# ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА

1`2023

ПИ

# ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА

1`2023

**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, ученый секретарь, главный научный сотрудник ФГБНУ «Институт управления образованием РАО»,*

**Берил С.И.,** *д-р физ.-мат. наук, профессор, советник 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, Заслуженный деятель науки Российской Федерации, вице-президент Академии информатизации образования,*

**Кузовлев В.П.,** *д-р пед. наук, профессор, Заслуженный деятель науки Российской Федерации, председатель научного совета Липецкого отделения Академии информатизации образования,*

**Скафа Е.И.,** *д-р пед. наук, профессор, проректор по научно-методической и учебной работе, заведующая кафедрой высшей математики и методики преподавания математики Донецкого национального университета,*

**Митюшев В.В.,** *д-р техн. наук, профессор, профессор Педагогического университета, г. Краков, Польша,*

**Роберт И.В.,** *академик РАО, вице-президент Академии информатизации образования, д-р пед. наук, профессор, заведующий лабораторией 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.,** *член Президиума Академии информатизации образования, 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) 574-81-09
E-mail: ininforao@gmail.com, http://www.pedinf.ru/

*Содержание*

## ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ШКОЛЫ

**Мухаметзянов И.Ш.**
Состояние и пути совершенствования информационной грамотности у участников образовательного процесса.....5

**Кузьмин П.В.**
Государственные информационные системы в области образования и перспективы развития дополнительного профессионального образования учителей.....16

**Кравченко Л.Ю., Попов К.А.**
Системы математических вычислений в онлайн обучении: инструментарий и содержание.....23

**Винокурова Е.С., Петрова В.П.**
Методика применения табличных приемов технологии развития критического мышления при работе над текстом учебника информатики в 7 классе.....32

**Луговская О.А.**
Применение учебной платформы Чертежник – Blockly на уроках математики.....45

**Кругликова Г.А., Чикова О.А.**
Модель организации учебно-воспитательной работы в цифровой образовательной среде школы.....51

**Попов К.А.**
О перспективной тематике образовательных онлайн сообществ.....71

**Поседько С.В., Русаков А.А.**
Инструментарий для организации онлайн-олимпиад для детей младшего возраста по математике.....78

## ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**Смыковская Т.К., Махонина А.А**
К вопросу разработки онлайн-курса сопровождения производственной (педагогической) практики и оценки ее качества.....85

**Горбатенко Н.В., Мартынов А.П.**
Опыт разработки электронной учебной системы.....94

**Король А.М., Поличка А.Е., Табачук Н.П.**
Развитие общественно-государственного управления цифровой трансформацией региональной системы образования на основе самоорганизации научно-педагогического сообщества.....100

**Афендикова М.Е., Казиахмедов Т.Б.**
Дистанционное обучение информатике: инновации и проблематика.....113

**Зайцев А.А.**
Использование табличных процессоров в преподавании дисциплины «Введение в профессиональную деятельность» для направления подготовки «Радиотехника».....121

**Файзиев Р.А., Родионов А.А.**
Прогнозная аналитика академической успеваемости с использованием машинного обучения на платформах электронного обучения.....128

**Щучка Т.А., Гнездилова Н.А., Андропова О.Ю.**
Педагогические программные средства: анализ и педагогическая целесообразность применения.....135

**Табачук Н.П.**
Ценностные и смысловые ориентиры проектной деятельности студентов в эпоху цифровой трансформации.....142

**Скафа Е.И., Хазан В.Д.**
Обучение технологии визуализации будущих педагогов дошкольного образования.....155

**Файзиев Р.А., Мирзакаримова М.М.**
Дистанционное обучение с использованием искусственного интеллекта – требование современного мира.....165

**Евсеева Е.Г., Гребенкина А.С.**
Формирование математической цифровой компетентности курсантов пожарно-технических специальностей средствами автоматизированных информационных систем.....176

**Калинина Н.А., Милов В.Р., Сидорова Е.В.**
Подход к формированию компетентностной модели предметной области в задаче построения траектории профессионального развития.....187

**Мерецков О.В.**
Принципы дистанционного обучения педагогов в области создания цифрового образовательного контента в условиях групповой учебной деятельности.....194

**Евдокимова А.И.**
Развитие исследовательских компетенций у обучающихся ординатуры медицинских вузов в новых условиях профессиональной подготовки.....208

**Казиахмедов Т.Б., Симурзина Е.А.**
Особенности обучения программированию бакалавров, обучающихся по направлению «Информатика и вычислительная техника».....222

**Шихнабиева Т.Ш., Скоропупов Л.В.**
О проблемах подготовки инженерных кадров и пути их решения в современных условиях.....230

**Выборнов А.Н., Русаков А.А.**
Критерий линейности булевой функции.....234

## РЕСУРСЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

**Коляда М.Г., Бугаева Т.И., Дониченко Е.Ю.**
Методолого-педагогичские основы для создания эффективных интеллектуальных информационно-образовательных систем.....239

**Вайндорф-Сысоева М.Е., Воробчикова Е.О.**
Технология организации сопровождения взрослых в процессе онлайн-обучения.....252

**Шутикова М.И., Шумова В.В.**
Основы подготовки современных педагогов в условиях цифровой трансформации образования.....265

**Горбатенко Н.В., Мартынов А.П.**
Создание электронных учебных пособий с использованием цифровых двойников.....276

**Цуникова Т.Г., Казачкова О.А., Цуникова Е.Ю.**
Онтология психолого-педагогической проблемы тревожности, волевых характеристик и мотивации студентов в инфо-коммуникационных средах.....283

**Львов А.Ю.**
Применение современных робототехнических технологий и их воздействие на современный образовательный процесс.....296

**Шутикова М.И., Клокарь П.А.**
Анализ существующих социально-педагогических исследований теоретико-методологических основ изучения информационно-образовательного сервиса.....304

## В АКАДЕМИИ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

**Русаков А.А., Пачина Н.Н., Пачин Г.Р.**
Цифровая среда и нематериальное культурное наследие (по итогам МНПК «Информатизация образования – 2022» (ИО-2022) и 2-ой МНПК «Technology enhanced learning in higher education» (TELE 2022).....326

ПИ ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА
1`2023

## ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ШКОЛЫ

**Мухаметзянов Искандар Шамилевич,**
*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт стратегии развития образования РАО», 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*

# СОСТОЯНИЕ И ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ ГРАМОТНОСТИ У УЧАСТНИКОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

# THE STATE AND WAYS OF IMPROVING INFORMATION LITERACY AMONG PARTICIPANTS OF THE EDUCATIONAL PROCESS

***Аннотация***. Статья направлена на определение существующего состояния информационной грамотности учащихся и выявление пути ее формирования и оценки. В результате исследования определена значимость информационной грамотности учащихся в условиях современного образования. Сделан вывод о неоднозначности понимания ее сути, отсутствии стандартизированного механизма подтверждения ее сформированности на уровне общего образования.
***Ключевые слова:*** информационная грамотность; цифровое неравенство в условиях современного образования; информационные и коммуникационные технологии; цифровая образовательная среда; пандемия.

***Annotation***. The article is aimed at determining the current state of information literacy of students and identifying ways of its formation and evaluation. As a result of the study, the importance of information literacy of students in the conditions of modern education is determined. The conclusion is made about the ambiguity of understanding its essence, the absence of a standardized mechanism for confirming its formation at the level of general education.
***Keywords:*** information literacy; digital inequality in modern education; information and communication technologies; digital educational environment; pandemic.

Цифровая трансформация в экономике подразумевает наличие значимого числа работников с высоким уровнем информационных компетенций общего и профессионального характера. В жизни общества и государства все более активно трансформируются в цифровой формат социальные коммуникации и сервисы. Все это требует от граждан определенного уровня информационной грамотности. Соответственно, необходимы и изменения в программах обучения с созданием акцента на информационной грамотности учащихся. Актуализировала этот процесс и пандемия COVID-19, создавшая необходимость обучения на всех уровнях образования с применением информационных и коммуникационных технологий в форматах смешанного и дистанционного обучения. Без наличия адекватного уровня информационной грамотности учащихся и информационной компетенции учителей сам данный процесс не может быть эффективным, а в ряде случаев – и просто реализованным. Соответственно, вопросы информационной грамотности участников подобной деятельности приоритетны.

*Цель исследования* – определить существующее состояние информационной грамотности учащихся, выявить пути ее формирования и оценки.

Автором термина «информационная грамотность» принято считать Paul G. Zurkowski, который в 1974 году опубликовал работу, в которой было сказано о том, что «информация – это не знание; это концепции или идеи, которые попадают в поле восприятия человека, оцениваются и усваиваются, укрепляя или изменяя представление индивида о реальности и/или способность действовать. Как красота находится в глазах смотрящего, так и информация находится в сознании пользователя» [24]. Цифровая трансформация в экономике невозможна без цифровой трансформации в части подготовки кадров. Интенсивность цифровой трансформации образования зависит от динамики изменения уровня цифровых умений и навыков (информационной грамотности) участников учебной деятельности: и учащихся, и учителей. Значительное расширение программ подготовки на всех уровнях образования требует переходящего уровня информационных компетенций учителей. На уровень профессионального образования абитуриент должен приходить уже со сформированным базовым уровнем информационной грамотности (ИГ) и в процессе дальнейшего обучения получать уже профессиональные компетенции, в том числе и информационные. На сегодня мы можем говорить как об отсутствии единого подхода в понимании содержания всех понятий, описывающих данное явление, так и об отсутствии единых подходов к оценке ее сформированности на разных этапах обучения. Это приводит к непредсказуемости знаний и умений учащихся и потенциальных работников в данной сфере. Более того, ситуация «цифрового неравенства» не только влияет на успеваемость и успешность

учащихся, но и на их психологическое самочувствие, позиционирование в социуме и в семье [19]. Активное использование в школе современных технологий представления знания (интерактивные доски, мультимедиа и др.) изменяет традиционную среду обучения и обеспечения здоровья учащихся [8]. Период пандемии интегрировал в нее самые разные формы использования современных коммуникационных технологий в обучении: от банковских коммуникационных платформ в начале пандемии до современных образовательных платформ к концу второго года пандемии. Но учащиеся, как и их родители, не имеющие навыков в формировании удаленного рабочего места в условиях дистанционного и смешанного обучения, фактически либо не участвовали в таком обучении, либо оно велось со значительным и осознаваемым вредом для здоровья всех участников учебной деятельности, поскольку нарушало все действующие санитарные нормы по длительности взаимодействия учащегося и средств ИКТ [20].

Информационная грамотность – это базовое понятие в этой области. Рассматривая информационную грамотность населения страны и динамику ее развития в последние годы, обратимся к пониманию самого понятия. Под ИГ принято понимать способность человека понимать востребованность информации, способность ее найти, оценить и эффективно использовать [11].

Вместе с тем ИГ неразрывно связана и с понятием функциональной грамотности, т. е. способности применять приобретенные знания, умения и навыки для решения жизненных задач в различных сферах. Соответственно, чтобы быть информационно грамотным, требуются следующие навыки: осознание потребности в информации, наличие ресурсов для ее получения и умения ими пользоваться, умение найти информацию, оценить ее, переработать, оценить изменение первичной информации, представить и использовать ее в свои целях в соответствии с правовыми и этическими нормами. И это возможно только при наличии определенного уровня ИГ. И наоборот, отсутствие функциональной грамотности в части информационных и коммуникационных технологий становится препятствием для позитивной социализации в рамках современного общества, является препятствием для интеграции в современные социальные и экономические отношения [14].

В условиях функционирования современного образования учащиеся постоянно вовлечены в выполнение учебных задач, требующих работы с дополнительной информацией с применением современных технологий ее получения и использования в различных целях. Задача поиска информации через интернет, которая сама по себе является сложной из-за многогранных аспектов технологии, дополнительно осложняется особенностями когнитивных стадий развития детей и соответствующими им навыками обработки информации (стадия сенсомоторного интеллекта (0-2 года); период

дооперациональных представлений (2-7 лет); период конкретных операций (7-11 лет); период формальных операций (после 12 лет) по Ж. Пиаже. Как правило, учащиеся средней и старшей школы знают об информационных технологиях и способах их применения, но не имеют практического опыта их применения на практике в повседневной жизни. Являясь интегративной компонентой функциональной грамоты, ИГ определяет саму возможность получения информации, коммуникации, социализации в рамках информационного общества. Речь идет о необходимости постоянной контекстуализации ИГ для учащихся в соответствии с их текущей деятельностью. Это навыки, которые используются с определенной целью, поэтому сопоставление существующих стандартов с учебной программой или другими результатами показывает их актуальность. Кроме того, учащиеся склонны к переоценке уровня своей информационной грамотности, что сказывается и на их учебных результатах [15].

Оценка уровня ИГ – достаточно разрабатываемая проблема в течение последних 10-15 лет [6]. И в ряде стран она реализована в формате национальных и наднациональных тестов, например, в формате ICDL (независимая международная сертификация навыков владения персональным компьютером – https://icdleurope.org/icdl-programmes/). В нашей стране такое тестирование активно разрабатывается Минцифры РФ – оно представлено на портале «Цифровой гражданин» [17]. Но тестирование на этом сервисе показывает, что общий уровень цифровой грамотности среди россиян – 27%, и только 24% готовы к дополнительному обучению в связи с необходимостью в рамках их профессиональной деятельности. Наибольшие сложности для тестируемых представляют оценка достоверности информации в интернете и вопросы информационной безопасности. Наибольшие сложности для тестируемых представляют оценка достоверности информации в интернете и вопросы информационной безопасности, что открывает широкие возможности для использования возможностей сети интернет в противозаконных целях [2].

Еще ниже осведомленность по темам, связанным с настройкой программного обеспечения, а также с новейшими технологическими разработками. Мужчины получали высший балл в тестировании цифровой грамотности чаще женщин (92% против 81%) [17].

