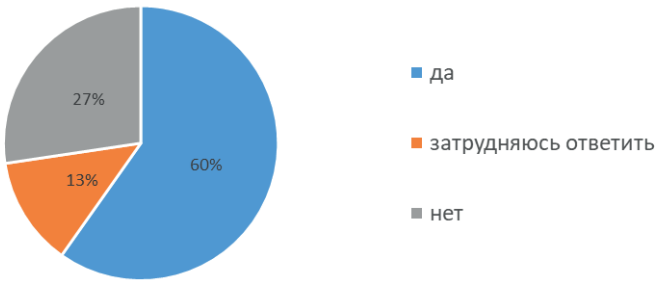

Рис. 1. Как Вы считаете, можно ли жить, не причиняя вреда природе?

Большинство студентов (60%) считает, что жить, не причиняя вреда природе практически невозможно, при этом остальные (40%) либо не придавали данному вопросу значения, либо не осведомлены в полной мере об экологической защите окружающей среды.

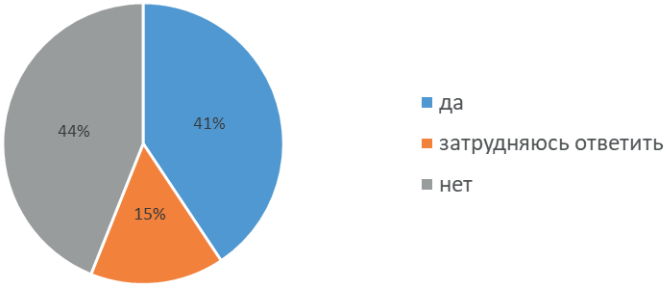

Рис. 2. Как Вы считаете, с ростом технического прогресса роль природы в жизни человека снижается?

На вопрос о роли природы в жизни человека с ростом технического прогресса 44% респондентов ответили, что человек может жить в гармонии с природой даже с учетом развития техники и технологий; 15% опрошенных усомнились в правильности той или иной позиции; а 41% студентов проявили пессимизм в ответах и ограничились отрицательным ответом. В данном вопросе противоположные мнения разделились, что дает почву для развития экологической культуры в технически прогрессивном обществе.

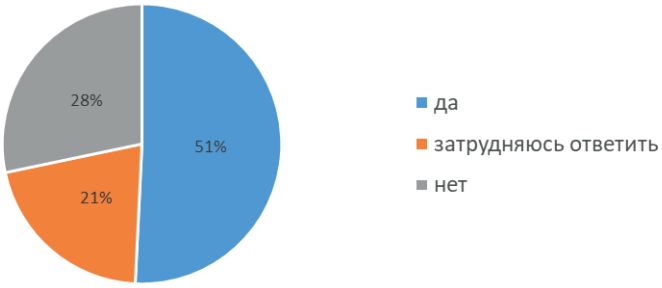

Рис. 3. Как Вы считаете, можно ли развивать экономику без ущерба для природы?

Чуть более половины опрошенных считает возможным развивать экономику без ущерба для природы, однако для другой половины данные перспективы либо не ясны, либо не столь радужны.

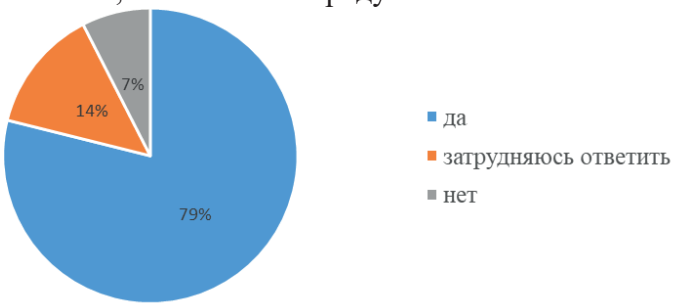

Рис. 4. Нужно ли учитывать интересы животных (например, сезонные миграции) при проектировании объектов инфраструктуры?

Достаточно оптимистичными выглядят ответы на вопрос, касающийся интересов животных при проектировании объектов инфраструктуры, так как около 80% опрошенных проявили заинтересованность судьбой животных.

В данном исследовании дополнительно были представлены результаты самооценки респондентами своего уровня экологической культуры, а также уровня экологической культуры своего окружения и оценка познавательного интереса в области экологии.

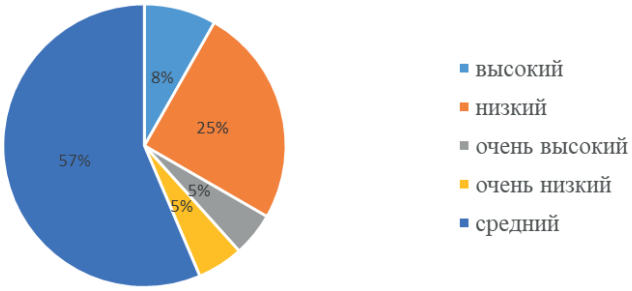

Рис. 5. Как Вы оцениваете уровень экологической культуры окружающих Вас людей?

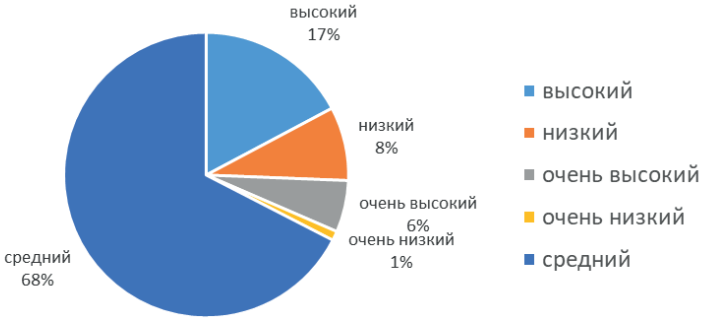

Рис. 6. Как Вы оцениваете свой уровень экологической культуры?

Рис. 7. Интересуетесь ли Вы экологией?

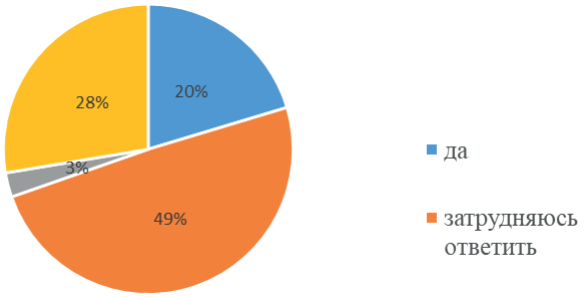

Рис. 8. Поддерживаете ли Вы взгляды экологической активистки Греты Тунберг?

Более половины (57%) респондентов оценивают уровень экологической культуры окружающих их людей как «средний» и «низкий». Вместе с тем, свой уровень экологической культуры 68% респондентов оценивают как «средний» и даже «высокий» – 17%. Самооценка уровня экологической культуры как «низкого» имеет место только у 8% студентов.

Следует отметить, что познавательный интерес в области экологии не имеет систематичности, характеризуется эпизодическим просматриванием соответствующих ресурсов в соцсетях (59%) или вовсе отсутствует (25%). Вместе с тем, о взглядах Греты Тунберг затрудняются ответить 50% респондентов.

Проведенное исследование говорит о необходимости системного подхода при организации экологического контента и соответствующих методических условий при реализации образовательных программ с целью формирования экологической культуры. Данный контент должен быть разработан с учетом модернизации содержания профессионального образования и путем введения экологического компонента и универсальных (мягких) навыков.

По результатам исследования следует формировать следующие навыки:

– *ответственность*, как индивидуальная, так и коллективная для принятия решений в части экологических вопросов;

– *коммуникабельность*, как осознание социальной роли и поведения в обществе и окружающей среде;

– *критическое мышление*, как инструмент анализа информации, технологических процессов, явлений и др. с целью составления объективных выводов;

– *компьютерная и техническая грамотность*, как источник информации и средство профессиональной деятельности;

– *адаптивность*, как способ приспособления к изменяющимся условиям;

– *навыки исследования* – в части поиска и анализа достоверной информации и др.

Модернизация системы образования может быть достигнута путем междисциплинарного формирования экологических компетенций. Кроме того, при формировании экологической культуры обучающихся следует модернизировать методы и средства образования.

Тенденция к цифровизации большинства сфер жизни и деятельности человека активно захватила и систему образования. Появление программного обеспечения, способного моделировать, демонстрировать, рассчитывать технологические процессы при производстве и передаче энергии, а также используемые при проектировании ресурсы и данные, дает основание полагать, что применяемые ранее методы образования могут быть заменены на смешанные (частичная цифровизация). Например, словесные методы могут применяться совместно с наглядными – очки виртуальной реальности с обзором объекта энергетики и речевое сопровождение преподавателем образовательного процесса; методы практического обучения могут включать проблемное обучение – произвести проектирование автономных источников энергии в условиях Крайнего Севера.

Следует отметить и модернизацию средств обучения: переход от бумажных книг к электронным; использование электронных библиотечных систем; использование в образовательном процессе личных мобильных устройств обучающихся; возможность обучаться удаленно в удобное время и в удобном местоположении.

Опираясь на исследования, связанные со студенческой вовлеченностью в цифровую образовательную среду [10-12; 14; 15] можно говорить о том, что современный российский студент более половины времени в сутках вовлечен в цифровую среду и использует информационные технологии в пространстве интернета, а также социальные сети и другие формы онлайн-коммуникации. Непрерывная «цифровая» и «информационно-компьютерная» самоподготовка студентов способствует эффективному развитию комплекса широкого спектра информационных компетенций. Современные студенты способны и готовы самостоятельно приобретать и совершенствовать опыт учения с использованием изначально заложенного в интернете информационного (содержание) и коммуникационного (учебные взаимодействия) большого потенциала.

Еще один блок исследований [5; 6; 8; 9] «Обследование населения по вопросам использования информационных технологий и информационно-телекоммуникационных сетей» демонстрирует, что наиболее распространенные компьютерные навыки связаны с работой в текстовых редакторах (41% респондентов), отправкой электронной почты с прикрепленными файлами (37%) и копированием, и перемещением файла или папки (35%). Доля пользователей, обладающих специализированными навыками, позволяющими им работать с параметрами или настройками

конфигурации ПО (программного обеспечения), не достигает 3%. Аналогичное значение показателя можно наблюдать среди лиц, обладающих навыками установки или переустановки операционной системы. Самостоятельное написание программного обеспечения освоил лишь 1% населения. В условиях внедрения цифровых и информационных систем во многие отрасли производства в том числе и в энергетику, уровень цифровизации в подготовке будущих энергетиков рождает спрос в подготовке соответствующих кадров на уровне высшего образования [6; 8; 9].

Таким образом, возникает необходимость в формировании экологической культуры на этапе профессионального обучения с целью подготовки специалистов-энергетиков. [1; 7]. В процессе подготовки значительную роль играет и само содержимое образовательной программы, где должны присутствовать экологические компоненты, так и методы и средства обучения.

В современном образовании следует уделить особое внимание цифровым методам и средствам обучения, а также вопросам самообразования.

Литература

1. Глазачев С.Н. Экологическая культура в международной парадигме развития // Вестник МГГУ им. М. А. Шолохова: серия «Социально-экологические технологии». 2013. № 1. С. 7.

2. Гришаева Ю.М. Цифровизация образования в контексте целей экологического развития личности // Информатизация образования – 2020 международная научно-практическая конференция, посвященная 115-летию со дня рождения патриарха российского образования, великого педагога и математика, академика РАН С. М. Никольского (1905 - 2012 гг.). / МОО «Академия информатизации образования»; ОГУ им. И.С. Тургенева. Орел, 2020. С. 89-94.

3. Гришаева Ю.М., Алымова О.В. Экологическая культура в поликультурном дискурсе образовательного пространства // Вестник Международной академии наук. Русская секция. 2021. Выпуск № 1. С. 29-34.

4. Гришаева Ю.М., Спирин И.В., Шумилов Ю.В. Экологическая культура и ее роль в развитии человеческого капитала в профессиональном образовании // Астраханский вестник экологического образования. 2020. № 5 (59). С. 213-219.

5. Ершова Т.В., Зива С.В. Ключевые компетенции для цифровой экономики // Информационное общество. 2018. № 3. С. 4-20.

6. Забелина О.В., Майорова А.В., Матвеева Е.А. Трансформация востребованности навыков и профессий в условиях цифровизации Российской экономики // Экономика труда. 2020. Т. 7. № 7. 2020. С. 549-608.

7. Кадры для цифровой экономики. Официальный сайт проекта «Кадры для цифровой экономики» [Электронный ресурс]. URL: https://data-economy.ru/education (дата обращения: 16.09.2021).

8. Кожухова Н.В., Серпухова Е.П., Веселова Ю.В., Кожухова Д.А. Компетенции «будущего» в условиях цифровой экономики // Экономика, предпринимательство и право. 2021. Т.11. № 7. С. 1875-1892.

9. Константинова Д.С., Кудаева М.М. Цифровые компетенции как основа трансформации профессионального образования // Экономика труда. 2020. Т. 7. № 11. С. 1055-1071.

10. Опросник «Студенты». Москва [Электронный ресурс] // Docs. google: [сайт]. URL: https://forms.gle/t2dCrCY7DT2vmnLU8 (дата обращения: 07.08.2021).

11. Соловьева Н.В., Анищева Л.И., Гагарин А.В. Амплификация смыслов учения в ситуации сотворчества преподавателя и студента в цифровом взаимодействии // Развитие профессионализма преподавателя: прикладное дидактическое исследование: монография. Москва: РУСАЙНС, 2019. 198 с.

12. Студенческая вовлеченность в цифровую образовательную среду в условиях модернизации системы образования / Ю.М. Гришаева, А.В. Гагарин, С.Н. Глазачев, И.В. Буркина, К.В. Вишневская // Педагогическая информатика. 2020. № 3. С. 109-124.

13. Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 9 июня 2020 г. № 1523-р.

14. Astin A. Student involvement: a developmental theory for higher education // Journal of College Student Development. 1984. Vol. 25. No 4. P. 297-308.

15. Knowledge Construction by Immersion in Virtual Reality Environments / L. Alfaro, C. Rivera, J. Luna-Urquizo, S. Alfaro, F. Fialho // International Journal of Advanced Computer Science and Applications. 2019. Vol. 10. No 12. P. 609-619.

Токтарова Вера Ивановна,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Марийский государственный университет», Проректор по цифровой трансформации – руководитель проектного офиса, профессор кафедры прикладной математики и информатики, профессор кафедры методики преподавания математики, информатики и естественнонаучных дисциплин, доктор педагогических наук, доцент, toktarova@yandex.ru*
Toktarova Vera Ivanovna,
The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Mari State University», the Vice-Rector of Digital Transformation – Chief Project Management Officer, Professor at the Chair of applied mathematics and computer science, Professor at the Chair of methods of teaching mathematics, computer science and natural science disciplines, Doctor of Pedagogics, Associate Professor, toktarova@yandex.ru*

Шашков Олег Владимирович*,
аспирант
Shashkov Oleg Vladimirovich*,
the Postgraduate student

Попова Олеся Геннадьевна*,
магистрант, olesya_popova10@mail.ru
Popova Olesya Gennad'evna*,
the Master's student, olesya_popova10@mail.ru

ТЕХНОЛОГИИ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В ПЕРСОНАЛИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ

TECHNOLOGIES OF NEURAL NETWORKS IN PERSONALIZATION OF STUDENTS E-LEARNING

Аннотация. Глобальная цифровизация образовательной деятельности является одной из доминирующих тенденций развития современного общества. Синтез сквозных цифровых и педагогических технологий позволяет качественно изменить подходы к построению персонализированного обучения в электронной образовательной среде. В статье рассмотрены возможности и особенности использования современных технологий нейронных сетей для проектирования и разработки персонализированной среды обучения. Охарактеризованы принципы персонализации обучения, раскрыты характерные особенности и проблемы его создания. Рассмотрены технологии

искусственных нейронных сетей и описаны типы задач образовательной сферы, которые могут быть эффективно решены с их помощью. Проведен обзор нейросетевых компьютерных обучающих систем, обеспечивающих индивидуализированный и дифференцированный процесс обучения. Предложена модель персонализации электронного обучения на основе технологии нейронных сетей, целью которой является прогнозирование успешности обучения студента на основе его индивидуальных особенностей и образовательных результатов.
Ключевые слова: нейронные сети; персонализация обучения; электронное обучение; студент; вуз.

Annotation. Global digitalization of educational activities is one of the dominant trends in the development of modern society. The synthesis of digital and pedagogical technologies allows changing qualitatively the approaches to building personalized training in the electronic educational environment. The article considers the possibilities and features of using modern neural network technologies for designing and developing a personalized learning environment. It describes the principles of personalized learning and reveals the characteristic features and problems of its development. The article considers artificial neural network technologies and describes the types of educational tasks that can be effectively solved with their help. The authors carried out a review of neural network computer training systems providing an individualized and differentiated learning process. They propose an e-learning personalization model based on neural network technology aimed at predicting success of students' performance based on their individual characteristics and learning outcomes.
Keywords: neural networks; personalization of learning; e-learning; student; university.

Сегодня значимым направлением модернизации российского образования является обеспечение условий для индивидуализации и персонализации образовательного процесса, что находит подтверждение на законодательном уровне. Так, одной из задач федерального проекта «Кадры для цифровой экономики» [9] Национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [8] является разработка модели «Цифровой университет», основной целью которой является трансформация процессов университета с помощью цифровых технологий. Модель предполагает внедрение в образовательный процесс современных сквозных технологий и сервисов, использование онлайн-платформ для обучения на основе индивидуальных образовательных траекторий. Одним из методов создания таких систем является использование технологии нейронных сетей.