Необходимо отметить и то, что это сведения по гражданам с имеющейся ИГ и готовым к диагностике ее уровня. Соответственно, и эти данные не отражают реальную картину, поскольку многие просто не готовы к подобному тестированию и не понимают сути вопросов по причине частичного и полного отсутствия ИГ. По итогам 2021 года 62,5% мирового населения использует интернет для работы и развлечений [19]. Средний пользователь проводит в интернете почти семь часов в день, то есть более 40% своей

бодрствующей жизни. Почти каждый четвертый пользователь в возрасте от 16 до 64 лет использует соцсети для работы. Процент распространения Интернета на начало 2022 года составил **89,0%** от общего населения России. И если подавляющая часть населения пользуется интернетом, то, соответственно, определенным уровнем ИГ они обладают. Но, зачастую, это опыт использования исключительно мобильных приложений. Цифровыми навыками «… так или иначе уже владеют 82% населения страны, на уровне выше базового – 12,9% (+ 1 п. п. к уровню 2020 г.). Ожидаемо, наивысший уровень распространения продвинутых цифровых навыков среди молодежи: в возрасте от 15 до 24 лет такой уровень демонстрирует каждый третий, а в группе 25-34 лет – каждый пятый» [4]. Но практическое применение этих навыков оставляет желать лучшего.

Рядом исследований показано отсутствие прямой связи между наличием доступа в интернет и самих устройств доступа и использованием интернета в жизни. Достаточно часто люди, даже имея технические возможности доступа в интернет, ими просто не пользуются. Зачастую факт наличия доступа в интернет в домохозяйстве обусловлен потребностями одного из членов семьи, как правило, учащегося [18]. Да и существующий уровень ИГ явно не равнозначен в разных возрастных группах. Казалось бы, что уже по окончанию начальной школы уровень ИГ учащегося должен быть достаточно высок. Ведь согласно действующему ФГОС по окончанию начальной школы (Приказ Минпросвещения РФ от 31 мая 2021 г. № 286 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования») у учащегося уже должны быть сформированы универсальные учебные познавательные действия, в том числе и работа с информацией. Он должен уметь выбирать источник получения информации; согласно заданному алгоритму находить в предложенном источнике информацию, представленную в явном виде; распознавать достоверную и недостоверную информацию самостоятельно или на основании предложенного педагогическим работником способа ее проверки; соблюдать с помощью взрослых (педагогических работников, родителей (законных представителей) несовершеннолетних обучающихся) правила информационной безопасности при поиске информации в сети Интернет; анализировать и создавать текстовую, видео, графическую, звуковую информацию в соответствии с учебной задачей; самостоятельно создавать схемы, таблицы для представления информации. Предметные результаты по «Окружающему миру» предусматривают: приобретение базовых умений работы с доступной информацией (текстовой, графической, аудиовизуальной) о природе и обществе, безопасного использования электронных ресурсов Организации и сети Интернет, получения информации из источников в

современной информационной среде (в п. 7); формирование навыков здорового и безопасного образа жизни на основе выполнения правил безопасного поведения в окружающей среде, в том числе знаний о небезопасности разглашения личной и финансовой информации при общении с людьми вне семьи, в сети Интернет и опыта соблюдения правил безопасного поведения при использовании личных финансов (в п. 9). Таким образом, речь идет не только о сформированности ИГ уже по окончанию начальной школы, но и о наличии существенных критериев оценки ее сформированости. Но сама оценка не проводится. Кроме того, отмечается готовность учащихся активно использовать мобильные версии разных приложений и пакетов программ; а также сложность при использовании их полноценных версий на настольных версиях компьютеров.

Более системный подход к формированию ИГ предусматривается в рамках предмета «Информатика» в основной и старшей школе. Но и в этом случае оценка уровня ИГ учащихся крайне неоднозначна. ЕГЭ по информатике в 2022 году сдавало около 18% учащихся (10% в 2019 году и 13,4% в 2021 году). Из них 20% показали результат от 80 баллов и выше. А средний балл на ЕГЭ по информатике и ИКТ в 2022 году составил 59,47, что ниже предшествующих годов (62,4 – 2019 г.; 61,19 в 2020 г.; 62,8 в 2021 г.). Суммарно это говорит о том, что только пятая часть учащихся может не только сама оценить уровень своей ИГ, но и готова к внешнему оцениванию с учетом запросов потенциального трудоустройства. Уровень ИГ остальных 80% учащихся просто неизвестен из-за отсутствия действенных измерителей. Учитывая тенденции добровольности сдачи ЕГЭ, и этот измеритель ИГ части учащихся становится скорее абстрактным [11]. Все это происходит в условиях необъективного уровня ИГ как граждан страны, так и учащихся. Еще ниже осведомленность по темам, связанным с настройкой программного обеспечения, а также с новейшими технологическими разработками. Отмечается и неравномерность уровня ИГ по географическому признаку: «..южные регионы страны ниже, чем северные и в зависимости от величины населения в населенных пунктах – в городах выше, чем в сельской местности» [5]. Такая ситуация с уровнем ИГ и неоднозначность с наличием устройств доступа в интернет формирует «цифровое неравенство» учащихся и учителей в ситуации современного обучения [23]. Неравенство усугубляется по мере продолжения смешанного и дистанционного обучения, поскольку значимая часть его участников неспособна технически сопровождать длительную онлайн коммуникацию и обеспечивать работы соответствующих программ [20]. Да и зачастую учащиеся просто не способны коммуницировать с учителями в виртуальном формате [10].

Оценивая уровень ИГ учащихся-школьников необходимо обратить внимание на исследование «Роль семьи в образовании ребенка: конструирование образовательного пространства и коммуникация со школой»,

где показано, что практически каждый пятый школьник вообще не имеет доступа к компьютерам. А большая часть учащихся имеет доступ к ним только в школе. Это в условиях активного использования в современном образовании коммуникационных технологий, распределенных образовательных ресурсов, иммерсивных технологий и возможностей сети Интернет. Основные компетенции у учащихся ограничены работой с текстовыми редакторами и подготовкой презентаций с элементами мультимедиа. Фактически каждый второй не владеет даже базовой ИГ [14].

А какие вообще бывают уровни ИГ? Согласно международным актам, различают базовый, стандартный и продвинутый уровни. Достаточно условно к базовому уровню относятся следующие характеристики: непонимание значимости информации в решении разных задач; отсутствие навыков поиска необходимой информации; поиск информации с внешним участием или согласно инструкциям; неготовность к оценке, анализу и структурированию найденной информации, и формированию на ее основе новой информации или оценочных суждений; неготовность к представлению своей информации. Для среднего уровня характерны: недооценка значимости информации для решения конкретной задачи; неполный поиск информации без постороннего участия; частичная оценка информации и возможность получения на основе ее неадекватных умозаключений; неэффективные форматы представления умозаключений без учета особенностей информационных и коммуникационных технологий; неиспользование возможностей программной и пакетной обработки информации. Для высокого уровня характерно: понимание важности информации для решения определенной задачи; определение стратегии поиска информации; использование операторов поиска и возможностей различных поисковых серверов; анализ информации исходя из потребностей и ее структурирование; определение своего отношения к получаемой информации; представление новой информации с учетом особенностей возможностей информационных и коммуникационных технологий и целевой аудитории; активное использование программных возможностей поиска и обработки информации. И базовый уровень является наиболее распространенной формой ИГ, причем он и характеризуется использованием преимущественно мобильных приложений программ как наиболее простых версий для практического применения. А стандартный и продвинутый уровень формируются уже в рамках предметной области «Информатика» и характеризуются использованием полноценных пакетов программ. Но как они оцениваются? Международная программа по оценке образовательных достижений учащихся (Programme for International Student Assessment (PISA) – это скорее выборочное обследование, впрямую ИГ не обследующее. Оценка учителей согласно данным доклада

Рособрнадзора «Анализ российского и зарубежного опыта оценки ИКТ – компетенций педагогических работников», хотя и содержит структуру ИКТ-компетентности, и модель ее формирования и оценки, но в масштабе страны не проводилась [1]. Что не позволяет оценить реальное положение дел с уровнем ИГ и цифровых компетенций учителя для реализации современного обучения. Практика показывает, что «78,5% учителей у нас имеют базовый или выше уровень ИКТ-компетенций» [3]. Но это говорит и о том, что у четверти учителей уровень цифровых компетенций отсутствует или ниже базового, и неизвестен их уровень ИГ. И в рамках информатики это не решить, поскольку и преподается она не всем учащимся – «...до сих пор наблюдается неукомплектованность школ учителями физики, математики, информатики...» [16]. Хотя представленная в профессиональном стандарте педагога трехкомпонентная структура ИКТ-компетентности учителя определяет необходимость не только ее формирования, но и ее измерения в части сформированности. Оценка ИКТ-компетенций педагогических работников образовательных организаций осуществляется выборочно путем оценивания результатов выполнения диагностических работ с использованием цифровых технологий. Соответственно, мы можем говорить о сформированности неких компетенций у той части учителей, что принимала участие в тестировании [12]. Но, необходимо отметить, что при подавляющем распространении базового уровня ИГ у учителей отсутствуют знания и умения в части обеспечения безопасности образовательной среды для своего здоровья и здоровья учащихся, знания в части обеспечения информационной безопасности личности.

Информационная грамотность в настоящее время рассматривается как базовая компонента любой деятельности в рамках цифровой трансформации экономики. Разумеется, что ее формирование должно происходить на уровне общего образования. И уже по его завершению учащийся, обладающий предсказуемым для работодателя или специалистов профессионального образования уровнем, должен заниматься либо трудовой деятельностью, либо дальнейшим обучением. Вместе с тем необходимо констатировать, что не только информационная грамотность (базовая), но и ее более продвинутые уровни в формате компетенций не имеют четких, системных, национальных рамок и единых моделей формирования. Существующие квалификационные характеристики в части информационной грамотности рассматривают общие знания, умения и навыки и не требуют их верификации. Отсутствует система самооценки уровня информационной грамотности на разных этапах обучения и трудовой деятельности. Как и отсутствует национальная система подтверждения уровня информационной грамотности или соответствующих

профессиональных компетенций. Фактически мы можем говорить о том, что некоторая часть учащихся имеет такую подготовку, которая, с разной степенью успешности, позволяет им участвовать в ЕГЭ по информатике. И в части учащихся мы можем говорить только об этом. В отношении родителей учащегося надо отметить, что их уровень информационной грамотности находится за рамками любых педагогических исследований, а она, применительно к современному образованию, включает не только определенный уровень самой информационной грамотности, но и знания по педагогическому сопровождению процесса обучения вне образовательной организации в условиях дистанционного и смешанного обучения. Хотя для учителей начинают появляться некие модели подготовки и оценки ее качества в этой области, но и они не носят национального уровня. Фактически мы живем в ситуации, когда мы не знаем, люди с каким уровнем знаний в части информационных и коммуникационных технологий будут реализовывать цифровую трансформацию в экономике и социальной жизни нашего общества. Необходима разработка единой модели формирования информационной грамотности для всех учащихся и ее самодиагностики на разных этапах обучения. И с учетом того, что основная группа учащихся сегодня заканчивает обучение после 9-го класса, именно в этот период и должен проходить национальный тест на информационную грамотность. В старшей школе к ней должен добавляться соответствующий профильный компонент. Необходим единый государственный стандарт диагностического инструментария и технологий проведения соответствующих верифицированных процедур.

*Литература*

1. Анализ российского и зарубежного опыта оценки ИКТ – компетенций педагогических работников [Электронный ресурс] // URL: https://cokord.ru/upload/uf/30a/Doklad_Analiz-rossiyskogo-i-zarubezhnogo-opyta-otsenki-IKT_kompetentsiy.pdf?ysclid=ld1lhwa3qz249629040 (дата обращения: 25. 01.2023).

2. Атагимова Э.И., Рыбакова О.С. Информационная грамотность молодежи в системе мер противодействия идеологии терроризма и экстремизма в цифровом информационном пространстве. Мониторинг правоприменения // 2022. № 3 (44). С. 29-37. DOI 10.21681/2226–0692-2022-3-29-37.

3. Большинство учителей российских школ имеют базовый или высокий уровень ИКТ-компетенций [Электронный ресурс] // URL: https://obrnadzor.gov.ru/news/bolshinstvo-uchitelej-rossijskih-shkol-imeyut-bazovyj-ili-vysokij-uroven-ikt-kompetenczij/ (дата обращения: 25. 01.2023).

4. Индикаторы цифровой экономики: 2022 [Электронный ресурс] // URL: https://issek.hse.ru/news/780811313.html?ysclid=ld1gvh6hr3178786709 (дата обращения: 25. 01.2023).

5. Исследование цифровой грамотности россиян в 2021 году. Аналитический центр НАФИ [Электронный ресурс] // URL: https://ict.moscow/research/issledovanie-tsifrovoi-gramotnosti-rossiian-v-2021-godu/?ysclid=lbbv75q315598466685 (дата обращения: 25.01.2023).

6. Мухаметзянов И. Цифровое неравенство в образовании периода пандемии // Наука, образование, культура: международная научно-практическая конференция, посвященная 31-й годовщине Комратского государственного университета [Комрат, 10 февраля 2022 г.] / Комратский государственный университет, 2022. С. 197-200.

7. Мухаметзянов И.Ш. Медицинские и психологические основания функционирования информационно-образовательного пространства (для педагогических кадров, администрации образовательных учреждений и научных работников) // Казанский педагогический журнал. 2014. № 1 (102). С. 27-43.

8. Мухаметзянов И.Ш. Формирование здоровьесберегающей информационной образовательной среды в условиях глобальной информатизации // Казанский педагогический журнал. 2015. № 5-2 (112). С. 239-245.

9. Мухаметзянов И.Ш. Цифровые компетенции как залог здоровья учащегося. Опыт пандемии. заметки к образовательным стандартам // Информатизация образования и науки. 2022. № 1 (53). С. 139-148.

10. Мухаметзянов И.Ш. Цифровые компетенции как залог здоровья учащегося. Опыт пандемии. заметки к образовательным стандартам // Информатизация образования и науки. 2022. № 1(53). С. 139-148.

11. Общие итоги ЕГЭ-2022 – большое количество слабых результатов [Электронный ресурс] // URL: https://obrmos.ru/news/_news_081.html?ysclid=l9mufns4c1947377304 (дата обращения: 25. 01.2023) (дата обращения: 25. 01.2023).

12. Прохоров П.Э. Статистическая оценка развития цифровых навыков занятого населения в Российской Федерации // Статистика и экономика. 2022. № 3. С. 25-38. DOI: http://dx.doi.org/10.21686/2500-3925-2022-3-25-38.

13. Ребко О.В. Информационная грамотность: определение, компоненты и стандарты. // Студенческая наука и XXI век. 2020. Т. 17. № 2-2 (20). С. 257-259.

14. Павленко К.В., Дементьева Ю.О. Роль семьи в образовании ребенка: конструирование образовательного пространства и коммуникация со школой: информационный бюллетень. М.: Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». 52 с.

15. Сервис самодиагностики цифровых навыков [Электронный ресурс] // URL: https://готовкцифре.рф/test?ysclid=ld1fw0jkd9664558273 (дата обращения: 25.01.2023).

16. Стенограмма заседания Совета по стратегическому развитию и национальным проектам [Электронный ресурс] // URL: http://prezident.org/tekst/stenogramma-zasedanija-soveta-po-strategicheskomu-razvitiyu-i-nacionalnym-proektam-18-07-2022.html?ysclid=ld1qd6ndit550182043 (дата обращения: 25.01.2023).

17. Тестирование цифровой грамотности для всех желающих. Итоги первого месяца работы портала «Цифровой гражданин» [Электронный ресурс] // URL: https://nafi.ru/analytics/testirovanie-tsifrovoy-gramotnosti-dlya-vsekh-zhelayushchikh-itogi-pervogo-mesyatsa-raboty-portala-ts/?ysclid=ld1g7o5jwo941171308 (дата обращения: 25. 01.2023).

18. Цифровые навыки населения в регионах России 15.09.2022 [Электронный ресурс] URL: // https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/767680649.pdf?ysclid=ld1h5ael4s645690717 (дата обращения: 25. 01.2023).

19. Digital 2022: Another year of bumper growth [Электронный ресурс] // URL: https://wearesocial.com/uk/blog/2022/01/digital-2022-another-year-of-bumper-growth-2/ (дата обращения: 25. 01.2023).

20. Gonzales A.L., McCrory Calarco J., Lynch T. (2020). Technology Problems and Student Achievement Gaps: A Validation and Extension of the Technology Maintenance Construct // *Communication Research*. V. *47*(5). Pp. 750-770. https://doi.org/10.1177/0093650218796366.

21. Spisak J.R. Information literacy self-efficacy versus performance: Secondary students // *Journal of Librarianship and Information Science*. 2022. *0*(0). https://doi.org/10.1177/09610006221081847.

22. Yan Deursen A.J. Digital Inequality During a Pandemic: Quantitative Study of Differences in COVID-19-Related Internet Uses and Outcomes Among the General Population // *Journal of medical Internet research*. 2020. V. *22*(8), e20073. https://doi.org/10.2196/20073.

23. Walsh A. Information literacy assessment: Where do we start? // *Journal of Librarianship and Information Science. 2009.* V. *41* (1), Pp. 19-28. https://doi.org/10.1177/0961000608099896.

24. Zurkowsk P.G. (1974). The Information Service environment relationships and priorities. [Электронный ресурс] // URL: https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED100391.pdf (дата обращения: 28. 01.2023).

**Кузьмин Павел Владимирович,**
*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Академия Минпросвещения России», ректор, кандидат педагогических наук, kuzminpv79@yandex.ru*
**Kuz'min Pavel Vladimirovich,**
*The Federal State Autonomous Educational Institution of Additional Professional Education «Academy of the Ministry of Education of Russia», the Rector, Candidate of Pedagogics, kuzminpv79@yandex.ru*

# ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ОБЛАСТИ ОБРАЗОВАНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ УЧИТЕЛЕЙ

# STATE INFORMATION SYSTEMS IN THE FIELD OF EDUCATION AND PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF ADDITIONAL PROFESSIONAL EDUCATION OF TEACHERS

***Аннотация.*** В статье анализируются особенности современного этапа развития информатизации системы дополнительного профессионального педагогического образования. Выделяются его особенности и формулируются требования к образовательным и мировоззренческим результатам подготовки современного учителя.
***Ключевые слова:*** государственные информационные системы в сфере образования; дополнительного образование учителей; цифровое мировоззрение учителя.

***Annotation.*** The article analyzes the features of the current stage of development of informatization of the system of additional professional pedagogical education. Its features are singled out and the requirements for the educational and ideological results of the training of a modern teacher are formulated.
***Keywords:*** state information systems in the field of education; additional education of teachers; digital worldview of a teacher.

Современный этап развития образования в нашей стране с одной стороны, качественно отличается от предшествующих, а с другой – является их продолжением.

Качественное отличие состоит в актуализации задач сохранения и укрепления образовательного и культурного суверенитета. Целый ряд последовательных решений Президента Российской Федерации,

постановлений Правительства направлены на решение этой важнейшей задачи. В качестве примера можно упомянуть два поручения Президента, которые предлагали внести в законодательство Российской Федерации изменения, предусматривающие применение с 1 января 2023 г. исключительно государственных информационных систем (ресурсов) при реализации основных общеобразовательных программ [3] и об установлении государственного регулирования оборота информационной продукции для детей, размещаемой в информационно-телекоммуникационной сети Интернет [3]. Логическим продолжением этой политики стало Постановление Правительства № 1241 – о вводе в эксплуатацию ФГИС «Моя школа» [1].

При всем том, обеспечение национального суверенитета в области образования не отменяет действие глобальных тенденций в области образования – и в первую очередь, распространение цифровых технологий. Цифровизация, несомненно является одним из главных технологических факторов, которые создают новые условия для функционирования образовательных систем на всех уровнях. О масштабах использования цифровых сервисов дают представление данные из таблицы 1.

*Таблица 1.*

*Рост использования учителями и школьниками электронных образовательных материалов и сервисов*

| **Наименование ресурса** | **Количество посещений за 2019 г*** | **Количество посещений за 2020 г*** | **Количество посещений за 2021 г*** |
|---|---|---|---|
| Образовательная платформа «Учи.ру» | 15,6 млн | 693,7 млн | 293,9 млн |
| Онлайн-платформа «Инфоурок» | 15,2 млн | 634,6 млн | 244,1 млн |
| Образовательная платформа «Российская электронная школа» | 4,7 млн | 168,5 млн | 61,1 млн |
| Образовательная платформа «Я Класс» | 6,6 млн | 248,4 млн | 103,5 млн |
| Цифровая образовательная среда «Skyeng» | 3,9 млн | 123 млн | 51,7 млн |
| Образовательная платформа «Фоксфорд» | 2,9 млн | 105,9 млн | 49,3 млн |
| Сервис «ЯндексУчебник» | 1,6 млн | 64,7 млн | 27,2 млн |
| Образовательный центр «Сириус» | 0,6 млн | 23,5 млн | 8,24 млн |
| Сайт Worldskills Russia | 0,5 млн | 18,1 млн | 7,52 млн |
| Медиатека издательства «Просвещение» | 0,2 млн | 6 млн | 3,16 млн |
| Образовательный проект «Урок цифры» | 0,3 млн | 9,6 млн | 4,47 млн |
| Современная школа на образовательной платформе LECTA | 0,1 млн | 5,1 млн | 1,86 млн |
| Образовательная платформа «Я.Учитель» | - | 1,2 млн | 0,57 млн |

* *Статистика посещаемости из открытых сервисов PR-CY, Similarweb и be2.*

В отечественной педагогике проблемам цифровизации посвящено большое количество исследований. Наиболее фундаментальные из них, по нашему мнению, принадлежат научной школе И.В. Роберт.

В одной из своих публикаций она выделила следующие основные признаки трансформации образования, связанные с использованием цифровых технологий. Среди них: «интеллектуализация» информационной деятельности, расширение возможностей анализа данных, снижение компетентностного «порога» для получения субъектом возможности использования образовательных и управленческих сервисов, возможности мультипредметного представления учебного материала, расширение возможностей и модальностей представления образовательного контента в цифровой среде, расширение перечня образовательных технологий, видов учебной деятельности и средств обучения, которые могут быть реализованы в цифровой среде [4].

Развитие федеральных государственных информационных систем является тем шагом, который создает качественно новые условия во всех сферах образования, в том числе и в основной школе, и в системе дополнительного образования учителей.

Выяснению основных направлений влияния новой ситуации в образовании на систему дополнительного профессионального образования и посвящена эта статья.

Напомним, что основными компонентами, определяющими «цифровой ландшафт» российского образования на федеральном уровне являются ФГИС «Моя школа» включая Библиотеку цифрового контента и Коммуникационную платформа «Сферум» с мессенджером VK. Нашей целью не является детальное описание архитектуры ФГИС, нас он интересует в большей степени как образовательный феномен. Она включает (или предполагает разработку на момент написания этой статьи) в качестве сервисов: систему дополнительного образования, конструктор компетенций СПО, цифровую психолого-педагогическую службу, цифровые помощники (ученика, родителя, учителя), систему управления образовательной организации.

По состоянию на февраль 2022 г. (момент подготовки данного материала) разработанный образовательный контент охватывает порядка 65% содержания общего образования (планируется достичь 100% – к 2025 году), состоит из готовых уроков по темам, содержит материалы с автоматической проверкой и домашние задания, включает методические рекомендации к каждому этапу урока, содержит дополнительную навигацию для подбора контента и заданий для подготовки к ОГЭ и ЕГЭ.

Даже столь тезисная характеристики ФГИС «Моя школа» дает представление о том, насколько она охватывает подавляющее большинство видов деятельности учителя. Развитие цифровых систем, как в сторону

расширения функциональности, так и в сторону содержания, автоматизации выполняемых функций, использования искусственного интеллекта создает качественно новую ситуацию для учителя.

Как в современной отечественной педагогике, так и в зарубежных науках об образовании многие исследователи пытаются найти методологические основания для изучения новой цифровой реальности.

В ряду таких подходов достаточно распространен экологический подход, который рассматривает цифровую среду не как совокупность LMS (систем управления обучением) и образовательного контента, а как своеобразную экосистему (DLE (Digital Learning Ecosystem)).

Педагогические исследования, тяготеющие к философии образования как правило рассматривают такие системы как совокупность элементов содержания и акторов, которые находясь в определенных отношениях обеспечивают эволюционное развитие. Акторы могут быть людьми, и соответственно организованы в различные группы по социальным признакам, акторы могут быть цифровыми (техногенными) могут быть организованы, например, по типу материалов (звуковые, видео и пр.).

Как правило, в исследованиях методического стороны DLE выделяются три основных структурных компонента их структуры:

1) тезаурус (концепты, реализованные в пользовательском интерфейсе);

2) архитектура программного обеспечения (программные элементы, связи и свойства);

3) аффорданс (интуитивно понятные функциональные возможности и модели, встроенные в пользовательский интерфейс) [6].

Архитектура DLE часто является открытой и распределенной по своей природе. Различные сервисы взаимодействуют друг с другом для поддержки процесса обучения. DLE могут изучаться в технологическом, педагогическом и социальном аспекте.

Несмотря на существенно различные подходы к анализу DLE, педагогический аспект анализа так или иначе основывается на той или иной педагогической теории. Применительно к последипломному образованию учителей в западных исследованиях достаточно широко используется несколько подходов. Достаточно широко распространен подход Д. Колба, который предполагает использование четырех этапов в подготовке: участие в конкретной ситуации, активное экспериментирование (проверка теории путем использования на практике); наблюдение и рефлексия, абстрактное концептообразование (формирование теорий о том, почему опыт произошел именно так, как он произошел) [5]. Наряду с упомянутым используются и другие: так называемое ситуационные модели обучения (situational learning models), предполагающие, что социальный контекст обучения должен соответствовать тому контексту, в котором будет использоваться полученные знания.

В отечественных публикациях проблематика цифровых экосистем встречается реже. Е.Д. Патаракин, С.Б. Шустов пишут, что «современная цифровая экосистема имеет еще более сложный и многослойный состав, в котором можно выделить слой участников совместной сетевой деятельности, слой компьютерных агентов и слой объектов цифрового контента. Взаимодействие этих акторов различной природы происходит в среде цифрового ландшафта, состав которого определяется компьютерной и сетевой инфраструктурой. Акторы каждого слоя связаны между собой и с акторами из других слоев. В каждом из слоев происходит взаимодействие и постоянная межвидовая и внутривидовая конкуренция, которая поддерживает эволюционное развитие всей учебной экосистемы» [2].

По нашему мнению, метафора «экосистемы», в целом весьма удачная, но все же не в полной мере отражает современное состояние образовательных систем. Она неоправданно преувеличивает элемент стихийности, предполагая фактически неограниченную свободу образования в выборе образовательной траектории, и совершенно необоснованно игнорирует факт технологической и организационной несовместимости большинства существующих информационно-образовательных сред.

Все же информационная система, особенно информационная система, действующая в рамках региона, или страны, это в первую очередь, управляемая информационная система, которая может быть спроектирована с учетном различных задач, но поведение субъекта в ее рамках будет ограничено ее архитектурой, существующими программными требованиями, часть из которых может быть весьма трудноизменяемы.

Остановимся на тех особенностях макро-информационных систем, которыми собственно и является ФГИС «Моя школа», которые собственно, приводят к формированию качественно новой позиции учителя в образовательной системе.

Первая из таких особенностей – это масштаб охвата функций, которые исполняет учитель в рамках педагогической деятельности. Развитие информационных систем достигло такого уровня, когда они стали опосредовать выполнение учителем значительной части их деятельности, особенно учебной. Полный цикл планирования урока, подбор содержания образования, подготовка и проведение учебных заданий, их оценка, обеспечение обратной связи как с самим учеником, так и с его родителями и т.д., – все это и многое другое содержится в системе, и значительная часть из названного функционала выступает как обязательная. Тем самым сформированная информационная компетентность, как умение работать с цифровыми объектами и сервисами становится, по-умолчанию, обязательной для любого учителя современной школы.

Вторая фундаментальная особенность – некомплиментарность, принципиальная несводимость процессов цифрового взаимодействия к процессам «живого» взаимодействия педагога с обучающимся. Причем это несводимость имеет многоуровневый характер. Относительно «внешним» является уровень структурного соответствия (комплиментарности) цифровых сервисов процессам педагогического взаимодействия. Например, фазам проектирования урока, или его проведения (для разных типов уроков и разных методических систем). Благодаря цифровым системам некоторые этапы этого процесса могут многократно упрощаться и качественно улучшаться (например, поиск контента, соответствующего определенным требованиям), но другие (как например, организация межиндивидуального и группового взаимодействия в коллективных формах взаимообучения) не могут быть реализованы. «Внутренний» уровень некомплиментарности касается как раз базовых, принципиальных отличий цифровой среды и физической среды.