Технологии нейронных сетей – это комплекс информационных технологий, которые основаны на применении искусственных нейронных сетей [4]. Идея технологий состоит в том, чтобы максимально смоделировать работу нервной системы человека, а именно, способность к обучению и исправлению ошибок. Главной особенностью любой нейронной сети является способность самостоятельно обучаться и принимать решения на основании предыдущего опыта, с каждым разом уменьшая количество допущенных ошибок.

В настоящее время использование нейросетей получило широкое распространение благодаря достижениям таких ученых, как Дж. Хинтон, Й. Бенджио и Я. Лекун в области машинного обучения, распознавания и обработки символов и изображений [6; 7]. Использование нейронных сетей как средства организации образовательного процесса рассмотрены в работах В.В. Руанета, А.К. Хетагуровой и др., где доказана необходимость применения данной технологии для создания модели современного учебного процесса, основанного на применении эффективных методов работы с информацией [12].

Целью нашей работы является исследование областей применения технологии нейронных сетей в образовании и проектирование модели персонализации электронного обучения студентов в высших учебных заведениях.

1. Персонализированное электронное обучение: проблемы и возможности

Цифровизация образования нацелена на повсеместное повышение его качества и доступности. Она облегчает процесс обучения тем, что учебные материалы доступны в электронном формате, задания вместо тетрадей выполняются на планшетах и компьютерах, а доступ к ним можно получить, находясь за пределами учебного заведения.

Электронное обучение стало обычным явлением и может принимать различные формы: от массовых открытых онлайн-курсов до виртуальной среды обучения и системы управления обучением (LMS). Основным преимуществом электронного обучения является использование технологий, позволяющих людям учиться в любое время и в любом месте. В настоящее время системы электронного обучения позволяют собирать и хранить огромный объем данных, правильное использование которых позволит собирать информацию о всех этапах процесса обучения каждого студента и группы в целом.

В современных цифровых обучающих системах, помимо наличия сложных и стильных мультимедийных материалов, остро встает вопрос о реализации интеллектуального взаимодействия обучающихся на когнитивном, поведенческом и физиологическом уровнях. При традиционном обучении преподаватели предпринимают различные методы для оценки уровня успеваемости, мотивации и вовлеченности студентов, такие как проведение контрольных работ, экзаменов, проверка посещаемости учащихся. Однако при реализации МООС нет личных встреч, и сложно определить уровень

вовлеченности каждого из студентов в получении знаний. Препятствием на пути успешного внедрения электронного обучения является отсутствие персонализации обучения.

Персонализация в электронном обучении – это использование технологий и информации об индивидуальных особенностях обучающихся для адаптации взаимодействия между онлайн-системой и отдельными студентами таким образом, чтобы последние добивались лучших результатов обучения. Исследования, касающиеся персонализации в электронном обучении, концентрируются на двух основных аспектах: управление учебным материалом и процессом обучения, адаптированного к конкретному студенту, участвующему в обучении [21].

Каждый студент имеет собственные предпочтения относительно комфортной организации процесса своего обучения. Кому-то нужно больше времени, чтобы понять учебный материал, кто-то усваивает информацию быстрее. Замечено, что использование различных элементов курса по-разному влияет на успеваемость обучающихся. Существует корреляция между изучением теоритических элементов и успеваемостью. Так, в исследовании [16] изучалась взаимосвязь между использованием преподавателем видеоматериалов и успеваемостью обучающихся по чтению, математике и естественным наукам. В ходе исследования были выявлены статистически значимые корреляции между использованием видеоматериалов и успеваемостью учащихся по данным дисциплинам.

Персонализированные системы могут изменять свою реакцию на входные данные в зависимости от контекста и обстоятельств. Эффективность системы измеряется ее способностью оптимизировать результаты, воздействуя на эти изменения. Персонализированные системы созданы, чтобы иметь возможность собирать данные, анализировать и формулировать рекомендации и решения для оптимизации определенных критериев.

При создании персонализированных систем обучения могут возникнуть некоторые проблемы, основная из которых – проектирование и разработка образовательного контента: требуется большой объем учебного материала, который должен учитывать различные требования и ожидания обучающихся, особенности их восприятия и образовательную траекторию. Должна быть правильно отобрана и сама информация, и способы ее представления, и объем содержания учебного материала.

На сегодняшний день высшие образовательные учреждения нуждаются в обучающих системах, способных обеспечивать уникальный процесс взаимодействия со студентами на основе мониторинга имеющихся знаний и индивидуальных особенностей студентов. В связи с ростом объема данных, наиболее эффективным для создания таких систем является использование технологии нейронных сетей.

2. Технологии нейронных сетей в образовании

Искусственная нейронная сеть – один из способов реализации искусственного интеллекта. Под *нейронными сетями* подразумеваются вычислительные структуры, моделирующие простые биологические процессы, которые ассоциируются с процессами, происходящими в человеческом мозге. Они представляют собой распараллеленные системы, способные к обучению путем анализа положительных и отрицательных воздействий [10].

Искусственная нейронная сеть (ИНС) разработана на основе искусственного представления естественного интеллекта человеческого мозга и пытается имитировать процесс обучения. Структура простейшей нейронной сети включает в себя нейроны входного слоя, нейроны скрытого слоя, нейроны выходного слоя. Нейроны входного слоя получают данные извне, обрабатывают их и передают сигналы через синапсы нейронам следующего слоя. Нейроны следующего слоя их обрабатывают и передают нейронам выходного слоя. Такая ИНС способна к обучению и может находить простые взаимосвязи в данных. Все узлы нейронной сети связаны друг с другом, и каждое соединение определяется весом. Когда узел получает какой-либо ввод, этот ввод умножается на определенный вес соединения. Нейрон вычисляет взвешенную сумму входных сигналов, а затем преобразует полученную сумму с помощью заданной функции. В структуре нейронной сети может быть один или несколько уровней, которые связаны между собой, конечный уровень внутренних узлов связан с узлами уровня вывода.

Работа нейросетей зависит от их правильного обучения. Под *обучением нейронной сети* понимается поиск наилучшего набора весов для максимизации точности предсказания. Выделяют три основных вида обучения нейросетей: с учителем, самообучение и смешанный. В случае обучения с учителем, для каждого входного примера известны все верные ответы, для минимизации ошибок автоматически подстраиваются веса. При самообучении за счет раскрытия внутренней структуры и природы данных распределяются по категориям формирующиеся образцы; узлы ввода, внутренние узлы и узлы вывода обрабатывают знания для решения образовательных задач, используя математические вычисления входных сигналов и веса соединений. Смешанный вид обучения предполагает использование обоих видов.

Существует большое количество алгоритмов и методов обучения, ориентированных на решение широкого круга задач. Нейронные сети используются в случае, если при решении задачи можно выделить множество входных (сигналы, данные, признаки) и выходных факторов, если изменение входных факторов приводит к изменению выходных [11].

Нейронные сети позволят заменить человека при выполнении сложных задач и являются полезным инструментом для специалистов и управленцев

множества областей. Они могут применяться практически во всем: от перевода веб-страниц на другие языки до заказа продуктов через Интернет с помощью виртуального помощника и общения с чат-ботами. Поставщики услуг электронной почты используют ИНС для обнаружения и удаления спама из почтового ящика пользователя; рейтинговые агентства – для улучшения своих методов оценки кредитоспособности; платформы электронной коммерции – для персонализации рекомендаций своей аудитории. Чат-боты разрабатываются с использованием ИНС для обработки естественного языка.

Выделяют следующие типы задач, которые позволяют решать искусственные нейронные сети [8]: классификация, кластеризация, поиск зависимостей и прогнозирование.

В задачах на *классификацию* нейронные сети эффективны по причине того, что они объединяют в себе способность компьютера к обработке чисел и способность мозга к обобщению. В сфере образования к таким задачам относятся классификация студентов и преподавателей по определенным критериям и показателям.

Кластеризация – это разделение набора данных на несколько частей (кластеров), элементы которых более похожи друг на друга, чем на элементы других кластеров. Кластеризация может применяться для выявления групп студентов, наиболее похожих по каким-либо признакам.

Поиск зависимостей можно применять для нахождения факторов, наиболее сильно оказывающих влияние, например, на показатель качества образования. Нейронная сеть способна на основе выборки найти сложные скрытые зависимости и построить зависимость одного параметра от других в виде сложной функции.

Также искусственные нейронные сети используются для *прогнозирования*. В сфере образования их можно применять для построения прогноза различных показателей деятельности студентов или преподавателей. К примеру, доказано, что поведение студентов на электронных курсах (количество просмотренных видеоматериалов, активность на форуме), в том числе при смешанном обучении, влияет на их итоговую оценку [19].

Так, рассмотрим применение нейронных сетей в контроле знаний. В системе оценок выделяется большое количество критериев, в соответствии с которыми оценивается уровень знаний. Поэтому для наиболее эффективной оценки задания следует разделять по уровням сложности, а также более сложные задания разбивать на множество более простых заданий, которые можно оценить по бинарной или другой шкале. В таком случае, общая оценка будет представлять собой сумму отдельных оценок за различные задания. При этом учитываются весовые коэффициенты. Один из методов проверки знаний – тестирование. Тест – система заданий возрастающей трудности.

Специфическая форма теста позволяет качественно оценить структуру знаний и уровень знаний студента по дисциплине, по которой проводится тест. В случае теста, входными элементами нейронной сети будут являться вопросы для обучаемых. Обучающее множество для нейросети составляет преподаватель (эксперт) по своей дисциплине. Это может быть таблица, показывающая, за какие знания и умения ставится определенная оценка. Выходные сигналы такой нейросети образуют вектор, компоненты которого показывают наличие или отсутствие соответствующего знания или умения. Суммарное количество знаний и умений, которые предусмотрены учебной программой дисциплины, определяет размер вектора. Установив весовые коэффициенты заданиям, можно узнать реальный уровень знаний и умений каждого студента. Оценив его, можно выявить, какие пробелы в обучении студента имеются, и дать рекомендации для устранения. Другими словами, весь учебный процесс будет построен индивидуально на каждого обучающегося, что не может не оказать положительный эффект на качество обучения.

Нейросети могут применяться не только при контроле знаний, но и при проведении мероприятий по контролю знаний с целью выявления нарушений. В 2019 году Рособрнадзор протестировал систему распознавания лиц в восьми пунктах проведения ЕГЭ [6]. С помощью нейросети система анализировала видеопоток: в случае вставания тестируемых с места или переговоров с кем-то, т.е. происходила так называемая внештатная ситуация, система сразу же отправляла уведомление наблюдателям. Кроме того, нейросети использовались для анализа почерка на бланках ЕГЭ: сравнивался почерк, которым было написано сочинение, являющееся допуском к ЕГЭ, с почерком на самом бланке экзамена. Были обнаружены работы, выполненные различающимися почерками. Исходя из этого, специалисты сделали вывод, что на сочинение приходил другой человек. По положительным результатам апробации было принято решение внедрить данную систему в штатном режиме для организации более объективного проведения оценочных мероприятий.

3. Нейросетевые компьютерные обучающие системы

Нейронные сети могут использоваться при построении адаптивных компьютерных обучающих и контролирующих систем. Их применение позволяет решать задачи, которые нельзя разрешить традиционными методами по причине отсутствия формализованных математических описаний процессов.

Адаптивное обучение – технологическая система форм и методов для организации эффективного персонализированного образовательного процесса. Для организации адаптивного образования могут использоваться нейросетевые компьютерные обучающие системы.

Нейросетевая компьютерная обучающая система (НКОС) – это педагогическое программное средство, способное адаптироваться к образовательным запросам обучающихся [4]. НКОС подбирает учебный

материал в зависимости от индивидуальных особенностей и запросов студента, строит траектории обучения с использованием технологии нейронных сетей. Для того, чтобы нейросетевая компьютерная обучающая система обеспечивала индивидуализированный и дифференцированный процесс обучения, она должна удовлетворять следующим требованиям:

– постоянная мотивация обучаемых, которая обеспечивается своевременной обратной связью и активными формами работы;

– диагностика обучаемого перед началом обучения с целью определения индивидуальных особенностей и способностей обучающихся;

– наличие блочной или модульной структуры: учебный курс должен сохранять логику и взаимосвязи блоков учебного материала, иметь многоуровневую организацию и задания разного уровня сложности;

– развитая система помощи и обратной связи;

– расчет системы показателей цифрового следа, такие как время, затрачиваемое на изучение материала, использование различных сервисов, характер допущенных ошибок, количество повторений учебного материала и т.д.;

– наличие возможности обучающемуся самому выбирать учебную стратегию, темп подачи материала и т.д.

Компьютерные обучающие системы с использованием нейросетей могут анализировать успеваемость студента и рекомендовать итоговую оценку. Например, компания «Century tech» [15] собирает данные об успеваемости каждого обучающегося. Анализируя данные об образовательных результатах, система принимает во внимание детали, которые преподаватель может не заметить или не обобщить. НКОС способна на основе данных прогнозировать успехи или неудачи обучающихся, определять знания каждого студента и оценивать их на основе индивидуальных достижений.

Сегодня нейросетевые технологии популярны и в образовательных сервисах по изучению иностранных языков. Одним из таких сервисов является Busuu [14], предлагающий пользователям изучение 12 языков. Его особенностью является создание и предоставление индивидуальных планов обучения для каждого пользователя на основе нейросетей.

Образовательный портал Puzzle English [20], посвященный обучению языкам, также использует нейросети в своей работе. Нейросетевые технологии используются как для создания индивидуального плана обучения в личном кабинете, так и для коррекции произношения. Система составляет карту проблемных звуков конкретного обучающегося, которые отличаются от набора эталонных. После чего приложение предоставляет пользователю персонализированную схему по тренировке звуков.

Еще одной цифровой обучающей системой, использующей в своей работе нейросети, является обучающая платформа Gooru [16]. В личном кабинете пользователю предоставляется возможность добавлять учебные

курсы, составлять индивидуальное расписание и следить за собственным прогрессом. Для подбора курсов Gooru использует нейросеть: программа учитывает интересы и уровень знаний обучающегося и предлагает подходящие ему варианты по выбору курсов.

Результаты сравнительного анализа нейросетевых компьютерных обучающих систем с позиции организационно-содержательного аспекта представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Сравнительный анализ нейросетевых компьютерных обучающих систем

№	Параметр	Busuu	Gooru	Puzzle English	Century
1.	Область знаний	Языки (12 различных языков)	Математика и естественные науки	Английский язык	Математика, естественные науки, английский язык
2.	Целевая аудитория обучающихся	Пользователи от уровня «начальный» до «выше среднего»	Учащиеся со 2 класса и до старшей школы	Дети и взрослые от уровня «начальный» до «продвинутый»	Дети школьного возраста
3.	Возможности	Создание индивидуального плана, адаптивный словарный тренажер, чтение, понимание на слух	Создание индивидуального плана, наглядное отображение прогресса обучающегося, рейтинг студентов	Создание индивидуального плана, анализ речи пользователя, персонализированная схема тренировки звуков	Создание индивидуального плана, применение базовых принципов нейрофизиологии для определения способностей
4.	Недостатки	Возможности нейронных сетей доступны только в платной версии	Персонализированное обучение доступно только в платной версии	Ограниченный доступ при свободном режиме	Доступ к материалам только по подписке
5.	Используемые методы нейронных сетей	Методы прогнозирования времени окончания курса на основе анализа выполнения заданий	Методы классификации при подборе курсов и заданий	Методы кластеризации и классификации, нейросетевые диалоги для тренировки языка	Методы прогнозирования образовательных результатов

Исходя из сравнительного анализа, можно говорить о том, что возможности рассмотренных нейросетевых компьютерных систем, касающиеся персонализации обучения, доступны только в платных версиях.

В свободном доступе возможности систем ограничены. При этом реализация персонализированных алгоритмов основана, в основном, на методах классификации и прогнозирования.

4. Модель персонализации электронного обучения на основе технологии нейронных сетей

Для персонализации электронного обучения необходимо учитывать успешность студента в конкретный момент времени, на основании чего составлять индивидуальную траекторию дальнейшего изучения учебного материала, делать прогноз о его успешности на основе промежуточного контроля знаний и активности на курсе.

Целью предлагаемой модели персонализации электронного обучения студентов на основе технологии нейронных сетей является прогнозирование успешности обучения студента на основе его индивидуальных особенностей и образовательных результатов.

Структура модели включает в себя функционально-целевой, содержательный, технологический и результативно-критериальный блоки, и отражает этапы построения персонализированного обучения на основе нейросетевых алгоритмов.

Функционально-целевой блок модели формируется под воздействием внешней среды и акцентирует внимание на основной цели функционирования, предопределяя приоритетное направление развития электронного обучения студентов, обусловленное социальным заказом и модернизацией российского образования.

Содержательный блок определяется предметным контентом определенной дисциплины. Структура и содержание дисциплин варьируются в зависимости от направления подготовки / специальности студентов. Идея обучения в персонализированной системе строится на предположении о том, что способности каждого конкретного студента раскрываются при оптимально подобранных для него условиях.

Технологический блок модели реализуется за счет определения конкретных методов, форм и средств обучения. Процесс обучения в персонализированной системе представляется как дидактическая система с определенной совокупностью взаимодействующих компонентов и функциями управления, которое предполагает непрерывное измерение успешности усвоения учебного материала каждым обучающимся; оперативную обратную связь обучающего и обучающегося; корректировку обучения (в случае необходимости).

Результативно-критериальный блок направлен на реализацию функций диагностического, корректирующего и рефлексивного характера. Результативность обучения студентов характеризуется овладением системой знаний и умений, сформированностью компетенций в соответствии с основной образовательной программой вуза.

Реализация персонализированного подхода к электронному обучению студентов предполагает следующие шаги:

1. диагностику индивидуальных характеристик студентов;
2. группировку контингента по кластерам в зависимости от индивидуальных характеристик;
3. конструирование модели обучающегося;
4. разработку содержания и дифференциацию образовательных технологий, средств и методов обучения по различным параметрам;
5. построение персонализированных траекторий обучения в электронной среде.

Многие российские вузы для организации электронного обучения используют систему Moodle [13], которая позволяет создавать электронные курсы, хранить данные о процессе обучения, выполнении заданий и прогрессе каждого студента и группы, в целом. Данная LMS имеет ряд модулей интерактивной учебной деятельности, таких как форумы, чаты, викторины, задания и др. Также к возможностям системы относятся: анализ и хранение данных о действиях пользователя (действия, совершенные на сайте, время доступа к курсам и др.); визуализация отчетных данных об активности конкретного студента, отдельной группы, всех студентов курса.

Для проектирования модели были использованы следующие *данные* о студенте: идентификатор пользователя; пол; возраст; дата и время доступа к элементам курса; количество обращений к ресурсам каждого вида (теоретические материалы, практические задания, тесты) и их продолжительность; количество сообщений на форумах и чатах курса; общее количество обращений к курсу за определенные календарные периоды; оценки студента (промежуточные и итоговая); соблюдение сроков графика обучения (количество дней, прошедших после истечения срока сдачи задания). Данный список переменных представляет собой информацию о студенте и о его активности на курсе.

Состав набора психолого-педагогических характеристик для диагностики индивидуальных особенностей и способностей обучающихся в нашей работе основан на анализе стилевых характеристик обучающихся, выявленных на основе моделей Колба, Хони–Мамфорда, Грегорка, VARK, Фельдер-Сильверман, целостного мозга Геррманна [22]. На базе физико-математического и психолого-педагогического факультетов Марийского государственного университета был проведен эксперимент по выявлению значений характеристик студентов 3-4-го курсов (165 человек).

Группировка студентов по кластерам производилась на основе методов кластерного и дискриминантного анализа в зависимости от выявленных индивидуальных характеристик с использованием нейронной сети Хемминга.

Для создания индивидуального портрета конкретного студента была сформирована модель обучающегося (рис.1), включающая в себя индивидуальные характеристики и особенности студента и данные о его образовательных результатах и активности их на курсе, описанных выше.

Рис. 1. Фрагмент модели обучающегося

Проектирование и разработка содержания учебного курса включала в себя следующую дифференциацию образовательных технологий, учитывающих: вид представления учебного материала (текстовое описание; графическое представление (иллюстрации, схемы, модели); видео (видеолекции, видеопрактикумы, вебинары); аудио (аудиолекции, аудиословари, аудиосправочники)); объем учебного материала (краткое представление; подробное представление); уровень сложности (начальный; средний; высокий); стратегию подачи учебного материала (последовательное представление небольших фрагментов; полное изложение учебного элемента); формы организации учебной деятельности (теоретическое обучение; выполнение лабораторно-практических работ; подготовка к зачету, экзамену;

проведение исследований; комплексное изучение курса); темп обучения (медленный; обычный; ускоренный); педагогические приемы (предоставление методических рекомендаций и инструкций; создание проблемных ситуаций; экспериментирование (в т.ч. симуляции, игры, др.); организация групповой / индивидуальной работы).

Теоретическим базисом технологии персонализированного обучения для разработки процедуры прогнозирования и формирования индивидуальных траекторий обучения являлись характеристики модели обучающегося. На основе значений параметров модели обучающегося нейронная сеть предлагает первый обучающий модуль. Результаты педагогического мониторинга процесса выполнения заданий данного модуля постоянно передаются в модель обучающегося. Параметры обновленной модели поступают на вход нейронной сети, которая выбирает очередной этап индивидуальной траектории обучения конкретного студента.

Использование технологии нейронных сетей для построения персонализированной среды обучения позволяет учитывать индивидуальные данные и результаты каждого студента для совершенствования структуры и обучения нейронной сети, а также осуществлять автоматическую настройку коэффициентов сети для учета динамики изменений траектории обучения различных групп студентов.

Заключение

Таким образом, технологии нейронных сетей играют большую роль в построении алгоритма персонализации электронной образовательной среды. Предложенная в статье модель персонализированного обучения позволит руководителю курса своевременно выявлять студентов из группы риска и предпринять необходимые меры. Использование технологий нейронных сетей при проектировании индивидуальных траекторий обучения обеспечивает условия для реализации адаптивного обучения; предлагает многообразие вариантов развития обучаемых с учетом их личностных качеств и образовательных результатов и запросов, в соответствии с которыми происходит коррекция содержания, форм и методов обучения; позволяет осуществлять постоянный мониторинг действий и уровень компетенций студентов.

Литература

1. Вайнштейн Ю.В. Персонализация образовательного процесса в электронной среде // Материалы IV Международной научно-практической конференции (Россия, Ульяновск, 12-14 апреля 2017 г.). Ульяновск: УлГТУ, 2017. С. 54-59.

2. Гудфеллоу Я., Бенджио И., Курвилль А. Глубокое обучение / пер. с анг. А.А. Слинкина. 2-е изд., испр. М.: ДМК Пресс, 2018. 652 с.

3. Джеффри Е. Хинтон. Как обучаются нейронные сети // В мире науки. 1992. № 11-12. С. 103-107.

4. Добровольская Н.Ю. Компьютерные нейросетевые технологии как средство индивидуализированного обучения студентов физико-математических специальностей: автореф. дис. … кан. пед. наук: 13.00.08 / Добровольская Наталья Юрьевна. Краснодар, 2009. 24 с.

5. Национальный проект «Образование» [Электронный ресурс] // Минпросвещения России: [сайт]. URL: https://edu.gov.ru/national-project/ (дата обращения: 30.04.2021).

6. Нейросети. Нейронные сети. Нейротехнологии [Электронный ресурс] // Tadviser: [сайт]. URL: https://www.tadviser.ru/index.php (дата обращения: 01.05.2021).

7. Основные положения теории искусственных нейронных сетей [Электронный ресурс] // Pandina: [сайт]. URL: https://pandia.ru/text/78/393/56772.php (дата обращения: 02.05.2021).

8. Паспорт национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [Электронный ресурс] // Правительство России: [сайт]. URL: http://static.government.ru/media/files/urKHm0gTPPnzJlaKw3M5cNLo6gczMkPF.pdf (дата обращения: 28.04.2021).

9. Паспорт федерального проекта «Кадры для цифровой экономики» [Электронный ресурс] // Цифровая экономика 2024: [сайт]. URL: https://digital.ac.gov.ru/poleznaya-informaciya/material/Паспорт-федерального-проекта-Кадры-для-цифровой-экономики.pdf (дата обращения: 28.04.2021).

10. Позднеев Б.М., Кабак И.С., Суханова Н.В. Контроль знаний студентов на основе нейронных сетей // Открытое образование. 2011. № 6. С. 17-20.

11. Романова Е.В. Задачи применения нейронных сетей в образовательном процессе // Статистика и экономика. 2005. № 4. С. 8-11.

12. Руанет В.В., Хетагурова А.К. Нейросетевые технологии как средство организации образовательного процесса // ОТО. 2005. № 4. С. 296-317.

13. Система управления курсами Moodle [Электронный ресурс]. URL: https://moodle.org/ (дата обращения: 21.05.2021).

14. Busuu [Электронный ресурс]. URL: https://www.busuu.com/ru (дата обращения: 11.05.2021).

15. Century tech [Электронный ресурс]. URL: https://www.century.tech/about-us/ (дата обращения: 07.05.2021).

16. Dogan C.D., Atmaca S., Yolgu F.A. The Correlation between Learning Approaches and Assessment Preferences of Eighth-Grade Students // Elementary Education Online. 2012. № 11(1). Pp. 264-272.

17. Gooru [Электронный ресурс]. URL: https://gooru.org/about/ (дата обращения: 11.05.2021).

18. Kyle Hauptfleisch. This Is How Artificial Intelligence Will Shape eLearning For Good [Электронный ресурс]. URL: https://elearningindustry.com/artificial-intelligence-will-shape-elearning (дата обращения: 10.05.2021).

19. Ma H.Y., Yao J., Liu L.W. Research on the Correlation between Learning Effectiveness and Online Learning Behavior Based on Online Education Scene // Creative Education. 2017. № 8. Pp. 2187-2198.

20. Puzzle English [Электронный ресурс]. URL: https://puzzle-english.com/ (дата обращения: 10.05.2021).

21. Rana Khudhair Abbas Ahmed. Artificial Neural Networks in E-Learning Personalization: A Review // International Journal of Intelligent Information Systems. 2016. Vol. 5. № 6. Pp. 104-108.

22. Toktarova V.I. Pedagogical Management of Learning Activities of Students in the Electronic Educational Environment of the University: a Differentiated Approach // International Education Studies. 2015. Т. 8. № 5. С. 205-212.

Михаэлис Светлана Ивановна,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения», доцент кафедры информационных систем и защиты информации, кандидат педагогических наук, доцент, mihaelis_si@irgups.ru*
Mikhae`lis Svetlana Ivanovna,
The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Irkutsk State University of Railway Transport», the Associate professor at the Chair of information systems and information protection, Candidate of Pedagogics, Assistant professor, mihaelis_si@irgups.ru*

Михаэлис Владимир Вячеславович*,
доцент кафедры информационных систем и защиты информации, кандидат педагогических наук, mihaelis_vv@irgups.ru
Mikhae`lis Vladimir Vyacheslavovich*,
the Associate professor at the Chair of information systems and information protection, Candidate of Pedagogics, mihaelis_vv@irgups.ru

ОПЫТ РАЗРАБОТКИ И ПРЕПОДАВАНИЯ КУРСА «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ ПЕРСОНАЛОМ» В ИРКУТСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

THE EXPERIENCE OF DEVELOPING AND TEACHING OF THE DISCIPLINE «INFORMATION TECHNOLOGY IN HUMAN RESOURCES» IN THE IRKUTSK STATE UNIVERSITY OF RAILWAY TRANSPORT

Аннотация. Данная работа посвящена рассмотрению содержания и методики преподавания дисциплины «Информационные технологии в управлении персоналам» на направлении подготовки высшего образования – магистратуры по программе «Управление персоналом». В работе представлено краткое описание методик по использованию в курсе технологий конвертирования документов, защиты информации в офисных программах, средств визуализации данных средствами MS Excel, расчета трудового стажа разными способами, контроля рабочего времени сотрудников организации с помощью программы ОфисМетрика и др.
***Ключевые слова*:** информационные технологии в управлении персоналом; конвертирование документов; защита файлов; визуализация; диаграмма-спидометр; пулевая диаграмма; лепестковая диаграмма; комбинированная диаграмма; диаграмма Парето; диаграмма-бабочка; диаграмма Ганта; график отпусков.

Annotation. The current paper is devoted to the consideration of the content and methods of teaching the «Information technology in human resources » discipline in the Master's degree program of «Personnel Management» direction of higher education training. The paper presents a brief description of methods of using document conversion technologies within the course, information protection in office programs, data visualization tools, different ways of work experience calculation, monitoring the working time of employees of an organization using the OfficeMetrica software, etc.
Keywords: information technology in human resources; document conversion; file protection; visualization; gauge chart; bullet chart; radial chart; combination chart; Pareto chart; butterfly; Gantt chart.

Вопросы обучения применению современных информационных технологий студентов направления подготовки «Управление персоналом» рассматриваются в дисциплинах «Информатика» (уровень бакалавриат) и «Информационные технологии в управлении персоналом» (программы бакалавриата и магистратуры).

Одной из важных задач методики преподавания каждой дисциплины является отбор тематики, которая отвечает требованиям ФГОС ВО и направлена на формирование соответствующих компетенций обучающихся, в том числе их информационной культуры [3; 10; 15; 16]. Покажем вариант реализации методики обучения информационным технологиям по программе магистратуры в рамках дисциплины «Информационные технологии в управлении персоналом», целью изучения которой является формирование комплекса компетенций для информационно-аналитической деятельности, позволяющих использовать информационные технологии управления персоналом.

В основу дисциплины «Информационные технологии в управлении персоналом» положено изучение современных технологий создания и обработки документов, их конвертирования из одного формата в другой, средств визуализации данных с использованием MS Excel, расчета трудового стажа, контроля рабочего времени сотрудников организации с использованием программы ОфисМетрика и др. Особенностью данного курса является рассмотрение его содержания с точки зрения роли информационных технологий и возможности их использования при решении специалистом кадровой службы или сферы HR (англ. *human resources* – человеческие ресурсы) задач прикладного характера. По программе прикладной магистратуры (очно-заочная форма обучения) на изучение дисциплины «Информационные технологии в управлении персоналом» отводится 3 зачетные единицы (108 академических часов): на практические работы – 26, самостоятельную работу – 82. По итогам ее изучения студенты сдают зачет.

Приведем перечень разработанных и внедренных в процесс обучения лабораторно-практических работ и их краткую характеристику.

Конвертирование документов. Необходимость конвертирования (конвертации) документов из одного формата в другой (как правило, с сохранением основного логически-структурного содержания информации) возникает, когда приложение, в котором работает пользователь, не воспринимает формат открываемого файла; данные, которые надо передать другому пользователю, должны быть представлены в специальном формате; скачанную из сети Интернет нужную информацию в одном формате нужно использовать в другом и так далее. Так, самыми распространенными цепочками преобразований являются следующие: pptx→pdf, pdf→docx, pdf→pptx, jpg→docx и др. И если отдельные преобразования можно осуществить средствами офисных программ (например, pptx→pdf или docx→txt), то для других необходимо использование онлайн-конвертеров, таких как Smallpdf, Ilovepdf, Online-convert, Onlineocr и др.

Другая необходимость, которая может возникнуть при работе, в частности, с pdf-документами – объединение и разделение страниц. Так, используя возможности указанных онлайн-конвертеров, можно выделить в pdf-файле только нужные страницы или их диапазон и сохранить в новом файле, сделать сортировку и переупорядочивание страниц, разделить файл так, чтобы каждая страница была в отдельном файле [9].

Описанными возможностями обучающие пользуются во время учебы, при подготовке и оформлении выпускных квалификационных работ.

Защита информации в офисных программах. В данном разделе предлагается рассмотрение способов защиты документов в:

− MS Word, где имеются возможности зашифровать документы паролем, ограничить редактирование, добавить цифровую подпись, пометить как окончательный;

− MS Excel, в котором возможно использование защиты на уровне файла, на уровне книги, на уровне листа. Также возможна установка защиты отдельных диапазонов ячеек для разных пользователей;

− MS Power Point, где используется шифрованием файлов паролем [9].

В качестве вступления к данной теме преподавателем разъясняются отдельные вопросы парольной защиты [4; 8].

Расчет стажа. Общий трудовой стаж представляет собой суммарную продолжительность всех периодов трудовой деятельности гражданина, сведения о которых отражаются в трудовой книжке [1]. В лабораторной работе в качестве исходных данных предлагаются разные варианты стажей (табл.1) и приводятся примеры расчетов.

Таблица 1.

Пример исходных данных для расчета трудового стажа

№ п/п	*Дата приема на работу*	*Дата увольнения*
1	07.06.1996	08.07.2003
2	13.09.2003	30.03.2005
3	17.10.2005	28.02.2019

Для расчет трудового стажа в лабораторно-практической работе курса предусмотрено использование 4-х способов расчета стажа, в результате применения которых должны получиться идентичные результаты. Из них 2 способа используют ручной подсчет (с применением формулы и путем простого арифметического расчета) и 2 способа – компьютерные технологии: программа «Расчет стажа 1.41» (рис. 1) и онлайн-калькулятор (рис. 2) [1; 2; 13].