Третья особенность – высокая динамичность цифровых систем. Развитие аппаратной базы, совершенствование программного обеспечения приводит к тому, что информационная система, даже при хорошей функциональности и адаптированности к запросам потребителя, будет постоянно изменяться и дорабатываться. Что, в свою очередь приведет к периодическим изменениям в характере работы сервисов, к изменению интерфейса и т.п.

Названные характеристики, формируют рамки педагогической деятельности, и, как следствие, запрос к системе дополнительного профессионального образования учителей.

Учителю требуется не просто научиться работать в определенной информационной системе с определенными интерфейсами, но и быть готовым быстро перестроится к новым особенностям новой версии системы. Для этого в большей степени подходит не понятие компетентности, а понятие функциональной информационной грамотности. Учитель должен хорошо представлять себе основы на которых проектируются и работают информационные системы, понимать их ограничения и достоинства, знать основные направления совершенствования и разработки. Уточним, что мы имеем в виду здесь, конечно, не подготовку учителя как профессионального разработчика программных продуктов, а базовые знания, изложенные в достаточно популярной форме.

Следующее требование к профессиональному сознанию учителя мы обозначили как дуальность. С одной стороны, современный педагог должен четко осознавать масштабность информационных систем, как средств, которые в современном мире опосредуют фактически все основные педагогические взаимодействия, а с другой, осознавать их ограниченность, некомплиментарность по отношению к сущности педагогических взаимодействий, и в особенности взаимодействий воспитательных.

Дуальность такого рода порождает противоречие, которое в обозримом будущем в полной мере не разрешиться. Можно ожидать, что разработчики информационных систем будут не только приспосабливать свои сервисы, обеспечивая удобство учителя как и пользователя, но будут проектировать встроенные ограничения, которые будут обозначать те границы, за которыми они использоваться не должны.

Но пока что выполнение весьма значимого объема задач по формированию новых компетентностей учителя в цифровой среде выпадает именно на систему дополнительного профессионального образования.

*Литература*

1. О федеральной государственной информационной системе «Моя школа» и внесении изменения в подпункт «а» пункта 2 Положения об инфраструктуре, обеспечивающей информационно-технологическое взаимодействие информационных систем, используемых для предоставления государственных и муниципальных услуг и исполнения государственных и муниципальных функций в электронной форме: Постановление Правительства РФ от 13.07.2022 № 1241 (ред. от 05.12.2022) [Электронный ресурс] // URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_422207/92d969e26a4326c5d02fa79b8f9cf4994ee5633b/ (дата обращения 12.02.2023).

2. Патаракин Е.Д., Шустов С.Б. Цифровая экология: эколого-социальные сети и информационные экосистемы // Вестник Мининского университета. 2013. № 3. С. 13.

3. Перечень поручений по итогам заседания Президиума Государственного Совета Российской Федерации 25 августа 2021 г. Поручение Пр-1808ГС, п.1 ж-2 [Электронный ресурс] // URL: http://www.kremlin.ru/acts/assignments/orders/66780/ (дата обращения 12.02.2023).

4. Роберт И.В. Цифровая трансформация образования: вызовы и возможности совершенствования // Информатизация образования и науки. 2020. № 3 (47) С. 3-17.

5. Kolb D.A., Boyatzis R.E., Mainemelis C. Experiential Learning Theory: Previous Research and New Directions// Perspectives on Thinking, Learning, and Cognitive Styles Edited ByRobert J. Sternberg, Li-fang Zhang. 2001. Pub. LocationNew York Kolb, D.A., Boyatzis, R.E., & Mainemelis, C. (2001). Experiential learning theory: Previous research and new directions. In L. Zhang (Ed.), Perspectives on thinking, learning, and cognitive styles (pp. 227-247). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

6. Tammets K. A Digital Learning Ecosystem to Scaffold Teachers' Learning/ Tammets K., Khulbe M., Helene L. Sillat, Ley T.// IEEE Transactions on Learning technologies, VOL. 15, NO. 5, OCTOBER 2022 p. 620-633.

**Кравченко Лариса Юрьевна**,
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный социально-педагогический университет»*, доцент кафедры методики преподавания математики и физики, ИКТ, кандидат педагогических наук, доцент, luk@vspu.ru*
**Kravchenko Larisa Yur'evna, ,**
*The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volgograd State Socio-Pedagogical University»*, the Associate professor at the Chair of methods of teaching mathematics and physics, ICT, Candidate of Pedagogics, Assistant professor, luk@vspu.ru*

**Попов Константин Алексеевич*,**
*доцент кафедры методики преподавания математики и физики, ИКТ, кандидат физико-математических наук, доцент, popovca@yandex.ru*
**Popov Konstantin Alekseevich*,**
*the Associate professor at the Chair of methods of teaching mathematics and physics, ICT, Candidate of Physics and Mathematics, Assistant professor, popovca@yandex.ru*

# СИСТЕМЫ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ВЫЧИСЛЕНИЙ В ОНЛАЙН ОБУЧЕНИИ: ИНСТРУМЕНТАРИЙ И СОДЕРЖАНИЕ[1]

# MATHEMATICAL CALCULATIONS SYSTEMS IN ONLINE EDUCATION: INSTRUMENTS AND CONTENTS[2]

***Аннотация.*** В статье рассматриваются проблемы выбора инструментов для работы с учащимися школ и вузов в рамках функционирования образовательных онлайн сообществ физико-математического и естественнонаучного направлений. Также выделены основные темы, которые должны быть включены в процесс обучения как часть содержательного компонента, поскольку они должны служить базой для дальнейшего развития навыков учащихся для представления результатов своей работы в сетевом сообществе.
***Ключевые слова:*** онлайн обучение; образовательное онлайн сообщество; системы компьютерной математики; межпредметные связи.

---

[1] *Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-29-14064 «Теоретико-методологические основы и технологическое обеспечение реализации образовательной деятельности в онлайн-сообществах учащихся школ».*
[2] *The reported study was funded by RFBR within the research project № 19-29-14064 «Theoretical and methodological foundations and technological support of educational activities in online communities of school students».*

***Annotation***. The article deals with the problems of selecting tools for working with of schools' and universities' students within the framework of the functioning of online educational communities in the fields of physics, mathematics, and natural sciences. The main topics that should be included in the learning process as part of the content component are also highlighted, since they should serve as a basis for further development of students' skills to present the results of their work in the online community.
***Keywords:*** online teaching; educational online community; systems of computer mathematics; interdisciplinarity.

В условиях реализации цифровой образовательной среды в системе образования происходит пересмотр подходов к конструированию содержания учебных занятий, обеспечивающих формирование ИКТ-компетентности обучаемых. Несмотря на то, что востребованность дистанционного обучения не вызывает сомнений, в настоящее время происходит формирование понимания форм и специфики организации дистанционного и смешанного (очно-дистанционного) учебного процесса.

Так, в частности, формирование таких распределенных «классов», как образовательные онлайн сообщества [5; 6], предполагает ревизию как методов обучения, так и инструментальной базы, используемой в учебном процессе. Поэтому, хотя к проблеме использования математических пакетов ученые и методисты обращаются довольно часто и с различных точек зрения (например, [2; 4; 7]), для обмена математическими выкладками, графиками, доказательствами в онлайн сообществах необходимо подготовить учащихся к использованию средств компьютерной алгебры в условиях онлайн общения.

В данной статье мы остановимся на вопросе конструирования содержания учебного блока «Вычислительные системы» для школьников и студентов вузов, а также определим перспективные среды компьютерной математики для их использования в решении математических задач в рамках функционирования образовательных онлайн сообществ. Данный блок может служить преамбулой при изучении какого-либо выделенного курса по математике или курса, требующего обращения к математике при изучении материала из других предметных областей.

Следует отметить, что владение навыками работы в средах компьютерной математики является одной из составляющих ИКТ-компетентности, поскольку для учащихся школ подобные среды способны оптимизировать процесс обучения, так как изучение большого количества функций и их свойств требует как активного использования графиков функций, которые проще построить средствами компьютера, так и постоянного обращения к преобразованиям функций.

Ярким примером, требующим постоянного самоконтроля для школьников, представляется тема «Квадратичная функция» [3], поскольку уже здесь рассматриваются преобразования функций, которые удобнее всего представить графически, наглядно. Позже учащиеся сталкиваются с большим объемом преобразований при работе с тригонометрическими, показательными и логарифмическими функциями. И только большой объем построений может дать понимание того, как «движется» график функции при изменении того или иного параметра.

Но школьная тематика для обращения к системам компьютерной математики не ограничивается построением графиков функций, поскольку в десятом и одиннадцатом классах учащиеся активно занимаются основами математического анализа, требующего умения дифференцировать и интегрировать. Соответственно, помочь с этим нелегким делом могут именно математические редакторы.

Приведем пример. Положим, нам необходимо решить уравнение третьей степени: $x^3 - 7x + 6 = 0$. Очевидно, что данное уравнение школьник может решить лишь выделив один из корней и поделив на соответствующий данному корню одночлен. Но далеко не все учащиеся легко справляются с делением одного многочлена на другой. Поэтому обязательно следует проверить, верно ли получено решение. Быстро это можно сделать, обратившись к системе компьютерной математики.

Студенты вузов и средних специальных учебных заведенияй также должны располагать умениями работы с компьютерной математикой, поскольку практически любая деятельность в современных условиях требует обращения либо к статистическим методам обработки информации, либо к анализу данных, представленных в виде дифференциальных уравнений (ярким примером разнообразия областей приложения здесь могут служить модели динамики популяций, динамика химических реакций или модель войны Ланкастера [1]).

Систем компьютерной математики (математических редакторов) довольно много. Каждая из них обладает своими достоинствами и недостатками. Одно из основных достоинств системы компьютерной математики – это ее доступность для широкого круга пользователей. Данное свойство систем может оказаться решающим при выборе редактора для работы в образовательном онлайн сообществе, поскольку в этом случае все члены сообщества должны иметь доступ либо к одинаковому набору инструментов, либо к взаимозаменяемому.

По этой причине оптимальным выбором из множества математических редакторов для работы в распределенных онлайн сообществах могут быть открытые системы, доступ к которым осуществляется через браузер. К таким системам можно отнести WolframAlpha, SMath Studio Cloud и GeoGebra.

SMath Studio позиционируется как аналог системы Mathcad. То есть, SMath Studio – это WYSIWYG математический редактор, в котором формулы отображаются практически в том же виде, как и при написании от руки или набранные в текстовом редакторе. Данное свойство делает редактор доступным для самого широкого круга пользователей, поскольку для работы с ним не требуется глубокого изучения вариантов разметки набора формул и выражений. К тому же интерфейс приложения может претендовать на характеристику «интуитивно понятного». Так для решения уравнения достаточно ввести формулу и в меню «Вычислить» выбрать пункт «Найти корни» (рис. 1).

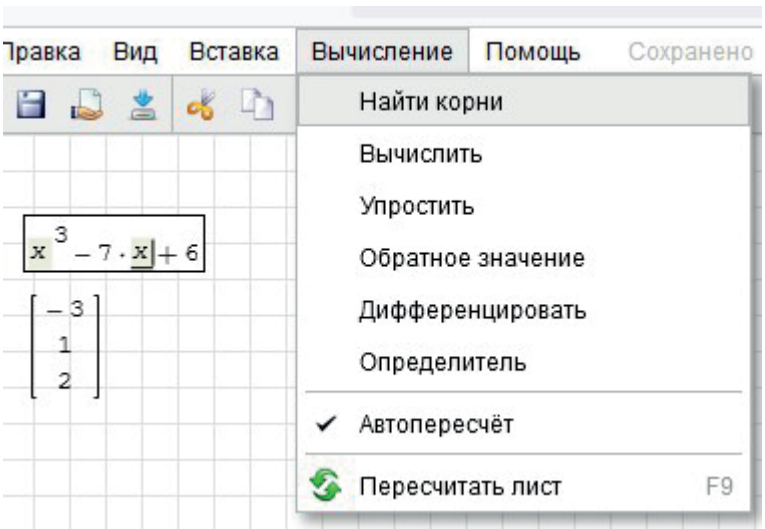



*Рис. 1. Пример решения уравнения в SMathStudio*

Также в пользу SMath Studio Cloud следует отнести контекстную зависимость содержания (и меню) от выбора языка системы. Пожалуй, это единственный математический редактор, в котором при переключении интерфейса на русский язык реализованы функции тангенса и котангенса в виде «tg(■)» и «ctg(■)» вместо «tan(■)» и «cot(■)».

Редактор GeoGebra можно использовать и через браузер, и установив приложение как на стационарный компьютер, так и на телефон или планшет. То есть, данная система полностью кроссплатформенная и доступна практически любому пользователю в удобном для него формате.

GeoGebra оптимизирована на построение графических изображений: от графиков функций до трехмерной графики. Тем не менее, в данном редакторе содержится мощный функциональный арсенал для решения задач самого широкого спектра. Например, на рис. 2 продемонстрирован метод решения уравнения с использованием функции «NSolutions( )», позволяющей найти все корни уравнения.

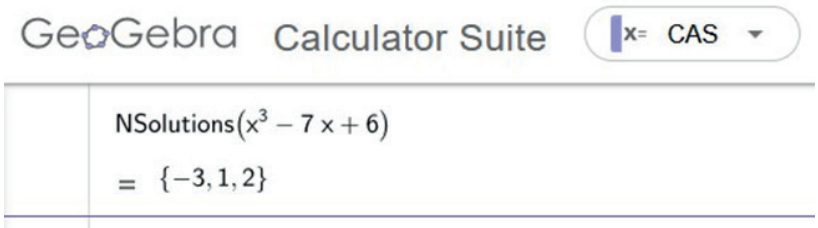



*Рис. 2. Решение уравнения средствами GeoGebra*

И, хотя редактор располагает минимальным набором средств для WYSIWYG-редактирования выражений, он может стать как основным, так и дополнительным инструментом при работе даже с неискушенными в верстке математических формул учащимися при работе с ними в рамках онлайн курсов и образовательных онлайн сообществ.

WolframAlpha является адаптированной системой для онлайн использования очень мощного математического пакета Wolfram Mathematica. Между ними есть и промежуточная система Wolfram Cloud, позволяющая работать онлайн посредством языка Mathematica. Мы же остановимся на наиболее простой (и существенно урезанной) версии системы – WolframAlpha.

Одним из достоинств данной системы представляется доступ без регистрации. При этом основные задачи школьной и вузовской математики в области анализа WolframAlpha решает без особых проблем. Сам редактор можно назвать однострочным, поскольку математические выражения в нем следует оформить, используя лишь одну строку ввода.

Для редактирования выражений в WolframAlpha можно выбрать два режима. Один из них, называемый «Math Input», позволяет набирать формулы как в текстовом редакторе MS Word Equation. Другой режим («Natural Language») подойдет более продвинутым пользователям, которые знакомы с версткой формул в TeX или MathML. На рис. 3 приведен пример форматирования выражения с использованием режима «Math Input» и результат решения уравнения. Отметим, что система не только выводит список корней, как Smath Studio, но и демонстрирует графическое решение уравнение, и раскладывает многочлен на множители. Такие возможности редактора очень удобны с методической точки зрения, поскольку объединяют в компактном информационном пространстве несколько точек зрения на процесс решение уравнения.

Приведенный выше краткий обзор свойств математических редакторов, доступных пользователям-учащимся онлайн сообществ показывает, что у каждой системы есть свои особенности, достоинства, а, возможно, и недостатки в зависимости от потребностей и восприятия школьников и студентов.

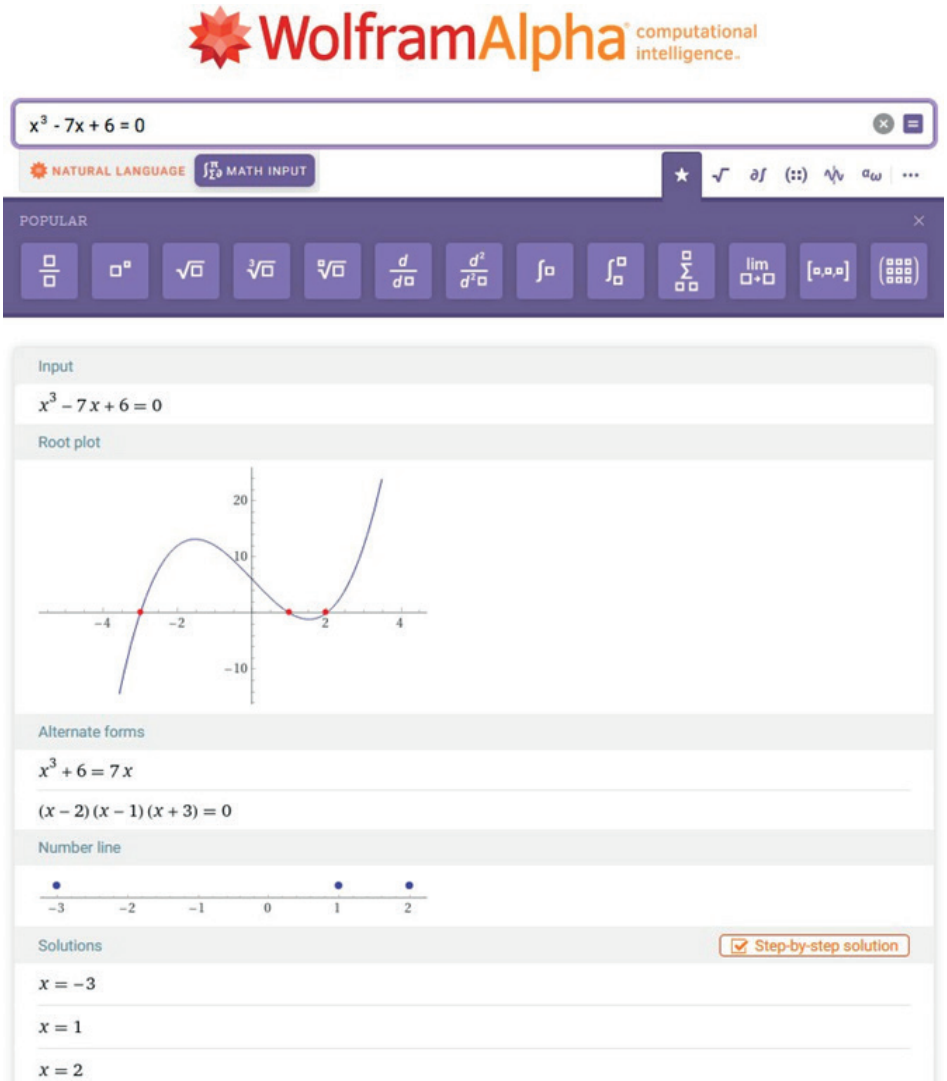



*Рис. 3. Решение уравнения в среде WolframAlpha*

Тем не менее, все редакторы для освоения принципов их работы требуют придерживаться примерно одного общего пути или плана, модифицируемого под требования как конкретного учебного курса, под особенности определенной группы учащихся. Так изменениям может быть подвергнуто содержание примеров, используемых в учебных материалах, поскольку они должны быть контекстно зависимы от направления подготовки школьников или студентов.

Для освоения общих принципов работы с инструментами любого математического редактора обучаемым следует предложить комплект заданий следующей тематики.

1. Найти значение выражения:

α) выражения с арифметическими операциями и степенями;

β) выражения с корнями;

χ) выражения с дробями;

δ) выражения с показательной и логарифмической функциями;

ε) выражения с тригонометрическими функциями;

ϕ) сложно форматируемого выражения.

2. Найти корни уравнения.

3. Построение графиков функций:

α) построить графики функций, подобрав интервал по осям и шаг;

β) построить графики параметрически заданных функций, добившись наилучшей видимости;

χ) построить графики функций в полярных координатах;

δ) построить трехмерные графики функций на заданной области по обеим переменным, подобрав оптимальные параметры для демонстрации графиков;

ε) построить графики функций в разных системах координат, подобрав оптимальные параметры отображения;

4. Построить решение дифференциального уравнения.

α) аналитическое решение дифференциальных уравнений;

β) численное решение дифференциальных уравнений.

Несмотря на то, что интерфейсы математических редакторов достаточно дружелюбны к пользователю и интуитивно понятны, необходимо предварять задания небольшими ремарками либо в виде пошаговых инструкций, либо коротких видеороликов, содержащих основные методы работы. И, хотя подобных материалов сейчас можно найти в Интернете в достаточно больших количествах, оптимальным представляется создание компактных материалов, отвечающих на ключевые вопросы, которые могут возникнуть у учащихся, выполняющих конкретные тематические задания, предлагаемые авторами курсов. А последних может быть сколь угодно много.

Задания по каждой из указанных выше тем должны быть представлены в количестве, достаточном для отработки навыков форматирования соответствующих математических конструкций. При этом, для отработки навыков построения графиков функций и решения дифференциальных уравнений можно использовать специфику образовательного онлайн сообщества, в рамках которого проходит обучение. Так, например, если онлайн сообщество реализует астрофизическую направленность, то актуальными могут быть графики в полярных координатах и параметрически заданных функций, отражающие как реальные траектории движения небесных тел, так и исторические взгляды на их движение, что можно рассматривать как

реализацию полноценных межпредметных связей физики, математики, информатики и истории. Если же сообщество предполагает изучать аспекты приложения математических методов в биологии, то актуальными могут быть, например, построение графиков в логарифмической шкале или решение дифференциальных уравнений динамических систем, описывающих поведение биологических объектов. И здесь хочется отметить необходимость четкого выделения межпредметных связей информатики, математики и биологии, к которые также можно дополнить их исторической составляющей, поскольку многие биологические системы в разное время послужили источником для развития идей и методов теории динамических систем.

Первые же две темы должны располагать таким набором заданий, на котором удобно было бы отрабатывать навыки математической «верстки» выражений. Следует отметить, что основные методы набора выражений для разных математических редакторов оказываются общими, так как базовые команды в системах математических вычислений практически идентичны.

Последний из указанных пунктов плана, посвященный решению дифференциальных уравнений, представляется обязательным для обучаемых, поскольку очень многие области современного знания обращаются к дифференциальным уравнениям, как к инструменту моделирования динамических процессов самой разной природы: от исторических и социальных проблем до сложнейших задач естественных наук, не ограничиваясь только физикой и математикой.

Также следует отметить, что указанные четыре пункта не могут считаться достаточной базой подготовки учащихся к решению любого типа задач, к которому могут обращаться участники онлайн сообщества в процессе работы. Так, например, кому-то понадобится построить таблицу истинности, а кто-то решит построить несложную программу без использования языка программирования. Очевидно, что в таких случаях потребуется существенное расширение навыков работы с математическими редакторами.

По прохождении материалов блока «Вычислительные системы» обучающимся может быть предложен тест для проверки уровня овладения навыками работы с математическими редакторами. В качестве вопросов в тесте могут быть предложены задачи на вычисление значений выражений средствами конкретного редактора, нахождение значений определенных или неопределенных интегралов, вопросы по форматированию выражений, по особенностям использования того или иного редактора при решении определенного типа задач.

Таким образом, указанные выше темы могут служить фундаментом для изложения материала в блоке «Вычислительные системы», который, в свою очередь может быть включен как составная часть контента в образовательное онлайн сообщество для обучения навыкам работы по решению математических задач, встречающихся в самых разных областях знаний.

*Литература*

1. Гордин В.А. Дифференциальные и разностные уравнения: Какие явления они описывают и как их решать: учеб. пособие. М.: Изд. Дом Высшей школы экономики, 2016. 531 с.

2. Горский Е.А. Системы компьютерной алгебры в обучении математике // Вестник Псковского государственного университета. Серия: Естественные и физико-математические науки. 2013. № 3. С. 96-99.

3. Мерзляк А.Г., Поляков В.М. Алгебра. 9 класс. Углубленный уровень: учебник. М.: Изд. центр «Вентана-Граф», 2019. 398 с.

4. Сафонов В.И., Бакаева О.А., Тагаева Е.А. Потенциальные возможности интерактивной среды Geogebra в реализации преемственности математического образования «школа-вуз» // Перспективы науки и образования. 2019. № 1 (37). С. 431-444. doi: 10.32744/pse.2019.1.32

5. Сергеев А.Н. Профессиональная подготовка будущих учителей в контексте обучения в сетевых сообществах интернета // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. 2010. № 1 (45). С. 89-94.

6. Сергеев А.Н. Сетевое сообщество как субъект образовательной деятельности в сети Интернет // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 6. С. 308.

7. Тагаева Е.А. Реализация преемственности обучения решению задач по алгебре и началам математического анализа в системе «школа-вуз» посредством информационно-коммуникационных технологий // Педагогическая информатика. 2016. № 4. С. 27-31.

**Винокурова Екатерина Спиридоновна,**
*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»*, доцент кафедры теории и методики обучения математике и информатике, кандидат педагогических наук, es.vinokurova@s-vfu.ru*
**Vinokurova Ekaterina Spiridonovna,**
*The Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov»*, the Associate professor at the Chair of teaching methods in mathematics and informatics, Candidate of Pedagogics, es.vinokurova@s-vfu.ru*

**Петрова Валерия Петровна*,**
*студент, Petrova77.lp@gmail.com*
**Petrova Valeriya Petrovna*,**
*the Student, Petrova77.lp@gmail.com*

# МЕТОДИКА ПРИМЕНЕНИЯ ТАБЛИЧНЫХ ПРИЕМОВ ТЕХНОЛОГИИ РАЗВИТИЯ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ПРИ РАБОТЕ НАД ТЕКСТОМ УЧЕБНИКА ИНФОРМАТИКИ В 7 КЛАССЕ

# METHOD FOR APPLYING TABLE TECHNIQUES FOR THE DEVELOPMENT OF CRITICAL THINKING WHEN WORKING ON THE TEXT OF A TEXTBOOK OF INFORMATION SCIENCE IN GRADE 7

***Аннотация.*** В статье рассмотрены вопросы применения табличных приемов технологии развития критического мышления (ТРКМ), приводится методика применения табличных приемов технологии развития критического мышления при работе над текстом учебника информатики в 7 классе по некоторым темам. Это такие приемы как «Концептуальная таблица», «Сводная таблица», таблица-синтез, таблица ЗХУ, сюжетная таблица, прием «До-После». ТРКМ предполагает организацию интересной самостоятельной работы учащихся по усвоению учебного материала, одним из видов такой работы может стать анализ учащимися текстовой информации учебника и затем заполнение в процессе мыслительной деятельности определенной таблицы.
***Ключевые слова:*** технология развития критического мышления; приемы; информатика; концептуальная таблица; сводная таблица; таблица-синтез.

***Annotation.*** The article provides independently compiled examples of the use of such tabular techniques of critical thinking development technology as the «Conceptual Table», «Pivot Table», synthesis table, ZHU table, plot table, «Before-After» technique.
***Keywords:*** technology for the development of critical thinking; techniques; informatics; conceptual table; pivot table; synthesis table.

Технология развития критического мышления при чтении и письме может достаточно эффективно применяться на современном уроке по любым предметам, так как работа с информацией учебника, с текстовым материалом присутствует в каждом из них как способ развития универсальных учебных действий, функциональной грамотности учащихся [10; 1]. Сегодня среди метапредметных умений учащихся важное место занимает умение работать с информацией, представленной в различных формах: текстовой, табличной, графической, а также умение переходить от одной формы к другой [7]. Применительно к урокам информатики в 7 классе – это может означать, что учащиеся 7 класса должны уметь интерпретировать данные, представленные в таблицах и на диаграммах, на графиках; составлять высказывания, проверять истинность утверждений. Вероятно, речь идет о готовых таблицах в учебнике. Однако ТРКМ предполагает не только работу с готовыми таблицами учебника, но и самостоятельный перевод учащимися текстовой информации учебника в табличную форму как демонстрация способности к саморазвитию и самосовершенствованию путем сознательного и активного присвоения знаний. Отсюда вытекает проблема исследования – необходимость обучения учащихся самостоятельному анализу и переводу текстовой информации учебника в табличную форму. Этим объясняется выбор авторами табличных приемов ТРКМ, которые, исследователями рассматриваются совместно со всеми приемами технологии, особо не выделяя их в отдельную группу для изучения.

Цель исследования: рассмотреть возможности табличных приемов технологии развития критического мышления и разработать методику их применения на уроках информатики в 7 классе.

Нами разработаны варианты использования 6 табличных приемов технологии развития критического мышления при работе над текстом учебника информатики [2] в 7 классе по некоторым темам. Некоторые табличные приемы апробированы на уроках информатики в 7 классе.