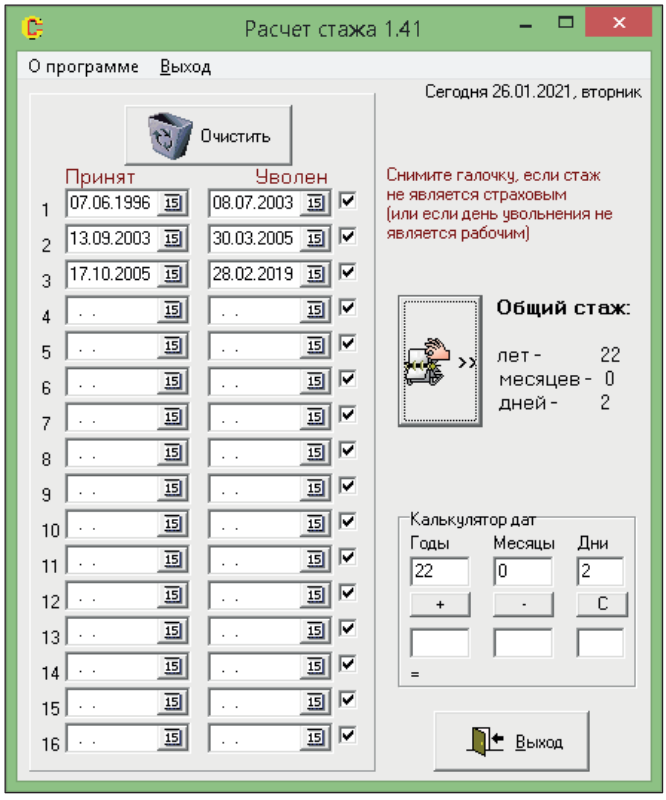

Рис. 1. Окно программы «Расчет стажа 1.41»

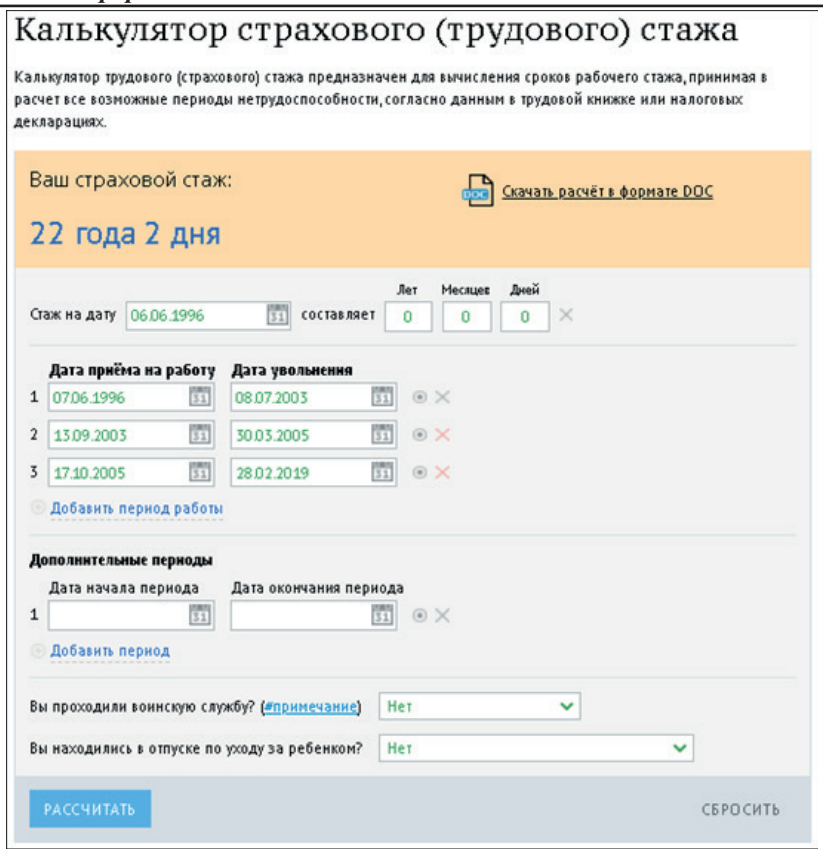

Рис. 2. Расчет стажа онлайн

Программа «ОфисМетрика» для учета рабочего времени. Программные средства для контроля рабочего времени сотрудников организации помогают решать задачи, связанные с управлением персоналом, контролем и учетом рабочего времени, оценкой работы наемных сотрудников, соблюдением правил внутреннего распорядка. Они позволяют контролировать работу сотрудников за их компьютерами. Благодаря таким программам, руководство всегда будете в курсе того, на что сотрудники тратят свое рабочее время. Одной из таких программ является «ОфисМетрика», которая автоматически учитывает время работы за компьютером. Она фиксирует активность пользователей (нажатия клавиш и кнопок мыши), благодаря чему можно точно узнать время работы и время пауз в течение рабочего дня. Программа записывает все посещения программ и сайтов, что дает возможность проанализировать продуктивность использования рабочего времени. Сгенерированные программой таблицы и диаграммы дают ответ на вопрос, сколько времени было потрачено на выполнение работы, связанной с компьютером, а сколько – на личные дела [12]. На рис. 3 показано окно программы «ОфисМетрика» с открытой вкладкой *Хронометраж*,

показывающей историю всех действий на компьютере (работа с документом, посещение сайтов, включая время работы). На рис. 4 и 5 представлены диаграммы, демонстрирующие, сколько времени в процентном соотношении было потрачено на работу в той или иной программе.

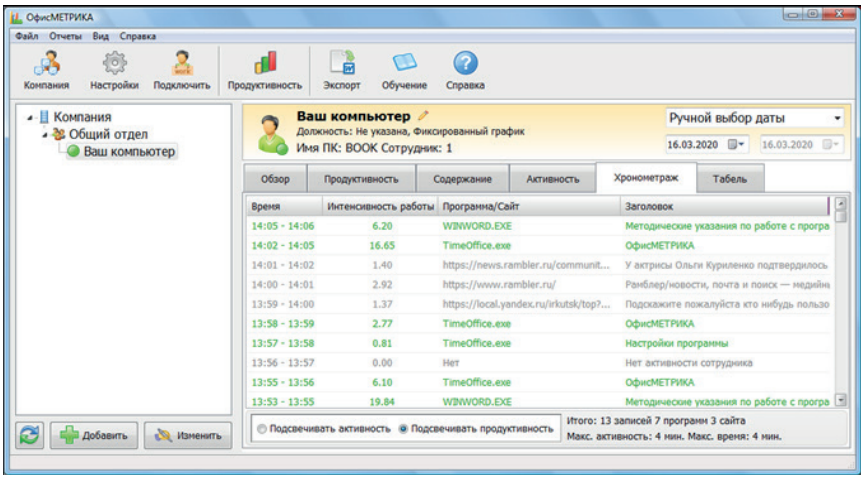

Рис. 3. Вкладка Хронометраж программы «ОфисМетрика»

Рис. 4. Анализ посещения сайтов в «ОфисМетрике»

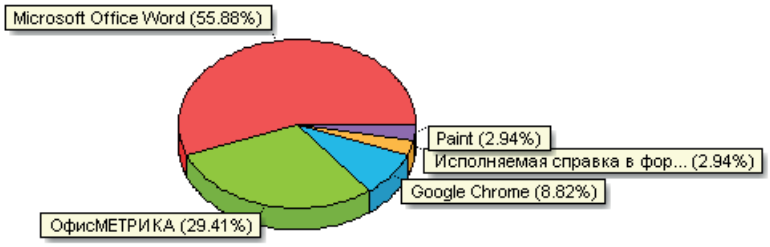

Рис. 5. Анализ посещения программ в «ОфисМетрике»

Для полноты понимания работы программы «ОфисМетрика» студентам предлагается установить ее на домашние компьютеры, запустить на выполнение на условный рабочий день. Таким образом, работа, согласно методическим указаниям, выполняется полностью самостоятельно с предоставлением отчета преподавателю.

MS Excel для визуализации данных в работе менеджера по персоналу. Визуализация данных дает возможность сделать процесс принятия решений в разных сферах деятельности проще, быстрее и удобнее. Составление отчетов с использованием инфографиков, таблиц, диаграмм позволяет предоставлять HR-департаменту и руководству компании актуальную информацию о состоянии организации, ближайших планах, достижениях [7]. На сегодняшний день существует большое количество способов, а также программ и онлайн-приложений для визуализации данных в управлении персоналом. Эти программные средства, созданные для анализа кадровых и организационных данных, позволяют демонстрировать тенденции, своевременно выявлять ошибки различного типа и графически отображать их. Однако, не смотря на цифровую трансформацию HR, MS Excel остается удобным, доступным, большинству пользователей знакомым средством для визуализации данных с помощью диаграмм. Данный раздел представлен лабораторными работами по созданию:

− диаграммы Ганта как способа иллюстрации планов, графиков работ;

− графика отпусков;

− воронки подбора в рекрутинге, показывающей путь кандидата от претендента до выхода на работу; дающей оценку достаточности кандидатов для закрытия вакансии;

− комбинированной диаграммы темпов набора персонала для мониторинга результатов проведенных мероприятий, например, в рекрутинге;

− лепестковой диаграммы компетенций персонала для оценки соискателей сразу по нескольким критериям при известных пороговых значениях;

− диаграммы-спидометра достижений для отображения процента выполнения поставленных задач сотрудниками;

− пулевой диаграммы, используемой для анализа того, каковым явился оцениваемый показатель: плохим, средним, хорошим или отличным;

− диаграммы Парето для анализа причины увольнений сотрудников;

− диаграммы-бабочки для наглядного сравнения двух наборов данных, например, движение кадров, оценки персонала, показателей эффективности и др. [5-7; 11; 14].

Предлагаемые варианты использования возможностей Excel по созданию диаграмм различного типа расширяют возможности студентов для эффективного выполнения учебных и будущих профессиональных задач.

В рамках самостоятельной работы студентам предлагается подготовка докладов по следующим темам:

1. Электронный документооборот предприятия как способ эффективного управления кадровыми ресурсами и делопроизводством.

2. Интернет-технологии в управлении персоналом.

3. Административные меры защиты информации на предприятии.

4. Информационное обеспечение управлением персоналом, методы сбора, обработки информации.

5. Техническое оснащение службы управления персоналом.

6. Консьюмеризация и управление персоналом.

7. Информационные и интернет-технологии в маркетинге персонала.

8. Информационные технологии в управлении персоналом на примере ОАО/ООО/ИП «…».

9. Перспективы применения информационных технологий в управлении персоналом.

10. Информационные технологии в управлении персоналом в России и за рубежом.

11. Роль информационных технологий в управлении персоналом предприятий, функционирующих в сфере образования (туризма, др.).

12. Современные информационные технологии в управлении корпоративными знаниями на примере систем дистанционного обучения персонала.

13. Рынок труда в условиях цифровизации.

14. Система рекрутинга с элементами искусственного интеллекта.

15. Компьютерное психологическое тестирование персонала.

16. Цифровой этикет в компании.

17. Экспертные системы в системе управления персоналом.

18. Аналитика и автоматизация аналитики в HR.

В качестве заключения можно сказать, что современные выпускники вузов должны быть подготовлены теоретически и практически к новым условиям работы в современной экономике, подвергающейся цифровой трансформации, что, в свою очередь, влияет на масштабы использования информационных технологий во всех сферах человеческой деятельности и то, какую роль будут играть эти технологии в повышении эффективности труда [10]. Предложенная методика преподавания курса «Информационные технологии в управлении персоналом» позволит студентам изучить отдельные возможности современных информационных технологий в области управления персоналом и HR, углубить интерес к самостоятельному поиску и изучению новых приемов их использования в профессиональной деятельности.

Литература

1. Как посчитать трудовой стаж по трудовой книжке [Электронный ресурс] // Налог-справка: [сайт]. URL: https://nalog-spravka.ru/kak-poschitat-trudovoj-stazh-po-trudovoj-knizhke.html (дата обращения: 15.10.2021).

2. Калькулятор страхового (трудового) стажа [Электронный ресурс] // Ассистентус: [сайт]. URL: https://assistentus.ru/kalkulyator-stazha/ (дата обращения: 15.10.2021).

3. Михаэлис С.И. Активизация формирования информационной культуры студентов в процессе самостоятельной учебной деятельности: автореф. дис. … канд. пед. наук: 13.00.01. Бурят. гос. ун-т. / Михаэлис Светлана Ивановна. Улан-Удэ, 2006. 26 с.

4. Михаэлис С.И. Методическая разработка для изучения программных средств генерации и хранения паролей // Современные научные исследования и разработки. 2018. № 6(23). С. 495-508.

5. Михаэлис С.И. Методическая разработка по проведению открытого лабораторного занятия на тему «Диаграмма Парето» // Вопросы педагогики. 2019. № 4-1. С. 95-100.

6. Михаэлис С.И. Методическая разработка по теме «Создание пулевой диаграммы» // Modern Science. 2021. № 4-3. С. 398-410.

7. Михаэлис С.И., Михаэлис В.В. Возможности MS Excel для визуализации данных в управлении персоналом // Педагогическая информатика. 2021. № 1. С. 113-120.

8. Михаэлис С. И., Михаэлис В. В. Идентификация и аутентификация: история и современность // Modern Science. 2020. № 10-1. С 438-445.

9. Михаэлис С.И., Михаэлис В.В. Содержание курсов повышения квалификации «Информационная и медийная грамотность педагога» // Педагогическая информатика. 2018. № 3. С. 60-79.

10. Михаэлис С. И., Черепанова А. Л. Опыт разработки и преподавания курса «Информационные технологии в менеджменте» в Иркутском государственном университете путей сообщения // Информационные технологии и проблемы математического моделирования сложных систем. 2016. № 16. С. 79-84.

11. Михаэлис С.И., Черепанова А.Л. Опыт использования MS Excel при изучении дисциплины «Информационные технологии в управлении персоналом» // Информационные технологии и математическое моделирование в управлении сложными системами. 2021. №3 (11). С. 47-58.

12. ОфисМетрика [Электронный ресурс] // SoftPortal: [сайт]. URL: https://www.softportal.com/software-28389-ofismetrika.html (дата обращения: 15.10.2021).

13. Расчет стажа [Электронный ресурс] // Управление персоналом: 100% практика: [сайт]. URL: http://www.hr100.ru/wmc/info/counter (дата обращения: 15.10.2021).

14. Создание диаграммы в виде спидометра в Excel [Электронный ресурс] // Exceltip: [сайт]. URL: https://exceltip.ru/создание-диаграммы-в-виде-спидометра/ (дата обращения: 15.10.2021).

15. Черепанова А.Л. Активизация речемыслительной деятельности в формировании компетенций студентов ИрГУПС // Транспортная инфраструктура Сибирского региона. 2018. Т. 2. С. 492-496.

16. Черепанова А.Л. Развитие общекультурных компетенций при изучении темы «Построение диаграмм в табличном процессоре» // Информатика и образование. 2014. № 5 (254). С. 55-59.

ПИ ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА

3`2021

РЕСУРСЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ

Русаков Александр Александрович,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего 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 Education «MIREA – Russian Technological University», the Professor at 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

Казаченок Виктор Владимирович,
Белорусский государственный университет, заведующий кафедрой компьютерных технологий и систем, доктор педагогических наук, профессор, kazachenok@bsu.by*
Kazachenok Viktor Vladimirovich,
The Belarusian State University, the Head at the Chair of Computer Technologies and Systems, Doctor of Pedagogics, Professor, kazachenok@bsu.by*

Громко Николай Иванович*,
старший преподаватель кафедры экономической информатики, gromko@bsu.by
Gromko Nikolaj Ivanovich*,
the Senior Lecturer at the Chair of Economic Informatics, gromko@bsu.by

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

VISUALIZATION IN TEACHING MATHEMATICS

Аннотация. Раскрывается сущность визуализации как активной формы деятельности учащегося в процессе обучения математике с учетом психофизиологических возможностей человека, связанных с функциональной асимметрией головного мозга. Показано, что осознанное усвоение математических методов и понимание формул невозможно при опоре только на логический компонент мышления. Анализируется усвоение математического материала при наглядно-модельном обучении на основе принципа моделирования, рассматриваемого как высшая ступень принципа наглядности.

Ключевые слова: визуализация; информационные технологии; обучение математике; моделирование.

Annotation. The essence of visualization as an active form of student activity in the process of teaching mathematics is revealed, taking into account the psychophysiological capabilities of a person associated with the functional asymmetry of the brain. It is shown that the conscious assimilation of mathematical methods and understanding of formulas is impossible when relying only on the logical component of thinking. The assimilation of mathematical material in visual-model teaching based on the principle of modeling, considered as the highest level of the principle of visibility, is analyzed.
Keywords: visualization; information technology; teaching mathematics; modeling.

Визуализацию и наглядность ряд авторов признают синонимичными понятиями. В то же время в некоторых исследованиях подчеркивается разница между этими понятиями в связи с развитием информационных технологий. Наглядность в методике преподавания математики, как правило, предполагает демонстрацию уже готового образа предметов, процессов или явлений.

Что касается визуализации, то под ней понимают «способ получения и обобщения знания на основе зрительной информации, явления, факта, события и т.п., основанный на ассоциативном мышлении и структурировании информации» [7]. То есть визуализация предполагает активную деятельность обучающегося в процессе создания и отчуждения «мыслеобраза», затрагивающую психологические процессы отражения и отображения.

В докладе раскрывается сущность визуализации в процессе обучения математике с учетом психофизиологических возможностей человека. Показано, что осознанное усвоение математических методов и понимание формул возможны при наглядно-модельном обучении на основе принципа моделирования, рассматриваемого как высшая ступень принципа наглядности.

Активное участие в процессе обработки информации принимает ассоциативное мышление. Ассоциативное мышление, особенно при изучении учащимися математических и информационных дисциплин, способствует пониманию сути логики и взаимосвязи предметов и явлений, развитию воображения и пространственного видения, осознанию смысловых связей и упрочнению памяти. Помимо этого, ассоциативное мышление – это связующее звено между абстрактными и предметными типами мышления, и чем больше развито у субъекта ассоциативное мышление, тем более целостен и эффективен его мыслительный процесс, что дает возможность обучаемому осмысливать причинно-следственные связи, понимать пространственные и временные отношения [5].

При построении моделей того или иного типа необходимо учитывать психофизиологические возможности человека, в частности его способности, связанные с функциональной асимметрией головного мозга. Роль функциональной асимметрии человеческого мозга состоит в том, что два полушария воспринимают одну и ту же информацию о предмете двумя разными способами и постоянно сравнивают ее между собой: это обеспечивает внутренний «диалог» между полушариями и позволяет многократно переработать вербальную и образную информацию об изучаемом предмете и преобразовать ее в нужную форму в данный момент [6].

Адекватную формулу наглядности можно сформулировать так: наглядность – это активность субъекта по созданию образа познаваемого объекта и ясное понимание данного образа. При этом важно то, что эта наглядность способствует построению абстрактных моделей многомерных фигур и тел: четырехмерный куб, гипершар и др. [3].

Что же означает понимание формулы? Можно утверждать, что понимается не формула, а те связи и отношения, которые она устанавливает. Оперирование математическими объектами представляет собой преимущественно знаково-символическую деятельность, содержание которой составляет использование и преобразование знаково-символических систем. Поэтому основные трудности и проблемы, возникающие в процессе обучения математике, состоят в неумении учащегося преобразовать информацию, представленную знаково-символическими средствами, к любой другой форме (в виде аналога, образа, системы действий с идеальными объектами, в виде набора связей с другими знаниями, как совокупность зрительных образов, в словесной форме) [6].