Теоретические основы табличных приемов технологии развития критического мышления при работе над текстом изложены в числе всех приемов ТРКМ достаточно подробно в трудах таких авторов, как Загашев И.О., Заир-Бек С.И., Муштавинская И.В [4]. Таблицы – это один из способов графической организации материала. Из всего множества приемов ТРКМ к табличным можно отнести следующие: концептуальная таблица, сводная таблица, таблица-синтез, таблица ЗХУ, сюжетная таблица, прием «До-После», таблица ПМИ (Плюс – Минус – Интересно).

Далее приведем примеры практического применения табличных приемов на уроке информатики в 7 классе.

Прием «Концептуальная таблица». Методика использования концептуальной таблицы по главе «Информация и информационные процессы», тема «Информация и ее свойства».

*Таблица 1.*

*Вариант заполнения «Концептуальной таблицы»*

| Информация и сигнал | Виды Информации | Свойства Информации |
|---|---|---|
| Сигналы (сообщения) из разных источников | По способу восприятия: | Объективность |
| Непрерывный сигнал принимает бесконечное множество значений | Визуальная | Достоверность |
| Дискретный сигнал – конечное число пронумерованных значений | Аудиальная | Полнота |
| | Обонятельная | Актуальность |
| | Вкусовая | Полезность |
| | Тактильная | Понятность |

Данный вариант таблицы заполняется после изучения темы «Информация и ее свойства», в ней сравниваются три стороны информации: информация как сигнал, ее виды и свойства. В итоге получается памятка по теме урока, оформленная учащимися.

Сводная таблица позволяет описать и изучить за короткое время большое количество информации. Прием помогает систематизировать информацию, проводить параллели между явлениями, событиями или фактами. Выглядит эта таблица просто: средняя колонка называется «линией сравнения». В ней перечислены те категории, по которым предполагается сравнивать какие-то явления, события, факты. Они заносятся в столбцы, расположенные по обе стороны от «линии сравнения». Нами разработана методика использования приема «Сводная таблица» по главе «Информация и информационные процессы».

*Таблица 2.*

*Вариант составления «Сводной таблицы»*

| 1 | 2 | 3 | Линия сравнения | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Непрерывная | Дискретная | | **Информация и сигнал** | | | |
| Визуальный | Аудиальный | Обоняние | **Виды информации по способу восприятия:** | Вкусовой | Тактильный | |
| Полнота | Объективность | Полезность | **Свойства информации** | Понятность | Актуальность | Достоверность |

Сводная таблица позволяет более качественно подготовить домашнее задание, так как является уже готовой памяткой, сделанной на уроке.

Следующий табличный прием технологии критического мышления – Таблица – синтез. Данный прием авторы книги по технологии Заир – Бек и

Муштавинская рекомендуют для работы над художественным текстом [5]. Мы считаем, что его вполне можно использовать и на уроке информатики при работе над текстом учебника. Приводим разработанную нами методику применения «Таблицы – синтеза» по теме «Информация и ее свойства». На стадии вызова задаются следующие вопросы: Что такое информация? (сообщение, сигнал…) Какая бывает информация? (письменная, устная…) Какая информация вам нравится? Какой она должна быть? (понятная, хорошая, полная…).

Ответы учащихся записываются до прочтения текста учебника в первую графу, тем самым заполняется первая часть первой графы. Затем учащиеся читают текст учебника и заполняют вторую графу во время чтения. Отметим, что лучше заполнять карандашом, так как после работы с текстом можно будет исправлять ручкой.

*Таблица 3.*

*Вариант заполнения «Таблицы-синтез»*

| **Ключевые слова (до)** | **Выписки из текста, связанные с ключевыми словами** | **Почему эта выписка важна?** |
|---|---|---|
| Информация – это сообщение | Информация – это содержание сигналов (сообщения) из разных источников | Надо знать определение понятия «информатика» |
| Письменная, устная информация | Непрерывный и дискретный сигнал;<br>По способу восприятия информация визуальная, аудиальная, через обоняние, вкус, тактильные ощущения. | Непрерывный сигнал применяет бесконечное множество значений.<br>Дискретный сигнал – конечное число пронумерованных значений |
| Понятная, хорошая, полная информация | Объективность, достоверность, полнота, актуальность, полезность, понятность – это свойства информации | Одна и та же информация воспринимается разными людьми по-разному. |

Возможен несколько иной вариант «таблицы – синтеза» при работе с информационным текстом:

*Таблица 4.*

*Второй вариант заполнения «Таблицы-синтез»*

| **Ключевые слова** | **Толкование** | **Выписки из текста** |
|---|---|---|
| Информация | Это сообщение о чем-либо | Информация – это содержание сигналов (сообщения) из разных источников |
| Непрерывный сигнал | Непрерывный звук (сирена, речь человеческая, скорость машины…) | Непрерывный сигнал применяет **бесконечное** множество значений |
| Дискретный сигнал | Фиксированные значения (высота лестницы по количеству ступенек; светофор подает дискретные сигналы – красный, желтый, зеленый…) | Дискретный сигнал – конечное число пронумерованных значений |

| | | |
|---|---|---|
| Способ восприятия информации | Аудиальный – информация на слух слышимая информация;<br>Визуальный – видимая, читаемая информация;<br>Через обоняние, вкус, тактильные ощущения. | По способу восприятия информация – визуальная, аудиальная, обонятельная, вкусовая, тактильная |

Следующий табличный прием как способ графической организации и логико-смыслового структурирования материала – «Знаю, хочу узнать, узнал» («ЗХУ»), подходящий для сбора уже имеющегося материала по теме, расширения и систематизации знаний по теме, то есть данный способ удобен тем, что предусматривает комплексный подход к содержанию темы [9].

1 шаг: До знакомства с текстом учащиеся самостоятельно или в группе заполняют первый и второй столбики «Знаю», «Хочу узнать».

2 шаг: По ходу знакомства с текстом или же в процессе обсуждения прочитанного, учащиеся заполняют графу «Узнали».

3 шаг: Подведение итогов, сопоставление содержания граф.

При использовании этого приема существует особая рекомендация – записывать сведения, понятия или факты только своими словами, не цитируя учебник. Это позволяет учителю проконтролировать работу каждого ученика и поставить отметку за работу. Если позволяет время, таблица заполняется прямо на уроке, если нет, то можно предложить завершить ее дома, а на данном уроке записать в каждой колонке по одному или два тезиса или положения.

Мы считаем, что таблицу «ЗХУ» можно успешно использовать при знакомстве с новым материалом, так как в тексты по темам в учебнике информатики в 7 классе по объему небольшие и удобные для восприятия. Приводим примерное заполнение таблицы по теме «Информация и сигнал». Первые две графы учащиеся выполняют до знакомства с текстом учебника, на этапе вызова. Третья графа заполняется по ходу чтения текста учебника.

*Таблица 5.*

*Вариант составления таблицы «ЗХУ»*

| **«З» (знаю)** | **«Х» (хочу узнать)** | **«У» узнал** |
|---|---|---|
| Информация – это какие-то сведения, сообщения о чем – либо: в речи, книгах, цифрах, показания приборов и т.д. | Связь информации с сигналом | Каждый как – либо изменяющийся материальный объект – источник информации об окружающей среде, погоде или происходящих в этом объекте процессах. Вся эта информация – сигналы (давление, цвет, звук и др.) Бывают световые, звуковые, тепловые, механические, электрические и другие типы сигналов. |

Сюжетная таблица

Суть работы с этой таблицей – читая текст, ребенок делает пометки, создавая «скелет» текста. Эта таблица помогает детям воссоздавать сюжет. При этом они овладевают сюжетным мышлением. Так как тексты учебника по информатике не являются сюжетными, использование приема сюжетной таблицы на уроках информатики будет близок к краткой записи учебной информации.

*Таблица 6.*

*Вариант заполнения «Сюжетной таблицы». Тема: Виды информации*

| **Что? Кто?** | **Где?** | **Когда?** | **Зачем? Почему?** |
|---|---|---|---|
| Сигналы: | визуально, аудиально, обоняние, вкус, осязание, звуковые | Всегда | 80-90% информации человек воспринимает визуально; 8-5% – аудиально; 1-5% – с помощью остальных органов чувств. |

*Таблица 7.*

*Вариант заполнения «Сюжетной таблицы». Тема: Свойства информации*

| **Что? Кто?** | **Где?** | **Когда?** | **Зачем? Почему?** |
|---|---|---|---|
| Объективность<br>Достоверность<br>Полнота<br>Актуальность<br>Полезность<br>Понятность информации | В восприятии | При принятии правильных решений | Чтобы ориентироваться в окружающей обстановке и принимать правильные решения |

Прием «До – После» рекомендуется применять на этапе вызова в качестве приема актуализации знаний учащихся (до) и на этапе размышления – рефлексии (после) [6]. С помощью данного приема формируются следующие умения: прогнозировать события; соотносить известные и неизвестные факты; выражать свои мысли; сравнивать и делать вывод.

В таблице из двух столбцов заполняется часть «До», в которой учащийся записывает свои предположения о теме урока, о решении задачи, может записать гипотезу. Часть «После» заполняется в конце урока после окончания этапа осмысления. Далее ученик сравнивает содержание «До» и «После» и делает вывод.

Данный период перекликается с приемом «ЗХУ». В отличие от него «До – После» более лаконичен и экономичен во времени.

*Таблица 8.*

*Вариант заполнения таблицы «До-после» Тема: Информация и сигнал*

| «ДО» | «ПОСЛЕ» |
|---|---|
| Информация – это какие-то сведения, сообщения о чем-либо: в речи, книгах, цифрах, показания приборов и т.д. | Каждый как-либо изменяющийся материальный объект – источник информации об окружающей среде, погоде или происходящих в этом объекте процессах. Вся эта информация – сигналы (давление, цвет, звук и др.) Бывают световые, звуковые, тепловые, механические, электрические и другие типы сигналов |

Таблица ПМИ (Плюс – Минус – Интересно) [3]. В графу «П» заносится информация, которая носит позитивный характер.

В графу «М» – негативный характер. Наиболее интересные факты заносятся в графу «И».

Заполнение таблицы помогает организовать работу с информацией на стадии осмысления. В ходе чтения текста заполняются соответствующие графы. Таблица «ПМИ» используется также и для того, чтобы учащиеся высказали свое отношение к уроку: было ли интересно, что понравилось, а что они считают недостатком в уроке.

Данная таблица, на наш взгляд, более подходит для оценки учащимися урока в целом, а не для работы над информативным текстом учебника.

Таким образом, табличные приемы можно успешно применять на уроках информатики. Нами приведены методики использования табличных приемов технологии развития критического мышления при работе над текстом учебника информатики в 7 классе.

В ходе исследования по теме нами были разработаны уроки с использованием табличных приемов технологии развития критического мышления при работе над текстом учебника информатики в 7 классе по теме «Информационные процессы. Сбор информации».

Тип урока: знакомство с новым материалом

Цели урока: ученик овладеет смысловым чтением текста, логическими действиями (анализ, классификация, сравнение и обобщение), а также получит возможность расширить свои знания об информационных процессах и их роли в современном мире.

Задачи:

1. Создать условия для самостоятельной постановки цели урока посредством рассуждения (мозговая атака).

2. Предоставить возможность получить информацию по теме: Информационные процессы

3. Организовать рефлексию посредством синквейна.

Формы организации учебного процесса: фронтальная, индивидуальная.

Технология: технология развития критического мышления.

Методы и приемы:

− стадия вызова (прием «Мозговая атака»);

− стадия осмысления (Приемы: «Плюсы и минусы», «тонкие» и «толстые» вопросы);

− стадия рефлексии (синквейн).

Планируемые образовательные результаты:

Предметные: общие представления об информационных процессах и их роли в современном мире; умение приводить примеры сбора информации в деятельности человека, в живой природе, обществе, технике;

Метапредметные: навыки анализа процессов в различных системах (биологических, технических и социальных системах), выделения в них информационной составляющей;

Личностные: понимание значимости информационной деятельности для современного человека.

**Решаемые учебные задачи:**

1) познакомить учащихся с понятием информационного процесса;

2) рассмотреть примеры сбора информации как информационного процесса;

**Основные понятия, рассматриваемые на уроке:** информационные процессы; информационная деятельность; сбор информации;

**Средства ИКТ, используемые на уроке:** персональный компьютер (ПК) учителя, интерактивная панель, ПК учащихся.

Далее приведем ход урока.

Ход урока:

I. Стадия вызова.

1. Вступительное слово учителя.

− Добрый день, ребята! Я рада видеть вас на уроке информатики! Часто в разговоре мы слышим слово «в процессе», в ответ на вопросы о каких-либо изменениях в жизни. Например, Вы собираетесь устроиться на работу?

− В процессе. Когда вы купите машину?

− В процессе.

− Что же такое «процесс»? Предлагаю подумать и быстро записать все, что вы понимаете под этим словом «процесс». Через несколько минут мы заслушаем ваши варианты (варианты ответов – что-то происходит, идет).

− Да, процесс – это ход, развитие какого-нибудь явления, последовательная смена состояний в развитии чего-нибудь. Процесс работы. В процессе борьбы. Производственный процесс (добычи ископаемых, судебного дела и т.д.).

− А на уроке информатики о каких процессах может идти речь? (информационных).

– Тогда что такое «информационный процесс»?

– Процессы, связанные с изменением информации, действиями с использованием информации. Значит, какова тема нашего урока?

– «Информационные процессы».

2 стадия – осмысление.

1. Попробуем составить кластер – схему на интерактивной панели: В середине пишем «ИП» (информационный процесс», а по сторонам записываем, что мы делаем с информацией? (Собираем, ищем, находим; показываем, представляем; проверяем, выполняем задания, отвечаем на вопросы; храним, передаем). Итак, перед нами наша информационная деятельность, то есть деятельность человека, связанная с информацией. С помощью текста учебника сделаем более лаконичной нашу схему – кластер. Открываем параграф по теме урока, читаем текст и дополняем кластер. Я заменю записи на панели вашими более лаконичными названиями информационных процессов (учащиеся читают текст и предлагают заменить – собираем, ищем, находим – СБОР; показываем, представляем – ПРЕДСТАВЛЕНИЕ; проверяем, выполняем задания, отвечаем на вопросы – ОБРАБОТКА; сохраняем, передаем – ХРАНЕНИЕ, ПЕРЕДАЧА).