Важно подчеркнуть, что графически представленное решение развивает умение анализировать графики функций. А.А. Столяр отмечает, что «умение «читать» графики функций является результатом специального обучения, включающего прежде всего изучение исходного «словаря» для перевода свойств функций на язык графиков, а также необходимую тренировку (так же как обучение какому-нибудь иностранному языку включает изучение словаря и тренировку в переводе различных текстов)» [1].

Информационная насыщенность современного мира требует специальной подготовки учебного материала перед ее предъявлением обучаемым. Назрела потребность в обосновании и активном внедрении специальной технологии, позволяющей решать проблемы компоновки знаний и их оперативного использования.

В наибольшей степени данную проблему способна решить технология визуализации учебной информации, в основе которой лежат различные эффективные способы обработки и компоновки информации, позволяющие ее

«сжимать», т.е. представлять в компактном, удобном для использования виде. При визуализации учебного материала следует учитывать, что наглядные образы сокращают цепи словесных рассуждений и могут синтезировать схематичный образ большей «емкости», уплотняя тем самым информацию.

Следующим важным аспектом использования визуальных учебных материалов является определение оптимального соотношения наглядных образов и словесной, символьной информации. Понятийное и визуальное мышление на практике находятся в постоянном взаимодействии. Они, дополняя друг друга, раскрывают различные стороны изучаемого понятия, процесса или явления. Словесно-логическое мышление дает нам более точное и обобщенное отражение действительности, но это отражение абстрактно. В свою очередь, визуальное мышление помогает организовать образы, делает их целостными, обобщенными, полными.

Ряд ученых вводят понятие «когнитивная визуализация», используемое для сжатия и преобразования учебной информации к визуальному виду с помощью следующих приемов: концентрация (укрупнение и сжатие учебной информации), генерализация (выделение основных идей информации), алгоритмизация (представление алгоритма учебно-познавательной деятельности), мультикодовое обозначение учебной информации (информация в виде слов, рисунков, чертежей, графиков, символов, чисел, моделей, физических опытов и др.) [3].

Применение моделирования и наглядности в обучении поднимает вопрос о соотношении между ними. Моделирование и наглядность используются с единой целью: выделение главного, существенного в изучаемых объектах и предметах. Только при использовании наглядности существенное выделяется в плане восприятия, а при использовании моделирования оно выделяется в действии, преобразующем объект.

В связи с этим принцип моделирования можно рассматривать как высшую ступень принципа наглядности. И наглядное моделирование – это формирование адекватного категории диагностично поставленной цели устойчивого результата внутренних действий обучаемого в процессе моделирования существенных свойств, отношений, связей и взаимодействий при непосредственном восприятии приемов знаково-символической деятельности с отдельными знаниями или упорядоченными наборами знаний [2].

Ю.М. Колягин [1] подчеркивает, что если главной задачей обучения является осознание учащимися связей и отношений между свойствами предмета, то наглядность служит опорой для осознания этих связей. Таким образом, график решения прикладной задачи является опорой для осознания связей, описываемых той или иной математической моделью. Реализовать

графические и численные методы без применения компьютерных программ достаточно сложно из-за большого количества вычислений. Согласно определению Б.А. Найманова решение данных задач должно включать этапы формализации и интерпретации.

Под компьютерной визуализацией учебной информации понимается наглядное представление на экране монитора объекта в целом, его частей или их моделей, при необходимости в разных ракурсах, деталях, с возможностью отображения внутренних составных частей, отображения их развития в пространственно-временном континууме, что дает возможность организовать усвоение конкретного предмета на высоком уровне обобщения, характерном для современного теоретического мышления.

Также сегодня в образовательном процессе усиливается применение форм и методов представления информации с элементами когнитивной графики, которые ранее в учебном процессе не применялись: динамические презентации (динамические визуальные модели); мультимедийное обучение; виртуальное обучение. Здесь под когнитивной компьютерной графикой понимается совокупность приемов и методов образного представления учебного материала, которое способствует интеллектуальному процессу изучения этого материала, понимания внутренней структуры, взаимосвязей [5]. Педагогическая технология визуализации учебной информации сегодня ориентируется на приемы работы с визуальной учебной информацией, которые непрерывно совершенствуются вслед за развитием информационных и коммуникационных технологий.

При этом дидактические средства визуализации – это средства обучения, обеспечивающие также зрительную информацию, которая в процессе обучения служит опорой для понимания речевой структуры, является связующим звеном между смысловой и звуковой стороной слова и таким образом облегчает запоминание, выполняет роль обратной связи в форме ключей.

Также важно, чтобы в основу образовательных, информационных, электронных технологий была заложена модель обучаемого, которому предстоит работать с обучающими системами [3; 4].

Таким образом, осознанное усвоение математических методов невозможно при опоре только на логический компонент мышления. Визуализация изучаемого материала, основанная на различных способах предъявления информации и взаимосвязей между этими способами, дает возможность активизировать учебно-познавательную деятельность учащихся, что способствует развитию их визуального мышления и позволяет обеспечить осознанное усвоение идей, понятий и процессов математики.

Литература

1. Безручко А.С. Методика обучения решению дифференциальных уравнений будущих учителей информатики, основанная на использовании информационных технологий: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. ГОУ ВПО «Московский педагогический государственный университет» / Безручко Анна Сергеевна. Москва, 2014. 26 с.

2. Белоногов Е.А. Моделирование как основной компонент наглядного обучения математике инженеров-бакалавров // Современные наукоемкие технологии. 2016. № 2 (часть 1). С. 65-69.

3. Денисовец Д.А., Казаченок В.В. Наглядность при обучении математике в условиях информационных технологий // Матэматыка. 2021. № 3. С. 12-16.

4. Казаченок В.В., Русаков А.А. Педагогические аспекты формирования высокотехнологичной образовательной среды // Информатизация образования – 2016: материалы Международной научно-практической конференции. Сочи, 14-17 июня 2016 / Академия информатизации образования. С. 74-81.

5. Крюкова П.С. Визуализация учебной информации в области информационных технологий [Электронный ресурс] // Рос. гос. проф.-пед. ун-т. Екатеринбург: [сайт]. URL: https://elar.rsvpu.ru/handle/123456789/25364 (дата обращения: 22.04.2021).

6. Лунгу К.Н. Наглядность в обучении математике студентов технических вузов [Электронный ресурс] // Научтруд: [сайт]. URL: https://nauchtrud.com/1595/20200924034436100730 (дата обращения: 22.04.2021).

7. Шорина Т.В. Педагогическая технология визуализации учебной информации в высшей школе: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01; ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет» / Шорина Татьяна Владиславовна. Казань, 2017. 21 с.

Сяо Цзинъюй,
Гуандунский университет иностранных языков и внешней торговли (КНР), профессор, доктор философии в области философии, najia0802@163.com
Xiao Jingyu,
Guangdong University of Foreign Studies (China), the Professor, Ph.D. in Philosophy, najia0802@163.com

Машкина Ольга Анатольевна,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова», Институт стран Азии и Африки, доцент кафедры китайской филологии, кандидат педагогических наук, доцент, oliya-m@yandex.ru
Mashkina Olga Anatolyevna,
The Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «M.V. Lomonosov Moscow State University», Institute of Asian and African Countries, the Associate professor at the Chair of Chinese Philology, Candidate of Pedagogics, Assistant professor, oliya-m@yandex.ru

«НОВЫЕ ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ» В КИТАЕ: ЦЕЛИ, ОБЪЕКТЫ И РЕАЛИИ

«NEW HUMAN SCIENCES» IN CHINA: GOALS, OBJECTS AND REALITIES

Аннотация. В статье рассматриваются проблемы формирования междисциплинарных подходов в рамках реализации проекта «Новые гуманитарные науки» − одного из основных направлений модернизации высшего образования в КНР. Показана связь и различия в трактовке современного понятия «новые гуманитарные науки» в сравнении с китайской гуманистической традицией и европейской моделью подготовки Liberal Arts. Проанализированы подходы ряда китайских экспертов к трактовке самого понятия, а также целей и задач новой политики, выявлены вызовы, которые могут препятствовать ее успешной реализации. Перед ведущими вузами Китая поставлена задача приведения содержания, форм и методов обучения иностранным языкам в соответствие с концепцией строительства «новых гуманитарных наук». Отмечены успехи ведущих китайских университетов, которые благодаря конвергенции, цифровизации и мобильным технологиям смогли создать двуязычные и многоязычные образовательные программы широкодоступные как в самом Китае, так и за рубежом.
Ключевые слова: цифровизация; новые гуманитарные науки; обучение; междисциплинарные подходы; полидисциплинарность; иностранные языки; конвергенция.

Annotation. The article considers the problems of forming interdisciplinary approaches within the framework of the project «New Humanities» – one of the main directions of higher education modernization in the PRC. The connection and differences in the interpretation of the modern concept of «New Humanities» in comparison with the Chinese humanistic tradition and the European model of Liberal Arts training are shown. The approaches of Chinese experts to the interpretation of the concept, as well as the goals and objectives of the new policy are analyzed. The challenges that may hinder its successful implementation are identified. The leading institutions of higher education in China are aimed at bringing the content and methods of teaching foreign languages in line with the concept of building the «new humanities». The successes of leading Chinese universities, which, thanks to convergence, digitalization and mobile technology, have been able to create bilingual and multilingual educational programs that are widely available both in China and abroad, are noted.
Keywords: digitalization; new humanities; teaching; interdisciplinary approaches; multidisciplinary; foreign languages; convergence.

1. Что такое «новые гуманитарные науки»?

В современном мире наблюдается активный процесс взаимопроникновения и переплетения различных наук. В гуманитарной сфере появилось множество прикладных задач, для решения которых требуются разные компетенции из области точных и естественных наук. Характерной чертой недавно возникшего направления Digital Humanities – цифровизации в области гуманитарных наук – является использование методов анализа данных (data science), автоматической обработки текста (text mining), теории сетей, геоинформатики [5]. В российских вузах в рамках данного направления уже открыты магистерские программы в РАНХиГС, ВШЭ (У) и ряде других ведущих университетов. Использование точных методов в гуманитарных сферах кардинально изменило мировое академическое пространство, превратив высшее образование уже на первом уровне обучения в междисциплинарную сферу в виде полидисциплинарного бакалавриата.

Формирование междисциплинарных подходов и преодоление барьеров между гуманитарными, естественными и точными науками, а также расширение сферы интеграции науки и практики – это актуальные темы исследований научно-педагогического сообщества разных стран, в том числе и России [3-6]. С последней четверти XX в. основной научной тенденцией становится стремление к целостности знания. В естественных науках любой факт нуждается в комментариях, – подчеркивал основатель российской школы социо-естественной истории (СЕИ) профессор Э.С.Кульпин, – и только комплексный подход помогает выявить причинную подоплеку

событий. «Чтобы извлекать из прошлого уроки, историческая наука должна идти на двух ногах: естественно-научной и гуманитарной» [3]. Выдающийся русский филолог, философ, историк культуры М.М. Бахтин в свое время писал: «Противопоставление гуманитарных и естественных наук было опровергнуто дальнейшим развитием гуманитарных наук. Одновременность художественного переживания и научного изучения – их нельзя разорвать, но они проходят разные стадии и степени не всегда одновременно» [1]. Анализируя пути преодоления разрыва между естественно-научным и гуманитарным знанием, профессор В.М. Розин указывает на два превалирующих решения: стратегию конвергенции и стратегию снятия противостояния естественно-научного и гуманитарного подходов знаний [6].

Стремительное продвижение электронных средств массовой информации и искусственного интеллекта оказало многогранное влияние на повседневную жизнь Китая, изменило образ мышления китайцев, привнесло много нового в экономическую, научную и образовательную жизнь страны. В контексте задач эпохи глобализации и развития научно-технических инноваций в 2019 г. в высшем образовании КНР началась реализация «Программы 2.0 «Шесть выдающихся достижений и одна вершина» (六卓越一拔尖 – «Six Excellences and One Top» Program 2.0)». Она стала важным инструментом конвергенции дисциплин в таких научно-практических отраслях, как инженерия, медицина, сельское и лесное хозяйство, гуманитарное образование [9].

Новая программа, призванная стать драйвером обновления науки и образования, дала старт проекту строительства «Новых гуманитарных наук»: созданию кластера топ-специальностей и подготовки высококвалифицированных специалистов, которые будут определять будущее инновационного развития страны и, возможно, планеты. Проект «Новые гуманитарные науки» стал важной составной частью концепции модернизации высшего образования КНР и китайского видения перспектив превращения Китая к 2035 г. в одного из мировых лидеров высшего образования. Строительство «новых гуманитарных наук» приобретает особое значение в стратегии продвижения мягкой силы Китая в новую эпоху. Поставленная китайским руководством цель превратить Китай к середине XXI столетия в передовую образовательную державу диктует задачу конструирования новых смыслов и содержания гуманитарных наук. «Современный Китай переживает самые масштабные и глубокие социальные изменения в истории нашей страны, а также самые амбициозные и уникальные практические инновации в истории человечества», – подчеркнул председатель КНР Си Цзиньпин на Всекитайской рабочей конференции по философии и социальным наукам в 2016 г. – «Это эпоха, которая требует теории и должна ее породить; эпоха, которая требует осмысления и должна порождать новые идеи» [10].

В развитие вышеприведенных руководящих установок главы государства, директор Института правительственной журналистики Нанкинского университета, профессор Фан Яньмин утверждает, что развитие гуманитарных и социальных наук всегда тесно связано с социальными изменениями, является предтечей реформы знаний и важной производительной силой, оно должно отвечать на насущные вопросы времени и направлять людей к решению основных теоретических и практических проблем [11].

2. Дискуссия о смыслах и содержании «новых гуманитарных наук»

Суть концепции «новые гуманитарные науки» раскрывается в ряде статьей китайских ученых [11-17; 20]. Само понятие «новые гуманитарные науки», по мнению ряда ученых, не является чем-то абсолютно новым: его основы были давно разработаны в рамках принятых в классических западных университетах программ Liberal Arts общеобразовательной подготовки. Но современное китайское понимание данного термина отлично от западного содержания Liberal Arts. В основание прочтения понятия «новые гуманитарные науки» заложена китайская гуманистическая традиция. Однако при этом многое в новой концепции отличается от сложившихся в стране традиционных воззрений на гуманитарные науки. В сложившейся структуре высшего образовании КНР гуманитарные науки делятся на две большие предметные группы: дисциплины, связанные с изучением духовного мира и культуры человека, и социальные науки, специализирующиеся на проблемах социально-экономического развития. Первая группа дисциплин включает литературу, историю, философию, искусство. Объектами их исследования являются сознание, эмоции, ментальность, ценности, культура, в то время как в фокусе внимания социальных наук находятся такие сферы, как экономика, менеджмент, право, образование и т.д. В традиционном китайском восприятии гуманитарных наук оба сегмента мало связаны между собой. «Новые гуманитарные науки», по мнению профессора Фан Яньмина, должны содействовать «перекрестной интеграции философии, социальных наук и результатов новой научно-технической революции, готовить специалистов новой эры, создавать эпоху славы мира китайской культуры» [11].

Как видим, до сих пор в китайских академических кругах не сложилась общепринятая трактовка понятия «новые гуманитарные науки», что свидетельствует о начальном этапе осмысления новых тенденций. Ван Минъюй и Чжан Тао, ученые из Тяньцзинского университета иностранных языков, указывают: «Новые гуманитарные науки, в отличие от традиционного гуманитарного знания, порождены глобальной научно-технической революцией и нынешними реалиями экономического развития. Их концептуальное становление проходит на фоне вступления КНР в эпоху инновационных технологий и строительства социализма с китайской спецификой в новую эпоху» [15]. В то же время новые гуманитарные науки,

подчеркивают ученые, отнюдь не являются отрицанием традиционных китайских гуманитарных наук. Они призваны дать ответы на вызовы, порождаемые консервативным положением и застарелыми подходами, используемыми в традиционных гуманитарных науках. Строительство новых гуманитарных дисциплин, став частью национальной стратегии развития высшего образования страны, нуждается в осмыслении, оценке и признании всего научно-педагогического сообщества Китая [15].

Другие эксперты отмечают, что новое гуманитарное образование – это не обычный сплав гуманитарных и естественных наук и тем более не попытка подгона педагогических подходов под конкретные практические потребности профессиональной подготовки, а системная реформа, направленная на установку на более высоком уровне релевантных связей между общеобразовательными знаниями и индивидуальным развитием учащихся. Логическим основанием реформы является планирование жизни и карьеры студентов, а не потребности развития социума или отрасли знаний. Акцент делается на том, чтобы с позиций индивидуального развития студентов дать новое определение системности и взаимосвязанности учебных предметов, методов познания и отраслей знаний [17].

Несмотря на различия в трактовках, в приводимых характеристиках данного понятия можно выделить общее: новые гуманитарные науки отражают новое синтезированное мышление, поэтому их содержание не может быть изучено, исходя из логики разделения знаний на отдельные предметы и сегментации учебных дисциплин в структуре научного познания. Новое видение перспектив прорывается через образ мышления и стереотипы традиционных гуманитарных наук, для того, чтобы интегрировать наследие и инновации, чтобы сотрудничество и совместное использование благ цивилизации стали основные способами развития, способствовали бы взаимопроникновению контента дисциплин, обновлению и подъему традиционных гуманитарных наук, переходу от логики разделения специализаций и профессий к логике освоения полидисциплинарного знания. Новые гуманитарные науки, обладая общими предметными характеристиками гуманитарных и социальных наук, также должны обладать стратегическими, инновационными и интеграционными характеристиками.

Всеобъемлющий, междисциплинарный характер и гибкие, трансформирующиеся подходы – это основные характеристики новых гуманитарных наук. Новые гуманитарные науки создают сквозное научно-образовательное пространство, формируют междисциплинарные связи искусства и медицины, техники и философии и др. Синтез гуманитарных, социальных и естественных наук с достижениями новой научно-технической революции – это ключевое направление и миссия новых гуманитарных наук. Формирование кластера новых гуманитарных наук требует системных

изменений прежде всего в самой философии образования. От трактовки миссии высшего образования как канала приобретения профессиональных знаний и навыков, чтобы стать «специалистом», который может выполнять определенную работу, необходимо перейти к другому мировоззрению, в основе которого лежит усвоение ценностей, этики и кодекса поведения, обогащение эмоций и чувств, развитие внутреннего личностного потенциала и ценностей, то есть необходимо перейти к логике формирования всесторонне развитой личности. Новые гуманитарные науки должны базироваться не только на потребностях настоящего времени, но и смотреть в будущее для воплощения мечты о великом возрождении китайской нации.

Таким образом, то, что составляет «новое содержание и смыслы в гуманитарных науках – это выход за рамки узкой специализации, возводящей барьеры, ограничивающие общее развитие личности. Нынешнее строительство новых гуманитарных наук является принципиально важнейшим поворотом в утверждении ценностного статуса национального образования, его комплексной гуманизации, – таков главенствующий вывод китайских ученых» [16].

3. Изменение подходов и методов обучения в новых гуманитарных дисциплинах

Разработка межпредметных связей, как следует из проводимых исследований, сопряжена с трудностями, прежде всего отбора содержания и превышения нормативов трудоемкости отдельных дисциплин и программы в целом [12; 18]. Некоторые ученые считают, что «ключевая задача новых гуманитарных наук заключается в оптимизации композиции образовательных программ для подготовки специалистов, получающих не одну, а несколько квалификаций при выпуске» [18; 19].

Анализируя экспертные мнения китайских ученых о задачах реформирования гуманитарных дисциплин и программ обучения, можно выделить ряд серьезных вызовов:

Во-первых, требуется быстрая адаптация к задачам новой национальной стратегии и меняющимся условиям социально-экономического развития. В апреле 2019 г. Министерство образования КНР опубликовало План развития университетов «дважды первых» − «шуан-и-лю» (Университетов и дисциплин мирового класса) [2]. В 2019 г. этот проект был детализирован в виде Плана «Дважды по 10 тысяч» («Double Ten Thousand Plan»). План предусматривает, что в 2019-2021 гг. в вузах страны начнется реализация 10000 высококачественных специальностей бакалавриата общенационального уровня и около 10000 первоклассных специальностей бакалавриата провинциальном уровня [20]. Цель обеих программ – путем создания университетов и дисциплин мирового класса поднять качество подготовки молодых специалистов на мировой передовой уровень и заложить основу для вступления КНР к 2035 г. в ряды мировых образовательных держав.

Во-вторых, формирование способности продвигаться вперед к более качественному знанию. Развитие гуманитарных наук часто отражает особенности времени и одновременно несет на себе отпечаток времени. Следовательно, исходя из потребностей момента развития, активное изучение и создание новых гуманитарных наук является необходимым способом усиления содержательной стороны образования, то есть необходимо создать такую систему образования, где студенты в массовом порядке будут овладевать теми когнитивные навыки, которыми раньше владели немногие.

Можно сказать, что массовыми должны стать метатехнологии образования, т.е. методики и навыки исследования, анализа и синтеза. Развитие общества требует, чтобы гуманитарии не только обладали прочными профессиональными знаниями и широкой эрудицией, но и могли бы использовать новые научные и технологические средства для решения практических задач. Иными словами, они должны обладать навыками оперирования научным мышлением, иметь определенное понимание и знания в области естественных наук и обладать таким качеством, как открытость, которая проявляется как способность сотрудничать и общаться.

В-третьих, придерживаться единства, открытости и системности. В процессе создания новых гуманитарных наук китайские университеты должны активно укреплять академическое сотрудничество и обмен с зарубежными вузами, умело пользоваться богатыми образовательными ресурсами, заимствовать передовые модели управления других стран, учиться на теории и практике построения других научных дисциплин и гибко воспринимать контент и направление развития разных гуманитарных наук. В то же время, поскольку международная конкуренция – это на практике соревнование талантов, а обучение талантов неотделимо от образования, то его суть – соперничество в образовании. В условиях ускорения процесса интернационализации, информатизации и диверсификации глобального высшего образования новые гуманитарные науки все больше и больше отражают особенности адаптации Китая к собственному развитию и мировым изменениям, тем самым отражая перспективную и стратегическую ориентацию образования на модернизацию, глобальный мир и будущее.

Универсальные требования к построению новых гуманитарных наук нашли отражение и в стратегических задачах, поставленных перед профессиональной подготовкой по иностранным языкам – решать значимые теоретические и практические проблемы и обслуживать нужды экономики и общества. Студенты, изучающие иностранные языки как основную специальность, должны научиться разбивать барьеры между областями знаний и объединять гуманитарные научные области, научиться совмещать искусство, философию, точные науки, инициативно участвовать в развитии общества. Это обусловливает необходимость объединить дисциплины, входящие в

укрупненную группу специальностей «Иностранные языки» в целостную систему, а также четко определить такие концептуально важные аспекты, как позиционирование места и значения разных дисциплин, теоретический понятийный аппарат, образовательную практику и т.д.

4. Цели и задачи обучения по специальности «Иностранный язык» в контексте создания «новых гуманитарных наук»

Продолжительное время большинство программ обучения по укрупненной группе специальностей «Иностранные языки и литература» в китайских университетах фокусировалось на отработке разговорных навыков и базовых грамматических норм иностранного языка. На практике это означает, что весь спектр профессионального лингвистического образования автоматически сводился к языковой подготовке. Благодаря высокой степени интернационализации образования, студенты китайских вузов могут учиться за границей в странах изучаемого языка. Безусловно, это позволяет восполнить определенные недостатки сложившейся практики обучения, но далеко не всегда и не в полной мере, особенно в плане освоения теоретических знаний.

Итак, возникает вопрос: какова цель формирования «новых гуманитарных наук» по специальностям иностранного языка в китайских университетах? В чем особенности реализуемых программ подготовки специалистов по иностранным языкам?

В соответствии с общей стратегией развития высшего образования направленной на ускоренное строительство «первоклассных университетов и первоклассных дисциплин» и переход от экстенсивной к интенсивной модели развития высшего образования, Министерство образования КНР разработало «Национальный стандарт качества обучения студентов бакалавриата в общеобразовательных вузах (далее именуемый «Национальный стандарт»)» по 92 направлениям подготовки[1] [21].

«Национальный стандарт» четко определяет содержательную сторону специальностей по иностранному языку, базовые дисциплины и направления подготовки кадров. В них четко обозначены цели, задачи, объекты, нормы обучения, сфера применения полученных компетенций, требования к профессорско-преподавательскому составу, условия преподавания и система

---

[1] В принятой в российской науке классификации университетов вместо названия «общеобразовательный» используется название «классический». В отличие от специализированных (медицинские, технические и пр.), это – университеты, реализующие широкий спектр образовательных программ и фундаментальных научных исследований в математической, естественнонаучной и гуманитарной областях. В КНР наряду с общеобразовательными университетами, действуют педагогические, технические университеты и высшие специализированные профессиональные колледжи, не присваивающие своим выпускникам степень бакалавра. – Прим. авторов

обеспечения качества обучения. Особенно большое внимание в стандартах уделяется указаниям по численности и структуре преподавательских кадров, уровню и качеству их профессиональной подготовки, условиям повышения педагогической квалификации. В стандартах также уточняются основные рабочие условия по специализации «Иностранный язык», определены основные информационные ресурсы, учебные фонды, финансирование и расходы и другие содержательные требования.

В соответствии с национальным стандартом, подготовка бакалавров по профилю «Иностранный язык» направлена на: всестороннее развитие личностного потенциала будущих специалистов в области иностранных языков; приобретение прочных базовых навыков устной и письменной коммуникации на иностранном языке; овладение специализированными знаниями по выбранной профессии; развитию способности самостоятельно получать соответствующие профессиональные знания, адаптироваться к национальному и местному социально-экономическому развитию в условиях иностранных академических обменов; совершенствование профессиональных компетенций в разных сферах деятельности, связанных с применением иностранных языков; приобретение навыков преподавания иностранных языков и на иностранных языках, а также развитие навыков академических исследований [7; 8].

Национальный стандарт четко определяет состав компетенций учителей. Профессиональные учителя должны соответствовать требованиям, предусмотренным Законом КНР об учителях и Законом КНР о высшем образовании; иметь высшее образование по профилю «Иностранный язык и литература» или по смежным дисциплинам; обладать солидными профессиональными знаниями, владеть отличными навыками устной и письменной коммуникации на иностранном языке; знать теорию и методику преподавания иностранных языков; иметь общепрофессиональные знания по педагогике, психологии и другим смежным дисциплинам; уметь проектировать и реализовывать курс обучения, используя современные образовательные технологии и средства обучения; обладать способностью к руководству учебной группой; быть готовыми к саморефлексии; иметь четкое представление о направлениях научных исследований и развивать собственные исследовательские способности.

Как видим, требования к уровню предметных знаний и педагогического мастерства, исследовательских навыков и профессионального роста педагогов соответствуют современным требованиям, предъявляемым к специалистам такого рода в развитых странах, однако в организации и структуре обучения иностранным языкам в китайских вузах сохраняется многое, что не соответствует новым вызовам эпохи. Так, в сфере обучения

иностранным языкам существует более 100 специальностей, дублирующих друг друга или близких по задачам и содержанию. Перед китайскими практиками и теоретиками сферы обучения иностранным языкам стоит задача определить, какие из существующих программ и дисциплин следует объединить. В Национальном стандарте четко указано, что специальности по иностранному языку могут быть объединены с другими смежными специальностями для формирования комплексной модели обучения языку как средству общения между специалистами в разных областях знания и сферах общественной жизни. Национальная стратегия ставит на первое место подготовку универсальных специалистов по иностранным языкам, способных преодолевать барьеры между различными дисциплинами гуманитарных и социальных наук, быть не только преподавателями иностранных языков, переводчиками, но и профессиональными экспертами по регионам, в которых изучаемые языки используются как средство коммуникации.

В настоящее время в рамках укрупненной группы специальностей «Иностранные языки и литература», в китайских вузах ведется преподавание по более чем 60 иностранным языкам. По стандарту, в образовательные программы по иностранным языкам входят такие базовые дисциплины как иностранные языки, зарубежная литература, теория и практика перевода, региональные и национальные исследования, сравнительная литература и межтекстовая коммуникация, кросскультурные исследования и др. Дробление областей научного познания в современных условиях наносит вред процессу обучения. Необходимо объединить специальности по иностранному языку с другими смежными специальностями [21].

Безусловно, ядром специальности «иностранный язык» является иностранный язык и иностранная литература, без них это будет дерево без корней. Но в то же время специальности по иностранному языку не должны ограничиваться исключительно изучением иностранных языков и литературы. Моделирование новых компетенций – это не простое соединение, иностранного языка с какой-либо другой специальностью, а их органичная интеграция. Таким образом, ключ к цели построения новых гуманитарных наук заключается в ориентации прежде всего на требования национальной стратегии развития КНР.

Создание модели обучения комплексной многопрофильной подготовки по специальностям «Иностранные языки и литература» должна соответствовать трем основным требованиям Национального стандарта к формируемым компетенциям выпускников.

Во-первых, процесс учебы должен сформировать у студентов правильное, соответствующее политики партии и правительства, мировоззрение и ценности; высокие моральные качества, базирующиеся на

традиционной китайской культуре и современном миром страны, понимании и уважении культуры страны изучаемого языка; воспитать чувство социальной ответственности; научить руководствоваться в своей деятельности духом сотрудничества и быть открытыми к восприятию инноваций.

Во-вторых, они должны хорошо знать не только язык, литературу и культуру изучаемой страны, но и хорошо владеть собственным родным языком и культурой; должны быть достаточно эрудированными в сфере гуманитарных, социальных и естественных наук, чтобы использовать разносторонние общенаучные и культурные познания в сферах своей будущей трудовой деятельности: науке, технике, экономике, культуре, преподавании.

В-третьих, они должны обладать способностью к самообучению и повышению квалификации на протяжении всей жизни [21].

5. Воплощение концепции «новых гуманитарных дисциплин» в учебной практике китайских университетов иностранных языков

В качестве примера рассмотрим опыт нескольких вузов, входящих в категорию упомянутых выше проектов первоклассных университетов и специальностей. Прежде всего, это – Пекинский университет иностранных языков, Шанхайский университет иностранных языков и Гуандунский университет иностранных языков и внешней торговли. Ранее все три университета находились в ведении министерства иностранных дел КНР и готовили кадры для дипломатической государственной службы. Затем первые два университета были переподчинены Министерству образования КНР, а Гуандунский университет иностранных языков и внешней торговли – правительству провинции Гуандун, одной из наиболее экономически развитых провинций Китая. В настоящее время в этих университетах трансформировали модель подготовки кадров и привели учебные программы в соответствие с Национальным стандартом и стратегиями развития образования.

Педагогические реформы дали хорошие результаты. Прежде всего все три указанных университета успешно готовят кадры для реализации национальной стратегии открытости внешнему миру и инициативы «Пояс и путь». Например, в Пекинском университете иностранных языков идет подготовка специалистов по 100 языкам, практически по всем официальным языкам стран, с которыми КНР установил дипломатические отношения [22]. Основной задачей Шанхайского университета иностранных языков стала подготовки кадров для международных организаций по образовательным программам «иностранные языки+». В целях усиления интеграции дисциплин по иностранному языку и литературе и региональных исследований стран, расположенных вдоль «Пояса и пути», университет учредил в 2017 г. Институт России, Восточной Европы и Центральной Азии [23]. Гуандунский университет иностранных языков и внешней торговли также ориентирован на подготовку кадров для крупных государственных и международных структур [7].

Все три университета стали лидерами в реализации государственных стратегических программ развития и активно публикуют свои академические достижения в авторитетных филологических журналах в стране и за рубежом. И хотя методы реформирования и обновления специализаций в этих трех ведущих языковых университетах имеют отличия, тем не менее они сходны в основных позициях: здесь формируется педагогическая система, во главу угла которой поставлена триединая задача: развитие профессионализма – социальной ответственности и гуманистических воззрений – инновационных способностей.

Заключение

Из вышесказанного можно сделать вывод, что целью концепции «новых гуманитарных наук» является не разрушение существующей модели подготовки кадров, а ее реформирование для более полного удовлетворения кадровых потребностей нового витка модернизации. Реорганизация профессионального образования, пересмотр учебных программ, рекомбинация традиционных гуманитарных направлений, интеграция новых технологий в философию, литературу, язык и другие социальные и гуманитарные дисциплины является основным содержанием образовательной концепции «новых гуманитарных наук». Развитие «новых гуманитарных наук» – это не только ответ на вызовы информационной эпохи, но и концептуальное обновления видения и понимания ценности и значения самого гуманитарного образования как канала обогащения чувств, эрудиции, установления правильных жизненных убеждений и идеалов. Если научное образование – это процесс «поиска истины», то гуманитарное образование – это скорее процесс «поиска добра и красоты» в совокупности они дают основу для гармоничного развития мира человека и Природы.

Суммируя достижения и особые характеристики ведущих китайских университетов, можно сказать что им удалось благодаря конвергенции дисциплин, цифровизации и интернационализации образования создать интеллектуальные кампусы с многоязычной средой коммуникации, запустить новые двуязычные и образовательные программы, онлайн-курсы по наиболее востребованным иностранным языкам, активно готовить учебные материалы по десяткам языков и делиться своими ресурсами дистанционного обучения и учебными материалами с отечественным и зарубежными коллегами. Это стало возможно благодаря вовлечению ведущих отечественных и зарубежных ученых и педагогов в новую среду научной цифровизации гуманитарного образования.

В КНР создана международная учебная онлайн-платформа iCourse с рубрикой «МООС китайских университетов», на которой доступны онлайн-курсы лучших университетов Китая, в том числе и на иностранных языках. В 2020 г. в условиях ограничения из-за пандемии возможностей традиционных форм обучения, 60 ведущих вузов Китая запустили для

иностранных слушателей на платформе iCourse более 190 бесплатных онлайн-курсов по медицине, искусству, естественно-научным, инженерным и гуманитарным дисциплинам.

Использование мобильных технологий активно вошло как в повседневную жизнь китайцев, так и в процесс обучения, в том числе и иностранным языкам в китайских школах и вузах. Китайские студенты и преподаватели активно используют различный мобильный инструментарий в аудиторной и внеаудиторной учебной деятельности, что позволяет значительно расширить профессионально ориентированное пространство развития коммуникативных умений и языковых навыков обучающихся, повысить их мотивацию, самостоятельность и творческий подход к решению учебных задач.

Опыт организации обучения в ведущих китайских вузах показал, что функциональное обучение по иностранным языкам, помимо лингвистических, литературоведческих, переводческих и других специализированных аспектов, должно и может быть сопряжено со специализациями по всему спектру гуманитарных наук (философии, социологии, антропологии, культуре, психологии, образованию и пр.), а в технических вузах соответственно увязано с инженерными специальностями, ИКТ, робототехникой. Например, в совместном российско-китайском университете (Университете МГУ-ППИ), открытом в 2017 г. в китайском городе Шэньчжэнь обучение по гуманитарным, естественным и инженерным профессиям и специальностям ведется на трех языках: русском, китайском и английском.