2. Продолжаем работу над текстом учебника об информационных процессах. Первый основной процесс – сбор информации. Рассмотрим текст учебника о нем в тексте 3 абзаца. Читаем и сразу заполняем таблицу «Плюсы и минусы». Оформляется она просто: три колонки – плюс, минус, вопросительный знак. В графе плюс (+) записываем всю знакомую вам информацию из параграфа; в графе минус (–) записываем то, о чем вы думали иначе и в графе (?) – возникшие вопросы, то, о чем вам надо знать. Кто желает выполнить эту работу на панельной доске? Ученик выходит к доске.

Учащиеся читают информацию в учебнике и делают пометки в тетради, в таблице «Плюсы – минусы».

Например, как в таблице 9.

*Таблица 9.*

*Вариант заполнения таблицы «Плюсы – минусы»*

| + | – | ? |
|---|---|---|
| Программа передач Выбор подарка по интересу | Все, что узнал -собранная информация – источник новых знаний | С чего начинается решение любой практической задачи в жизни? |
| Измерительные устройства | Следить за показаниями измерительных устройств – это сбор информации | Какие информационные процессы могут быть опасны для жизни? В чем их опасность? Как их избежать? |
| Есть быстрые процессы, скоростные | Сложные автоматизированные измерительные комплексы созданы из – за опасных для жизни условий сбора информации | Какие сложные автоматизированные измерительные комплексы есть? |

Мы вместе заполнили таблицу по тексту учебника. Какая информация оказалась вам знакомой? (Читают ответы). О чем вы думали иначе? Как? (Отвечают).

Работаем над вашими вопросами, распределим их на «тонкие» и «толстые». Тонкими мы называем вопросы, на которые можно ответить однозначным ответом, одним словом. Толстые вопросы – это вопросы, которые требуют развернутого, более подробного ответа [8].

Тонкие:

1. С чего начинается решение любой практической задачи в жизни?

2. Какие информационные процессы могут быть опасны для жизни?

Толстые:

1. В чем опасность при сборе данных некоторых информационных процессов? Как их избежать?

2. Для чего нужны сложные автоматизированные измерительные комплексы?

На эти вопросы мы должны дать ответ. Учащиеся ищут ответы и озвучивают:

1. Решение любой практической задачи начинается со сбора информации.

2. Опасными для жизни могут быть очень быстрые информационные процессы.

3. Быстрые информационные процессы невозможно зафиксировать, описать данные. Например, при испытании новых моделей автомобилей, самолетов, различной техники. Поэтому сбор данных должен происходить автоматически, без участия человека.

4. Сложные автоматизированные измерительные комплексы могут быть нужны для безопасного сбора данных. Например, для сбора данных о скоростных аэродинамических характеристиках при разработке новых моделей автомобиля, о его возможных повреждениях при столкновении с препятствием.

Проверим, что мы узнали на уроке. Для этого смотрим на вопросы повторения в учебнике, стр. 21, вопросы 2-4, устно.

1. Приведите примеры информационной деятельности человека (сбор, представление, обработка, хранение, передача информации);

2. Приведите примеры профессий, в которых основным видом деятельности является работа с информацией (учитель, журналист, библиотекарь, программист, радист, рекламщик, инженер, президент, бухгалтер и т.д.);

3. Какова для вас ценность результатов измерений, выполненных автоматической космической станцией? (мы узнаем о нашей планете, о космосе; о магнитных днях, состоянии погоды, о других планетах и т.д. и планируем свою жизнь);

4. Это задание выполняем в тетради. Определите по данным ситуациям информационный процесс, например, если происходит сбор информации, вы пишете букву А, если обрабатывается, букву Б и т.д.

а) собирается; б) обрабатывается; в) упрощается; г) создается; д) запоминается; е) измеряется; ж) копируется; з) передается; и) принимается; к) разрушается; л) делится на части; м) ищется.

а) Ученик собирает информацию с разных источников для подготовки презентации или реферата; проводится опрос на сайте; пользователь сайта читает отзывы на товар и т.д.

б) Обработка результатов переписи населения; проверка учителем домашней работы учеников и т.д.

в) Для изложения младшим школьникам научных фактов информация упрощается; чтобы решить задачу, мы упрощаем условие задачи, записав что нам дано и что нужно найти.

г) Я пишу сочинение; писатель пишет книгу; кто-то придумывает новый танец и т.д.

д) Ученик учит сочинение, даты по истории или теоремы по геометрии; во время учебы в автошколе учащиеся запоминают правила дорожного движения и т.д.

е) В конце книги указывается ее объем в условных печатных листах; если открыть свойства файла, произойдет подсчет размера файла.

ж) Резервное копирование телефона; копирование презентации на флеш-носитель; вы делаете копию паспорта.

з) Корреспондент передает в телецентр информацию с места событий; блогер в прямой трансляции рассказывает о прошедшем дне

и) Секретарь принимает почту; ученик слушает объяснения учителя.

к) Старинные книги от времени портятся; фотоаппарат с фотографиями сломался.

л) Информация в книге делится на главы, разделы, параграфы; сайт разделен на категории.

м) археологи ищут новую информацию об исчезнувших цивилизациях; мама ищет рецепт нового блюда на ужин; папа ищет номер телефона брата в контактах.

По окончании на панели демонстрируется ключ: АМГЖЗДЛКЕВБМ.

3 стадия. Рефлексия.

Подведение итогов урока. Что мы сегодня узнали? Оформим синквейн.

Напоминаю правила написания синквейна (проецирование на панели):

1. Первая строка – тема стихотворения, выраженная ОДНИМ словом, обычно именем существительным.

2. Вторая строка – описание темы в ДВУХ словах, как правило, именами прилагательными.

3. Третья строка – описание действия в рамках этой темы ТРЕМЯ словами, обычно глаголами.

4. Четвертая строка – фраза из ЧЕТЫРЕХ слов, выражающая отношение автора к данной теме.

5. Пятая строка – ОДНО слово – синоним к первому, на эмоционально-образном или философско-обобщенном уровне повторяющее суть темы.

1. Информационные процессы;
2. Незаметные, практические;
3. Собираем, ищем, находим;
4. Постоянный источник новых знаний;
5. Жизненные.

Домашнее задание:

– Предлагаю вам начать ваш авторский проект, посвященный юбилею школы. Его конечный продукт – информационный листок, который может быть потом издан в виде буклета. Ваша задача – сбор информации о своей школе. Как вы думаете, какую именно информацию нужно собрать (год основания, страницы истории, количество учеников, информация о выпускниках школы, о достижениях учеников школы и т. д.), где ее можно найти (у кого получить), каким образом можно зафиксировать найденную информацию (текст, рисунок, схема, фотография, аудиозапись, видеозапись). Как видите, это большая работа, пока вам дается домашнее задание: сбор информации по истории школы, оформление в виде презентации; придумать название проекта («Наша школа», «125 лет» …).

Исследование возможностей табличных приемов технологии развития критического мышления при чтении и письме на уроках информатики позволило нам сделать следующие выводы:

1. Табличные приемы активизируют учащихся при работе над текстом учебника, мотивируют их деятельность на уроке, вводят разнообразие в обычный, применяемый на всех уроках процесс чтения, а также повышают эффективность урока благодаря качеству усвоения материала урока.

2. Табличные приемы просты в использовании, удобны, не требуют много времени на оформление.

3. Успешно осуществляется сотрудничество учителя и учащихся во время совместной работы над заполнением таблицы.

4. Материалы данного исследования – примерные варианты применения табличных приемов РКМПЧ на уроках по информатике в 7 классе –могут быть использованы как образец выполнения работ учащихся, позволят начинающим учителям информатики объективно оценить деятельность учащихся.

Таким образом, технология развития критического мышления предлагает много форм работы с учебным материалом, особенность этих приемов заключается в самостоятельной поисковой деятельности учащихся. Табличные приемы учат систематизировать информацию, проводить параллели между явлениями, событиями или фактами.

*Литература*

1. Босова Л.Л., Босова А.Ю. Авторская программа курса информатики. Издательство «БИНОМ. Лаборатория знаний» [Электронный ресурс] // URL: http://metodist.lbz.ru/authors/informatika/3/ (дата обращения: 20.01.2023).

2. Босова Л.Л., Босова А.Ю. Информатика: Учебник для 7 класса М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. 229 с.

3. Гребнева Д.М., Мащенко М.В. Использование приемов технологии развития критического мышления на уроках информатики в школе // Информатика в школе. 2021. № 9. С. 27-37.

4. Загашев И.О., Муштавинская И.В. Учим детей мыслить критически. СПб.: Скифия и др., 2003. 191 с.

5. Заир-Бек С.И., Муштавинская И.В. Развитие критического мышления на уроке: пособие для учителей общеобразоват. учр.-2-е изд. дораб. М.: Просвещение, 2011. 223 с.

6. Кулбаева М.М. Методические проблемы технологии развития критического мышления // Информатика в школе. 2013. № 4. С. 50-55.

7. Пояснительная записка к рабочей программе по информатике 7 класс [Электронный ресурс] // Инфоурок: [сайт]. URL: https://infourok.ru/poyasnitelnaya-zapiska-k-rabochey-programme-po-informatike-klass-llbosova-755690.html (дата обращения: 20.01.2023).

8. Приемы технологии «Развития критического мышления» [Электронный ресурс] // URL: http://www.edufacts.ru/lefabs-182-4.html (дата обращения: 20.01.2023).

9. Свирилина К.О. Возможности технологии развития критического мышления при формировании общеучебных универсальных учебных действий // ScienceTime. 2014. № 7. С. 388-394.

10. Технологии развития критического мышления как способ формирования основных компетенций федерального государственного образовательного стандарта [Электронный ресурс] // Научная электронная библиотека. 2020. URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42375605 (дата обращения: 20.01.2023).

**Луговская Ольга Александровна,**
*Краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Красноярский колледж радиоэлектроники и информационных технологий», преподаватель математики, магистрант, OlgaLugovskaya87@mail.ru*
**Lugovskaya Ol'ga Aleksandrovna,**
*The Regional State Budgetary Professional Educational Institution «Krasnoyarsk College of Radio Electronics and Information Technologies», the Mathematics teacher, master's student, OlgaLugovskaya87@mail.ru*

# ПРИМЕНЕНИЕ УЧЕБНОЙ ПЛАТФОРМЫ ЧЕРТЕЖНИК – BLOCKLY НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

# APPLICATION OF THE DRAFTSMAN – BLOCKLY LEARNING PLATFORM IN MATH LESSONS

***Аннотация.*** Рассматривается подход к развитию алгоритмического мышления обучаемых при изучении объектов школьного курса математики с использованием учебной платформы Чертежник–Blockly.
***Ключевые слова*:** учебная платформа; алгоритмическое мышление; информационные технологии; анимационные модели в математике.

***Annotation.*** An approach to the development of algorithmic thinking of students in the study of objects of the school course of mathematics using the educational platform Draftsman–Blockly is considered.
***Keywords:*** educational platform; algorithmic thinking; information technology; animation models in mathematics.

В настоящее время представляет интерес применение различных информационных технологий на уроках математики для развития когнитивных способностей обучаемых.

Согласно требованиям новых образовательных стандартов, предметные результаты в области «Математика» включают использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения математических задач [8]. На сегодняшний день знание теоретических основ и владение практических навыков является неотъемлемой составляющей математической культуры.

Современное поколение школьников увлечено использованием информационных технологий. В связи с этим актуально применение различных компьютерных сред и учебных платформ, так как их анимационные

возможности представляют собой часть современной дидактики образования. Особо мотивированные обучающиеся должны быть заинтересованы, в каких информационных средах могут быть использованы важные математические понятия и объекты. Особое внимание следует уделить информационным технологиям на этапе предпрофильной и профильной подготовки учащихся.

Одной из учебных платформ, которой можно результативно пользоваться на уроках математики является учебная платформа Чертежник–Blockly. Данная платформа предоставляет дополнительные возможности усиления экспериментальной составляющей обучения математике в школе.

Исполнитель Blockly можно применить в различных темах школьного курса математики, например: координаты, координатная плоскость, векторы, хождение вектора в пространстве, переменные и др.

Чертежи и различные анимационные рисунки, а также учебные онлайн платформы дают возможность наглядно усвоить и продемонстрировать применение математических понятий, что способствует развитию их когнитивных способностей. В частности, в условиях современного высокотехнологичного общества специалистам необходимо иметь высокий уровень алгоритмического мышления. В этой связи актуализируется проблема – каким образом можно формировать алгоритмическое мышление школьников на уроках математики с применением учебных платформ?

*Цель работы* – описать подход к изучению объектов школьного курса математики с использованием учебной платформы Чертежник-Blockly на этапе предпрофильной подготовки обучающихся старших классов, способствующий развитию их алгоритмического мышления.

В статье К. Ахметова «Взаимодействие компьютера и человека: тенденции, исследования, будущее» обобщаются результаты многолетних исследований, проводимых научно-исследовательским подразделением компании Microsoft. Рассматриваются будущие изменения отношений человека и компьютерных технологий, их положительные и отрицательные последствия; предлагаются инструменты, позволяющие достичь желаемых результатов. Рассказывается о компьютерных технологиях, которые уже затронули такие базовые сферы, как образование, семья, медицина, старение, культура и политика. С распространением новых технологий в образовательной сфере меняются формы обучения и подходы к управлению временем. Учебный процесс может происходить в любом месте, где имеется связь с Интернетом. Учащиеся получают не только расширенный доступ к контенту, но и возможность его создавать [2].

В статье «Методика использования информационных технологий на уроках математики в общеобразовательной школе» описываются педагогические программные средства: обучающие программы,

программы-тренажеры, контролирующие программы, программы-тесты, информационно-справочные программы, их характерные особенности и целесообразность использования на различных этапах обучения математике. Раскрываются возможности использования компьютера на уроках математики [1].

В работе «Развитие алгоритмического мышления в процессе обучения будущих учителей информатики» показаны особенности алгоритмического мышления, его составляющие и соответствующие им мыслительные операции. Проанализирована роль развития алгоритмического мышления в процессе формирования профессиональных навыков. Выделено уточнение структурных компонентов алгоритмического стиля мышления, представляющих собой, по сути, перечень определенных навыков [7].