Стремительный глобальный рост возможностей и потребностей общения во всех сферах жизни породили в КНР огромный спрос на изучение иностранных языков как реального инструмента многоплановой коммуникации, а не просто как способа неопосредствованного знакомства с иностранной специальной и художественной литературой. Стало очевидным, что функциональное изучение языков должно быть ориентировано на их применение в разных сферах жизнедеятельности общества: в науке, технике, экономике, культуре. Еще точнее, обучение по иностранным языкам должно быть интегрировано практически с любыми сферами деятельности, где востребованы профессионалы с широкими гуманистическими воззрениями, общечеловеческими ценностями, логическим мышлением и перспективным видением будущего. Ведущие китайские университеты показывают решимость и способность на базе соединения изучения иностранного языка с другими знаниями сформировать соответствующую модель подготовки иноязычного специалиста, чтобы удовлетворить кадровые потребности развития современного глобализующегося мира. Тем самым КНР намерена укрепить международное признание достижений системы китайского образования.

Литература

1. Бахтин М.М. Эстетика словесного творчества 2-е изд. М.: Искусство, 1986. 445 с.

2. Кузнецова В. Машкина О. Проект «шуан и лю». Глобализация китайского высшего образования // Образовательная политика, 2019. № 4. С. 76-90.

3. Кульпин Э.С. Социоестественная история – ответ на вызовы времени // Историческая психология и социология истории. 2008. № 1. С. 196-207.

4. Лысак И.В. Междисциплинарность: преимущества и проблемы применения // Современные проблемы науки и образования. 2016. № 5. С. 264-264. URL: https://science-education.ru/ru/article/view?id=25376 (дата обращения: 12.08.2021).

5. Можаева Г.В. Digital Humanities – цифровой поворот в гуманитарных науках // Гуманитарная информатика. 2015. Выпуск 9. С. 8-23.

6. Розин В.М. Противопоставление и переосмысление естественно-научного и гуманитарного подходов // Психология. Журнал Высшей школы экономики. 2018. Т. 15. № 2. С. 291-306.

7. Сяо Цзинъюй, Машкина О.А. Транснационализация процесса обучения русскому языку в китайских вузах (на примере Гуандунского университета иностранных языков и внешней торговли, КНР) // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 20. Педагогическое образование. 2019. № 1. С.56-70.

8. Xiao Jingyu, Mashkina O.A. Requirements of «National Standards» and the Labor Market for the Training of Russian-Speaking Specialists in Chinese Universities: Proceedings of the International Conference on the Development of Education in Eurasia (ICDEE 2019). P. 31-35. URL: https://www.atlantis-press.com/proceedings/icdee-19/articles (дата обращения: 12.08.2021).

9. “六卓越一拔尖”计划2.0启动大会召开. 掀起高教质量革命 助力打造质量中国 (The Ministry of Education initiated the implementation of the «Six Excellences and One Top» Program 2.0. Set off a revolution in the quality of higher education to help build a quality China) // URL: http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/gzdt_gzdt/moe_1485/201904/t20190429_380009.html (дата обращения: 12.08.2021).

10. 习近平：在哲学社会科学工作座谈会上的讲话（全文）-新华网 (xinhuanet.com) (Xi Jinping: Speech at the Symposium on Philosophical and Social Sciences (Full Text) // URL: http://www.xinhuanet.com/politics/2016-05/18/c_1118891128_2.htm (дата обращения: 12.08.2021).

11. 方延明. 新文科”建设：何以必要及如何可能 (Fang Yanming «New Liberal Arts» Construction: How Necessary and How Possible) // URL: “新文科”建设：何以必要及如何可能 (baidu.com). (дата обращения: 12.08.2021).

12. 陈凡. 何俊. 新文科:本质、内涵和建设思路 (Chen Fan. He Juan. New Arts: Essence, Connotation and Construction Ideas) // URL: 新文科:本质、内涵和建设思路-中国社会科学网 (cssn.cn) (дата обращения: 12.08.2021).

13. 樊丽明. 新文科建设：走深走实 行稳致远 (Yu Liming. New liberal arts construction: go deep and steady) // URL: 新文科建设：走深走实 行稳致远 (gmw.cn) https://m.gmw.cn/baijia/2021-05/10/34831619.html (дата обращения: 12.08.2021).

14. 高书国. 中国教育现代化六大趋势 (Gao Shuguo. Six trends in China's educational modernization). – [J]. 人民教育(People's Education). 2020. № 8. P. 36-41.

15. 王铭玉. 张涛. 高校新文科建设思考与探索. (Wang Mingyu, Zhang Tao. Thinking and exploring the construction of new liberal Arts in Colleges and Universities). – 天津外国语大学学报 (Journal of Tianjin Foreign Studies University). 2019. № 6.

16. 刘春勇. 梁静. 探索“新文科”建设路径 (Liu Chunyong. Liang Jing. Explore the construction path of «New Arts») // URL: China Social Science Network - China Social Science Journal. (дата обращения: 25.11 2020).

17. 吴爱华. 杨秋波. 郝杰. 以 “新工科” 建设引领高等教育创新变革 (Wu Aihua. Yang Qiubo. Hao Jie**.** Leading the Innovation and Reform of Higher Education with the Construction of «New Engineering»). – [J]. 高等工程教育研究. (Advanced Engineering Education and Research). 2019. № 1. P. 1-7.61.

18. 冯光武. 《国标》与新时期外语类专业定位 (Feng Guangwu. On the contents and objectives of Undergraduate Programs in Foreign Languages and Literatures) **-** [J]外语教学与研究 (Foreign Language Teaching and Research**).** 2020, № 52(6). Pp. 919-928.

19. 马骁. 新文科建设的内涵与发展路径（笔谈）(Ma Xiao. The connotation and development path of the construction of new liberal arts (Pen talk). Thoughts on the Construction of new Liberal Arts). – [J] 中国高教研究 (China Higher Education Research). 2019. № 10. Pp. 12-16.

20. 教育部实施“双万计划”. 本科生 忙起来 (The Ministry of Education implements the «Double Ten Thousand Plan» for undergraduates to get busy) – 教育部实施“双万计划”_滚动新闻_中国政府网 (www.gov.cn) http://www.gov.cn/xinwen/2019-11/04/content_5448286.htm. – [P]人民日报 (People's Daily). 2019. April 11.

21. 普通高校本科专业类教学质量国家标准 (The PDF version of the National Standard for the Quality of Undergraduate Teaching in General Higher Education Schools) – 北京 : 高等教育出版社 (Beijing: Higher Education Publishing House. 2018. URL: http://jwc.hnwu.edu.cn/2020_06/03_15/content-54463.html (дата обращения: 12.08.2021).

22. 苏莹莹. 小语种大作为 – 以北京外国语大学非通用语种人才培养沿革与发展为例 (Small language as a big act – to Beijing foreign Chinese university non-lingual language talent training and development as an example) – [J].北京教育（高教）(Beijing Education (Higher Education). 2016. № 4. Pp. 60-62.

23. 曹德明. “多语种+”卓越国际化人才培养理念与实施路径分析 (Cao Deming. «Multilingualism and» excellent international talent training concept and implementation path analysis. – [J].外国语言与文化 (Foreign Language and Culture). 2017. № 1. Pp. 12-16.

Мишова Валерия Викторовна,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кемеровский государственный институт культуры», заведующая кафедрой технологии автоматизированной обработки информации, кандидат педагогических наук, доцент, valeriya_mishova@mail.ru*
Mishova Valeriya Viktorovna,
The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kemerovo State University of Culture», the Head at the Chair of automated information processing technology, Candidate of Pedagogics, Associate professor, valeriya_mishova@mail.ru*

Огнева Элла Николаевна*,
старший преподаватель кафедры технологии автоматизированной обработки информации, ella@kemguki.ru
Ogneva E`lla Nikolaevna*,
the Senior lecturer at the Chair of automated information processing technology, ella@kemguki.ru

ЭЛЕКТРОННЫЕ ИЗДАНИЯ УЧЕБНОГО НАЗНАЧЕНИЯ: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ И РЕГИСТРАЦИИ

ELECTRONIC EDUCATIONAL PURPOSE: CURRENT PROBLEMS OF CREATION AND REGISTRATION

Аннотация. Рассмотрены педагогико-технологические требования к современным электронным изданиям учебного назначения, средства разработки и способы их регистрации. Выявлены проблемы, связанные с несовершенством нормативно-правового обеспечения в исследуемой области и обоснована необходимость изменения подходов к государственной регистрации электронных изданий.
Ключевые слова: электронные издания учебного назначения; регистрация электронных изданий; обязательный экземпляр; средства разработки электронных изданий.

Annotation. An electronic publication aimed at students who grew up in the era of digitalization and gadgetisation must meet modern requirements. Development of electronic publications for educational purposes is possible through online constructors. Online electronic publications are not subject to mandatory state registration. There is a need to change approaches to state registration of electronic publications.
Keywords: electronic editions for educational purposes; registration of electronic editions; legal deposit; development tools for electronic editions.

Современная действительность перехода в эпоху цифровизации диктует свои условия в подходах к организации образовательного процесса и средствам его реализации.

Трендовым становится разумное внедрение и использование средств и методов электронного обучения не только при дистанционной, но и очной форме. Этот формат позволяет организовать образовательный процесс в соответствии с требованиями современной жизни и теми вызовами, с которыми сталкиваются образовательные учреждения в последнее время.

Следует отметить такие преимущества электронного обучения как модульность, гибкость и параллельность, которые в совокупности с подходами традиционного обучения, дополняя друг друга, приводят к эффективному результату.

Данный подход позволяет учитывать особенности психоэмоционального развития обучающихся, становление личности которых происходит в условиях цифровизации. Образовательным учреждениям приходится взаимодействовать с новым типом личности с особенностями восприятия информации и ее усвоения.

Возникает потребность в формировании информационно-образовательного пространства с учетом индивидуальных потребностей обучающихся в качественных и достоверных знаниях. Таким образом, среди различных направлений использования информационных и коммуникационных технологий особого внимания заслуживает создание электронных изданий, которые способствуют оперативному доступу к актуальным учебным материалам.

В Федеральном Законе «Об образовании в Российской Федерации» [5] отражены изменения, направленные на реализацию образовательных программ с использованием электронных образовательных и информационных ресурсов (это напрямую отражено в статьях 16 и 18 указанного закона). В соответствии с этим, каждый обучающийся должен быть обеспечен учебными печатными и/или электронными изданиями по каждой образовательной дисциплине. Таким образом, законодательство России и современные тенденции развития образования в условиях его цифровой трансформации обязывают осуществлять учебный процесс с привлечением электронных учебных изданий.

В настоящее время многие научно-педагогические работники вузов все более активно принимают участие в создании собственных электронных учебных изданий. Авторы электронных учебных изданий заинтересованы в правовой регистрации результатов своей деятельности.

В соответствии с постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней» [4], к публикациям, в которых излагаются основные научные результаты диссертации на

соискание ученой степени, в рецензируемых изданиях приравниваются патенты на изобретения, патенты (свидетельства) на полезную модель, патенты на промышленный образец, патенты на селекционные достижения, свидетельства на программу для электронных вычислительных машин, базу данных, топологию интегральных микросхем, зарегистрированные в установленном порядке.

Таким образом, для того, чтобы электронное издание было учтено как официальное, оно должно пройти государственную регистрацию в официально установленных организациях, среди них такие организации как Федеральное государственное унитарное предприятие Научно-технический центр «Информрегистр» [3], Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент) [7], Федеральное государственное бюджетное учреждение «Межотраслевой научно-исследовательский институт «Интеграл» [8].

Основным направлением деятельности НТЦ «Информрегистр» является государственная регистрация обязательных федеральных экземпляров электронных изданий. МНИИ «Интеграл» осуществляет комплектование, регистрацию, ведение государственного библиографического учета, обеспечение сохранности и использования обязательного федерального экземпляра программ для электронных вычислительных машин и баз данных. Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент) в лице ФГУ «Федеральный институт промышленной собственности Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам» [9] осуществляет государственную регистрацию изобретений, полезных моделей, промышленных образцов, товарных знаков, знаков обслуживания, географических указаний, наименований мест происхождения товаров, программ для электронно-вычислительных машин, баз данных, топологий интегральных микросхем с выдачей на них в установленном порядке патентов и свидетельств. В частности, услугу данной организации можно получить через Единый портал государственных услуг.

Таким образом, электронные издания регистрируются в НТЦ «Информрегистр», программы для электронных вычислительных машин и баз данных – в МНИИ «Интеграл» и в Роспатенте. Регистрация подтверждает факт сдачи продукта в депозитарий электронных изданий, в ходе регистрации проверяется работоспособность продукта, а также фиксируются сведения, указанные на упаковке или физическом носителе представленного экземпляра. При этом согласно статье 13 Федерального закона РФ «Об обязательном экземпляре документов» [6], производители электронных изданий в целях последующего распределения между библиотечно-информационными организациями обязаны доставлять в НТЦ «Информрегистр» пять обязательных экземпляров электронных изданий, а производители программ для электронных вычислительных машин и баз данных доставляют один обязательный экземпляр программы в МНИИ «Интеграл».

Электронные издания, подлежащие сдаче как обязательный экземпляр, – это документы, в которых информация представлена в электронно-цифровой форме и которые прошли редакционно-издательскую обработку, имеют выходные сведения, тиражируются и распространяются на машиночитаемых носителях [6].

В соответствие с ГОСТ Р 7.0.83-2013 «Электронные издания. Основные виды и выходные сведения» [2] по технологии распространения выделяют: локальное электронное издание, электронное издание сетевого распространения и электронное издание комплексного распространения. Также этим документом регламентируются требования к электронным изданиям, которые предполагают их распространение в неизменном виде и наличия выходных сведений. Среди основных элементов выходных сведений указываются основной и дополнительный титульные экраны, этикетка носителя (в частности диска), первичная и вторичная упаковки. Для правильного понимания требований в приложении представлены образцы оформления основных элементов выходных сведений.

Электронные издания, используемые в образовательной деятельности, могут выступать как самостоятельный электронный образовательный ресурс или являться его составной частью. Согласно ГОСТ Р 52653-2006 «Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Термины и определения» [1], электронный образовательный ресурс – это образовательный ресурс, представленный в электронно-цифровой форме и включающий в себя структуру, предметное содержание и метаданные о них. То есть электронный образовательный ресурс должен включать в себя:

• образовательный контент, являющийся основой электронного образовательного ресурса;

• программные компоненты, реализующие интерактивный режим работы пользователя с контентом;

• метаданные, содержащие информацию об образовательном контенте, характеризующую его структуру и содержимое.

Современное электронное издание как электронный образовательный ресурс, ориентированный на обучающихся, выросших в эпоху цифровизации и гаджетизации, должно соответствовать требованиям времени, в частности открываться во всех основных браузерах, быть доступным к просмотру с помощью различных электронных устройств и иметь мобильную версию. Контент электронного издания должен быть структурирован, иметь «дружественный» интерфейс и современный дизайн. Реализацию представленных возможностей можно осуществлять как с привлечением сторонних разработчиков, которые уже обладают навыками программирования и работы с специализированными программными средствами (что предполагает возмездную основу), так и самостоятельно, используя специальные инструментальные средства.

Использование специальных инструментальных средств обусловлено не только тем, что создание электронных изданий учебного назначения имеет свои особенности, но и тем, что существующие на данный момент образовательные платформы и системы управления обучением используют единые международные стандарты файлов, которые не могут быть реализованы посредством других программных продуктов.

Средства разработки электронных изданий учебного назначения обычно относятся к двум основным категориям:

• Автономное настольное (desktop) приложение или оффлайн-конструктор, позволяющее создавать электронный учебный контент от начала и до конца в самом инструменте. Существуют платные и бесплатные конструкторы. Такие редакторы учебных материалов обладают обширными функциональными возможностями, и их можно отнести к профессиональным инструментальным средствам.

• Веб-инструмент (облачный сервис) или онлайн-конструктор, отвечающий современными тенденциям в электронном обучении. Обычно такие веб-инструменты доступны, просты в использовании, не требуют специальных знаний и навыков. Они предоставляют возможность создавать собственные онлайн-курсы открытого и закрытого типа, создавать электронные издания различного назначения, используя как готовые шаблоны, так и создавая собственные. Из минусов можно отметить отсутствие возможности быстро и не обладая специальными знаниями перевести готовое электронное издание из облачного пространства в автономную версию, для последующей записи на диск.

При разработке электронного издания самим педагогом использование онлайн-конструкторов и готовых платформ для онлайн-курсов является наиболее предпочтительным, т.к. это наиболее доступно с наименьшей финансовой нагрузкой.

Эти инструменты активно набирают обороты на рынке электронного обучения в России. Электронные издания учебного назначения все чаще распространяются через Интернет или же представляются в электронной информационной образовательной среде вуза.

В соответствии с российским законодательством каждый официальный российский разработчик электронных изданий должен представить свою продукцию на государственную регистрацию и передать обязательный федеральный экземпляр. Однако здесь начинают сказываться несовершенства действующей редакции Федерального закона «Об обязательном экземпляре документов», в соответствии с которым регистрации в качестве обязательного экземпляра подлежат электронные издания, целенаправленно тиражируемые и распространяемые издателями на территории Российской Федерации на

машиночитаемых носителях (как правило, на компакт-дисках). Электронные издания, распространяемые через информационно-телекоммуникационные сети (сетевые) не подлежат регистрации в качестве обязательного экземпляра. В связи с этим разработчики вынуждены превращать сетевые издания в тиражируемые на носителях, но это не всегда возможно.

Таким образом, на сегодня существует противоречие между возможностями разработчиков по организации электронных изданий для образования в условиях цифровизации и требованиями нормативных документов. Из чего можно заключить, что существует необходимость пересмотра Федерального закона «Об обязательном экземпляре документов» и изменения подходов и принципов формирования системы обязательного экземпляра и как следствие государственной регистрации электронных изданий.

Литература

1. ГОСТ Р 52653-2006. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Термины и определения [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов: [сайт]. URL: https://docs.cntd.ru/document/ 1200053103 (дата обращения 10.09.2021).

2. ГОСТ Р 7.0.83-2013. Электронные издания. Основные виды и выходные сведения [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов: [сайт]. URL: https://docs.cntd.ru/document/1200104766 (дата обращения 10.09.2021).

3. Информрегистр: [сайт]. URL: http://inforeg.ru (дата обращения 05.10.2021).

4. О порядке присуждения ученых степеней: Постановление Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 [Электронный ресурс] // Консультант Плюс: [сайт]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_ 152458/ (дата обращения 10.09.2021).

5. Об образовании в Российской Федерации: Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ [Электронный ресурс] // Консультант Плюс: [сайт]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения 10.09.2021).

6. Об обязательном экземпляре документов: Федеральный закон РФ от 29 декабря 1994 года N 77-ФЗ [Электронный ресурс] // Консультант Плюс: [сайт]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5437/ (дата обращения 10.09.2021).

7. Роспатент: [сайт]. URL: https://rospatent.gov.ru (дата обращения 05.10.2021).

8. ФГУП МНИИ «Интеграл»: [сайт]. URL: https://fips.ru (дата обращения 05.10.2021).

9. Федеральный институт промышленной собственности: [сайт]. URL: https://fips.ru ru (дата обращения 05.10.2021).

ПИ ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА

3`2021

В АКАДЕМИИ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Русаков Александр Александрович,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего 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 Education «MIREA – Russian Technological University», the Professor at 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

Пачина Наталия Николаевна,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Липецкий государственный технический университет», доктор психологических наук, доцент, профессор кафедры социологии, pachina_2017@mail.ru*
Pachina Nataliya Nikolaevna,
The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Lipetsk State Technical University», the Professor at the Chair of Sociology, Doctor of Psychology, Associate Professor, pachina_2017@mail.ru*

Ткаченко Светлана Владимировна*,
старший преподаватель кафедры прикладной математики, svetavtkachenko@gmail.com
Tkachenko Svetlana Vladimirovna*,
the Senior Lecturer at the Chair of Applied mathematics, svetavtkachenko@gmail.com

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ: ТЕХНОЛОГИИ XXI ВЕКА (ПО МАТЕРИАЛАМ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ-2021», ПОСВЯЩЕННОЙ 85-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ ЯРОСЛАВА АНДРЕЕВИЧА ВАГРАМЕНКО, 65-ЛЕТИЮ ЛИПЕЦКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА)

INFORMATIZATION OF EDUCATION: TECHNOLOGIES OF THE XXI CENTURY (BASED ON THE MATERIALS OF THE INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE «INFORMATIZATION OF EDUCATION-2021», DEDICATED TO THE 85TH ANNIVERSARY SINCE THE BIRTHDAY OF YAROSLAV ANDREEVICH VAGRAMENKO, 65TH ANNIVERSARY OF LIPETSK STATE TECHNICAL UNIVERSITY)

Аннотация. В статье дается обзор проведения Международной научно-практической конференции «Информатизация образования-2021», посвященной 85-летию со Дня рождения Ярослава Андреевича Ваграменко, 65-летию Липецкого государственного технического университета.
Ключевые слова: информатизация образования; Я.А. Ваграменко; 65-летие ЛГТУ; информационные технологии; цифровизация.

Annotation. The article provides an overview of the International Scientific and Practical Conference «Informatization of Education-2021» dedicated to the 85th anniversary of the birthday of Yaroslav Andreevich Vagramenko, the 65th anniversary of the Lipetsk State Technical University.
***Keywords*:** informatization of education; Ya.A. Vagramenko; 65th anniversary of LSTU; information technology; digitalization.

С 23 июня по 25 июля по инициативе Академии информатизации образования прошла на базе Липецкого государственного технического университета Международная научно-практическая конференция «Информатизация образования-2021». Конференция посвящена 85-пятилетию со Дня рождения Ярослава Андреевича Ваграменко, 65-летию ЛГТУ. Мероприятие состоялось в год, объявленный Президентом – годом науки и технологий. Организаторами конференции выступили МОО «Академия информатизации образования», Липецкий государственный технический университет, Липецкое отделение Академии информатизации образования, ФГБНУ «Институт управления образованием РАО», Межрегиональная общественная организация содействия развитию науки и образования «Общественная академия компьютерных наук», ГОУ «Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко». Конференция собрала более 400 участников их России, ближнего и дальнего зарубежья.

Основные направления конференции связаны со следующими тематиками: информационные технологии в математике и математика в информационных образовательных технологиях/информатике, технологии дополненной и виртуальной реальности в образовании, обучение на базе интеллектуальных информационных систем и образовательная робототехника,

системы искусственного интеллекта в управлении, новые возможности средств информационных и коммуникационных технологий в преподавании естественнонаучных и гуманитарных дисциплин, дистанционное образование в современных условиях, инновационные информационные и цифровые технологии в образовании, институт образования в условиях цифровизации социума, реновация системы управления образовательным учреждением в условиях глобальной информатизации, проблемы цифровой трансформации образования в России в год науки и технологий.

С приветственным словом на открытии МНПК «Информатизация образования-2021» выступили: Павел Викторович Сараев, ректор ЛГТУ, доцент, доктор технических наук, Анатолий Кирьянович Погодаев, первый проректор ЛГТУ, профессор, доктор технических наук, председатель Комитета по науке, образованию, культуре, спорту, делам семьи и молодежи Липецкого областного Совета депутатов, Александр Александрович Русаков, Президент «Академии информатизации образования», кандидат физико-математических наук, доктор педагогических наук, профессор Российского технологического университета. А.А. Русаков поздравил Университет с 65-летием и подарил 11 томов уникального коллекционного издания по математике, избранные труды великих математиков XX века (наших учителей).

В организационный комитет Международной научно-практической конференции «Информатизация образования – 2021» поступило поздравительное письмо от Ивана Ивановича Мельникова, первого заместителя Председателя Государственной Думы. И.И. Мельников поздравил с началом работы конференции и пожелал плодотворной работы.

Пленарное заседание было открыто демонстрацией фильма, посвященного 85-летию со дня рождения Я.А. Ваграменко, смонтированного Георгием Юрьевичем Яламовым. Также Ярославу Андреевичу Ваграменко был посвящен доклад «Ярослав Андреевич Ваграменко (к 85-летию со дня рождения)», подготовленного Валерием Петровичем Кузовлевым, заслуженным работником высшей школы Российской Федерации, заслуженным деятелем науки Российской Федерации, Председателем Липецкого отделения Академии информатизации образования, доктором педагогических наук, профессором, в соавторстве с Александром Александровичем Русаковым, профессором кафедры Высшей математики ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет», Президентом Академии информатизации образования, кандидатом физико-математических наук, доктором педагогических наук, профессором. В докладе дано обозрение биографии и деятельности первого Президента Академии информатизации образования Я.А. Ваграменко.

Александр Александрович Русаков, кандидат физико-математических наук, доктор педагогических наук, профессор, Президент Академии информатизации образования, выступил с докладом «Значение создания и функционирование академии в нашей стране и ее ближайшие задачи». В докладе отражен опыт и даны общие тенденции функционирования Академии информатизации образования, обсуждаются направления развития информатизации, компьютеризации и цифровизации образования.

В докладе «Опыт перехода к комбинированному формату обучения в условиях пандемии на примере ПГУ им. Т.Г. Шевченко» Степана Иордановича Берила, ректора, доктора физико-математических наук, профессора ГОУ «Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко» и Александра Юрьевича Долгова, проректора по информатизации и инновационным технологиям в образовании ГОУ «Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко» был представлен опыт Приднестровского государственного университета по применению современных дистанционных образовательных технологий в условиях карантинных мероприятий, с учетом региональных особенностей. Сделаны выводы о результатах образовательного процесса по итогам массового применения дистанционных образовательных технологий в 2020-2021 гг.

Ирэна Веньяминовна Роберт, академик РАО, доктор педагогических наук, профессор, главный научный сотрудник ФГБНУ «Институт стратегии развития образования РАО», руководитель Научной школы «Информатизация образования» выступила с докладом «Дидактика периода цифровой трансформации образования». Она отметила востребованность цифровых технологий в сфере образования: «их использование позволяет за малые промежутки времени решать многофункциональные образовательные задачи: скоростной поиск информации, ее визуализация, графическая интерпретация, модификация, обработка, формализация, продуцирование, в том числе больших объемов структурированной и неструктурированной информации; адаптация информационных систем к новым технико-технологическим условиям; модификация информационных систем без замены технических средств; идентификация личности обучающегося при организации его образовательной деятельности в условиях легитимного допуска к соответствующим информационным источникам; совместное создание информационного образовательного ресурса; проверка текста письменных работ обучающихся на оригинальность, адекватность тематики, научности и грамотности; одновременное участие большого количества субъектов образовательного процесса в web-конференциях, и иных профессиональных сетевых сообществах; интеллектуализация информационной деятельности и информационного взаимодействия между

субъектами образовательного процесса; организационное управление высокотехнологичным оборудованием; автоматизация всех видов контроля результатов образовательной деятельности».

Чубариков Владимир Николаевич, доктор физико-математических наук, профессор, президент механико-математического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, заведующий кафедрой математических и компьютерных методов анализа механико-математического факультета МГУ, сопредседатель Учебно-методического совета Федерального учебно-методического объединения в системе высшего образования по укрупненной группе специальностей и направлений подготовки (ФУМО-01), действительный член АИО, свой доклад «Старое и новое о частотном анализе в крипотографии» посвятил 85-летию со дня рождения Я.А. Ваграменко, где раскрыл методологические принципы его научной работы, которые сформировались с первых шагов развития математической школы в России.

Александр Петрович Мартынов, профессор кафедры радиофизики и электроники, профессор, доктор технических наук, Саровский физико-технический институт-филиал ФГОАУ ВО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (СарФТИ НИЯУ МИФИ) в докладе «Комплексное обеспечение информационной безопасности пользователей информационных образовательных систем» рассмотрел вопросы комплексной безопасности пользователей информационных образовательных систем на основе функционально-алгоритмической модели пространственно-группового перемещения криптографических функций, представил результаты анализа однопоточных информационно-криптографических систем, рассмотрел способы пространственно-группового перемещения элементов произвольных конечных множеств.

Секция «Информационные технологии в математике и математика в информационных образовательных технологиях/информатике» представлена была докладами «Подготовка будущих учителей к разработке мобильных приложений» – автор Анатолий Александрович Бельчусов (ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева», доцент кафедры информатики и ИКТ, кандидат технических наук, доцент); «Изменения методики изучения программирования студентами профильных специальностей в условиях дистанционной работы» автор – Олег Александрович Козлов (ведущий научный сотрудник ФГБНУ ИСРО РАО, доктор педагогических наук, профессор) в соавторстве с Ириной Викторовной Барышевой (преподаватель ННГУ им. Н.И. Лобачевского); «Об особенностях использования платформы яндекс.контест в обучении учащихся информатике» автор – Андрей Александрович Матюшенок (Белорусский государственный университет, механико-математический факультет, кафедра теории функций,

аспирант) в соавторстве с Натальей Владимировной Бровка (Белорусский государственный университет, механико-математический факультет, кафедра теории функций, профессор, доктор педагогических наук, кандидат физико-математических наук); «Методические подходы к организации параллельного обучения языкам программирования в школьном курсе информатики в профильных классах» автор – Махмашариф Сайфович Мирзоев (ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет», профессор кафедры технологических и информационных систем, доктор педагогических наук, доцент) в соавторстве с Исломиддином Тешаевичем Джонмахмадовым (Бохтарский государственный университет, аспирант кафедры методики преподавания информатики) и с Зафаром Зайнулоевичем Тагоевым (Бохтарский государственный университет, аспирант кафедры методики преподавания информатики); «Innovations in teaching network-based planning» автор – Vladimir Mushrub (Ph.D., Assistant professor, The Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Plekhanov Russian University of Economics» and Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «MIREA – Russian Technological University») в соавторстве с Aleksandr Vybornov, (Ph.D., Assistant professor, Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «MIREA – Russian Technological University»); «Использование симметрии, огибающих, метода условного экстремума и метода монте-карло для получения некоторых новых результатов в теории оптимизации» автор – Владимир Николаевич Новиков (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», кандидат физико-математических наук); «Об одной модели обработки результатов экспертного оценивания» автор – Александр Александрович Русаков (ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет», профессор кафедры Высшей математики, Президент Академии информатизации образования, кандидат физико-математических наук, доктор педагогических наук, профессор) в соавторстве с Владимиром Алексеевичем Сердюковым, ГАУГН при РАН (Государственный академический университет гуманитарных наук при Российской академии наук), доцент экономического факультета, кандидат педагогических наук. Секция была завершена выступлением Сергея Викторовича Чернышенко, (ФГБОУ ВО «Государственный университет управления», доктор биологических наук, профессор) на тему «Модели природопользования как средство формирования оптимизационного мышления студентов».

На секции «Технологии дополненной и виртуальной реальности в образовании. Обучение на базе интеллектуальных информационных систем

и образовательная робототехника системы искусственного интеллекта в управлении» были обсуждены следующие доклады: «Некоторые аспекты подготовки будущих учителей в области проектирования образовательных средств обучения с элементами дополненной реальности» – автор Полина Сергеевна Бажина (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный федеральный университет», доцент кафедры МФИиМП, научный сотрудник лаборатории цифровой педагогики ДВФУ, кандидат педагогических наук); «Использование технологии дополненной реальности в системе предметно-методической подготовки учителя информатики» автор – Ольга Павловна Жигалова, (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Дальневосточный федеральный университет», доцент кафедры математики, физики, информатики и методики преподавания, кандидат педагогических наук, доцент) в соавторстве с Викторией Александровной Барановой (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Дальневосточный федеральный университет» лаборант-исследователь, лаборатория Цифровой педагогики); «Принятия решений на основе идей теории игр в условиях педагогического сотрудничества» автор – Михаил Георгиевич Коляда (Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донецкий национальный университет», заведующий кафедрой инженерной и компьютационной педагогики, доктор педагогических наук, профессор) в соавторстве с Татьяной Ивановной Бугаевой (Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донецкий национальный университет», доцент кафедры инженерной и компьютационной педагогики, кандидат педагогических наук); «Поиск новой парадигмы образования и искусственный интеллект. место и роль искусственного интеллекта в новой системе образования» автор – Игорь Евгеньевич Вострокнутов (Государственное автономное образовательное учреждение высшего образования города Москвы «Московский городской педагогический университет», профессор департамента информатики, управления, технологий института цифрового образования, доктор педагогических наук, профессор) в соавторстве с Львом Игоревичем Сурат (Негосударственное образовательное частное учреждение высшего образования «Московский институт психоанализа», ректор, профессор кафедры экономики и менеджмента, кандидат экономических наук, доцент) и с Сергеем Георгиевичем Григорьевым (Государственное автономное образовательное учреждение высшего образования города Москвы «Московский городской педагогический университет», профессор департамента информатики, управления, технологий института цифрового образования, член-корреспондент РАО, доктор технических наук, профессор).

Завершилось мероприятие отчетным собранием Академии информатизации образования. Модератором выступил Александр Александрович Русаков, Президент Академии информатизации образования.

В следующие два дня были проведены секционные заседания, семинары и круглые столы. На секционном заседании «Новые возможности средств информационных и коммуникационных технологий в преподавании естественнонаучных и гуманитарных дисциплин» были представлены одиннадцать докладов, на секционном заседании «Дистанционное образование в современных условиях, инновационные информационные и цифровые технологии в образовании» были представлены двадцать семь докладов, на секционном заседании «Институт образования в условиях цифровизации социума. Реновация системы управления образовательным учреждением в условиях глобальной информатизации. Проблемы цифровой трансформации образования в России в год науки и технологий» были обсуждены десять докладов.

Среди семинаров был проведен семинар «О подготовке региональных журналов к выходу на международный уровень: информационное сопровождение» модератором выступила Ольга Владимировна Кириллова, Президент Ассоциации научных редакторов и издателей и семинар «Технологии дополненной и виртуальной реальности в образовании» модератором стала Инна Васильевна Музылева, кандидат технических наук, доцент ЛГТУ.

Круглый стол «Информационные и цифровые технологии в научно-исследовательской деятельности» провела модератор Наталия Николаевна Пачина, доктор психологических наук, профессор ЛГТУ. Круглый стол «Информационные и цифровые технологии в обучении» проведен был Инной Васильевной Музылевой, кандидатом технических наук, доцентом ЛГТУ.

В завершении МНПК «Информатизация образования-2021» были подведены итоги проведенного мероприятия. В своей речи ректор Липецкого государственного технического университета Павел Викторович Сараев поблагодарил всех организаторов конференции, Организационный и Программный комитеты и сказал о необходимости развивать в дальнейшем идеи информатизации образования.

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 31.08.2021 Подписано в печать 30.09.2021

Формат 70x100
Усл. печ. л. 10,3
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/