В учебно-методическом пособие «Математическое моделирование» содержатся теоретические сведения и примеры задач. Подробно рассмотрены моделирование задач линейного программирования, транспортных задач, динамического программирования, систем массового обслуживания. Учебный материал позволяет получить теоритические знания и выработать практические навыки построения и исследования рассмотренных в пособии типов моделей [4].

Анализ научной литературы формирует мнение о необходимости применения, развитии и расширении различных информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) при изучении школьного курса математики, что хорошо влияет на развитие алгоритмического мышления. Установить и использовать на персональном компьютере обучающихся в школе и дома различные специальные программы бывает затруднительно. В этой связи онлайн платформы являются более востребованы при наличии интернета в образовательных учреждениях.

Представляет интерес использование учебной платформы Чертежник–Blockly в учебном процессе, которая предоставляет дополнительные возможности усиления экспериментальной составляющей обучения математике в школе. Были выбраны темы, в которых можно результативно использовать преимущества рассматриваемой платформы. Для удобства отработки навыков работы на платформе имеются разделы для выполнения заданий.

Построение моделей на учебной платформе Чертежник–Blockly, основано на использовании инструментов «Опустить перо», «В точку(_,_)», «Залить цветом», «Поднять перо», «Переменные». С помощью команды «Опустить перо» задается анимация видимости контура объектов, «В точку(_,_)» позволяет переходить перу с одной точки в другую как на координатной плоскости, так и без нее оставляя за собой след, если перо опущено и не оставляя след, если перо поднято. На рисунке 1 изображен пример модели, построенной с наименьшим количеством ввода координат в программу.

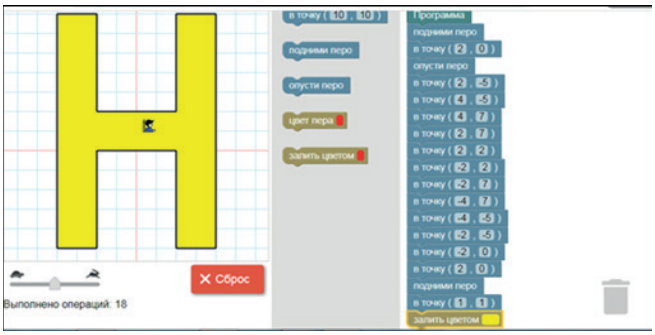



*Рис. 1. Построение модели с наименьшим количеством ввода координат в программу*

Команда «Залить цветом» позволяет залить объект цветом, выбранным из палитры. На рисунке 2 показана программа построения модели с использованием данной команды.

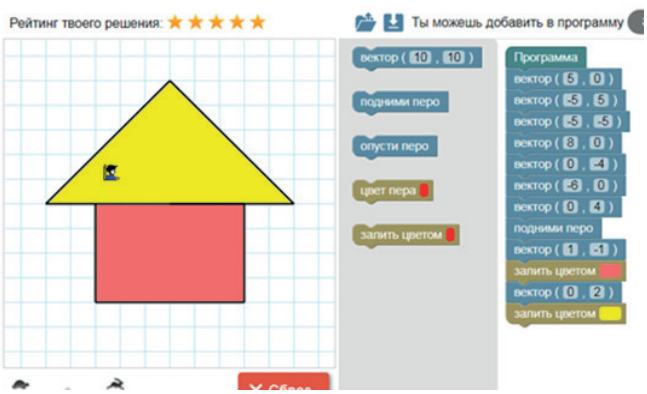



*Рис. 2. Построение модели с использованием команды «Залить цветом»*

Команда «Переменные» помогает ввести в программу переменную, заданную необходимой величиной, позволяет изменять переменную при помощи дополнительных команд, рисунок 3.

Данные рисунки демонстрирует возможности платформы Чертежник-Blockly при построении математических моделей для изучения некоторых тем математики.

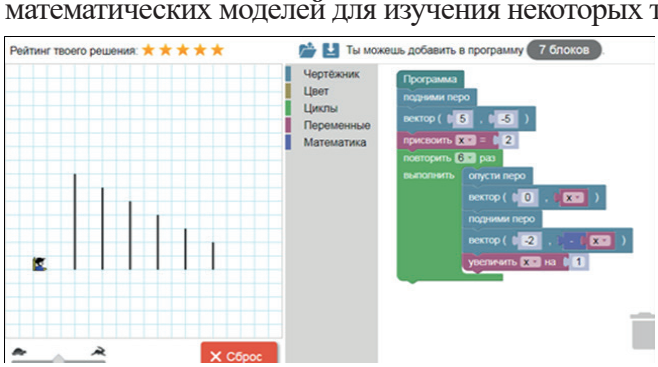



*Рис. 3. Ввод переменной, работа с ней*

Процесс построения моделей на учебной платформе Чертежник-Blockly доступен обучающимся, имеющим минимальный опыт работы в данной среде, и очень увлекателен. В ходе проектирования подобных моделей у обучающихся формируются не только основы ИКТ-компетенций, но и закладываются (развиваются) основы алгоритмического мышления, навыки программирования и творческие способности. Работа в разделе «Свободное рисование», позволяет развить фантазию, закрепить навыки работы с инструментами, дает возможность разработать свой проект. Пример для практической работы можно увидеть на рисунке 4.

*Рис. 4. Работа в разделе «Свободное рисование», Снежинка.*

Наблюдения в реальной учебной практике показывают, что обучаемые имеют высокую мотивацию к освоению инструментов учебной платформы и с удовольствием моделируют и осваивают математические понятия и объекты.

В ходе проектирования таких моделей у обучающихся формируются не только основы ИКТ-компетенций, но и развиваются алгоритмическое мышление, навыки программирования и творческие способности. Примеры для практических работ в разделе свободное рисование позволяет развивать фантазию, закрепить навыки работы с инструментами, дает возможность разработать свой творческий проект.

Таким образом, учебная платформа Чертежник-Blockly представляет удобный и полезный инструмент для изучения некоторых важных разделов математики с помощью визуализированных инструментов математического моделирования. На примере разделов, связанных с важными математическими понятиями (координаты, координатная плоскость, векторы, хождение вектора в пространстве, переменные), были показаны их модели, реализованные в среде Чертежник-Blockly. Наблюдения и опыт реальной практики показал, что у обучающихся развивается алгоритмическое мышление, творческие способности.

*Литература*

1. Авдеева Т.К. Методика использования информационных технологий на уроках математики в общеобразовательной школе [Электронный ресурс] // Электрон. жур. 2012 С. 209-2011. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-ispolzovaniya-informatsionnyh-tehnologiy-na-urokah-matematiki-v-obscheobrazovatelnoy-shkole/viewer (дата обращения: 21.01.2023);

2. Ахметов К. Взаимодействие человека и компьютера: тенденции, исследования, будущее [Электронный ресурс] // Электрон. жур. 2013. № 2. С. 58-68. Cyberleninka: [сайт]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vzaimodeystvie-cheloveka-i-kompyutera-tendentsii-issledovaniya-buduschee/viewer (дата обращения: 21.01.2023);

3. Веретенников В.Н. Сборник задач по математике. Элементы векторной алгебры. СПб: РГГМУ, 2018. 75 с.

4. Максимова Н.Н. Математическое моделирование. Учебно-методическое пособие / сост. Н.Н. Максимова. Благовещенск: Изд-во АмГУ, 2019. 88 с.

5. Мерзляк А.Г., Поляков В.М. Алгебра: 9 класс: учебник для углубленного изучения алгебры / М.: Издательский цент «Вентана – Граф», 2019. 400 с.

6. Сборник примерных образовательных программ 2020 [Электронный ресурс] // URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=17909721 (дата обращения 07.09.2022).

7. Стась А.Н., Долганова Н.Ф. Развитие алгоритмического мышления в процессе обучения будущих учителей информатики [Электронный ресурс] // Электрон. жур. Вестник ТГПУ (TSPU Bulletin). 2012. 7 (122) С. 241-244. URL: https://vestnik.tspu.edu.ru/files/vestnik/PDF/articles/stas-_a._n._241_244_7_122_2012.pdf (дата обращения: 25.01.2023).

8. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, 2010 [Электронный ресурс] // URL: https://fgos.ru/fgos/fgos-soo/ (дата обращения 07.09.2022).

**Кругликова Галина Александровна,**
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный педагогический университет»*, заведующий кафедрой истории России, директор Федерального центра научно-методического сопровождения педагогических работников, кандидат исторических наук, доцент, kruglickova.galina@yandex.ru*
**Kruglikova Galina Alexandrovna,**
*The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Ural State Pedagogical University»*, the Head at the Chair of russian history, the Director of the Federal Center for Scientific and Methodological Support of Pedagogical Workers, Candidate of History, Assistant professor, kruglickova.galina@yandex.ru*

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

# МОДЕЛЬ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНО-ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ В ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ ШКОЛЫ[1]

# MODEL OF ORGANIZATION OF TEACHING AND EDUCATIONAL WORK IN THE DIGITAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT OF SCHOOL[2]

***Аннотация.*** В условиях цифровой трансформации образования актуально обсуждение универсальной модели организации воспитательной работы в цифровой образовательной среде. Цель статьи – разработать и оценить концептуальную модель организации воспитательной работы в цифровой образовательной среде образовательной организации. Использовались следующие методы: обобщающий анализ научной и научно-методической литературы по проблемам обучения и воспитания школьников, изучение

[1]*Исследование выполнено в рамках реализации научно-исследовательского проекта УрГПУ по теме «Модели и технологии обучения в цифровой среде» (распоряжение ректора УрГПУ от 28.03.2022г. № 01-02-03/26).*
[2]*The study was carried out within the framework of the USPU research project on the topic «Models and technologies of learning in the digital environment» (order of the Rector of USPU dated 03/28/2022 No. 01-02-03/26).*

направленности концепций и исследовательских позиций, изменяющих формы, средства и методы обучения и воспитания в условиях цифровой трансформации образования. Исследование включало собеседования, интервью и анкетирование. На основе результатов собеседования, интервью и обзора литературы была создана концептуальная модель. Затем концептуальная модель была протестирована с помощью опроса экспертов для выявления факторов, влияющих на результаты обучения и воспитания в цифровой образовательной среде. Применяли два критерия оценки модели: соответствие требованиям к модели и удобство использования модели. Шкала оценки была основана на методологии Likert. Альфа Кронбаха для всех критериев опросников превышает 0,9, что показывает, что предложенная модель демонстрирует высокое соответствие установленным требованиям и удобство использования. Разработанная модель предназначена для использования в школах России и определяет факторы, влияющие на организацию учебно-воспитательной работы в цифровой образовательной среде.

***Ключевые слова***: цифровая трансформация образования; цифровая образовательная среда образовательной организации; модель организации учебно-воспитательной работы; собеседования; интервью; анкетирование; критерии оценки модели.

***Annotation.*** In context of the digital transformation of education, it is relevant to discuss a universal model for organizing education in digital educational environment. The purpose of these article is to develop and evaluate a conceptual model for organizing education in the digital educational environment of educational organization. The following methods were used: a generalizing analysis of scientific and scientific-methodical literature on the problems of teaching and educating schoolchildren, studying direction of concepts and research positions in selection of the forms, means methods of teaching and educating in context of the digital transformation of education. The study included interviews and questionnaires. Based on results of interview and literature review, a conceptual model was created. The conceptual model was then tested using a survey of experts to identify factors that influence learning and upbringing outcomes in digital educational environment. Two criteria for evaluating the model were used: compliance with the model for requirements and usability of the model. The rating scale was based on the Likert methodology. Cronbach's alpha for all questionnaire criteria exceeds 0.9, which shows that the proposed model demonstrates high compliance with established requirements and ease of use. This developed model is intended for use in Russian schools and determines the factors influencing the organization of teaching and educational work in digital educational environment.

***Keywords:*** digital transformation of education; digital educational environment of educational organization; model of organization of education; interviews; questionnaires; model evaluation criteria.

Цифровая трансформация образования предполагает обновление содержания образования, методов и организационных форм учебно-воспитательной работы в цифровой среде для улучшения образовательных результатов каждого обучаемого. Цифровая трансформация неразрывно связана с разработкой новых педагогических инструментов (педагогический дизайн, методы и техники педагогической поддержки и воспитательной работы, совершенствования управления работой образовательных организаций и др.) и обновлением педагогических практик с использованием цифровых технологий. Цифровая трансформация образования (далее ЦОС) включает разработку и распространение новых моделей организации учебно-воспитательной работы в ЦОС образовательной организации. [17]. Цифровая трансформация образовательной организации (школы) – это системное и синергичное обновление всех базовых составляющих образовательного процесса: образовательный результат, содержание образования, организация образовательного процесса, оценивание его результатов. Цифровая трансформация школы происходит в цифровой среде, через которую образовательный процесс обеспечивается цифровыми учебно-методическими материалами, инструментами и сервисами [18]. В Российской Федерации реализуется проект «Цифровая образовательная среда» [19] и проект Российская электронная школа, в рамках которого осуществляется разработка и размещение в открытом доступе электронных ресурсов для общеобразовательных школ [12]. ЦОС образовательной организации является важным условием организации, сопровождения и поддержания учебно-воспитательной деятельности. Т.Н. Носкова предлагает следующее определение: «Цифровая образовательная среда учреждения (общего, профессионального образования) представляет собой реализуемую на основе информационных и коммуникационных технологий, целенаправленно создаваемую коллективом учреждения, систему обогащенных условий и расширенных возможностей развития, становления личности современных обучающихся, которые часть образовательных задач на ее основе, могут решать персонализировано (при выполнении ряда условий реализуя индивидуальный образовательный путь) в достижении личностно значимых образовательных целей.» [7]. ЦОС ОО предполагает новый характер педагогического управления, включающий структурные компоненты: мотивационно-целевой, информационно-содержательный, организационно-деятельностный и контрольно-оценочный. Структурная модель ЦОС ОО традиционно включает материально-техническое оснащение, платформу для хранения документов, доступ к электронным библиотекам, сервисы для дистанционного обучения, сервисы учета достижений учащихся в форме индивидуального цифрового портфолио, образовательные сервисы

с видеоуроками и учебными пособиями, платформу для онлайн-трансляций и мониторинга образовательного процесса, интеграцию с государственными сервисами и ресурсами. ЦОС ОО – это единая информационная система, объединяющая всех участников образовательного процесса – учеников, учителей, родителей и администрацию школы – и включающая информационные образовательные ресурсы, технологические средства и систему педагогических технологий [19].

Актуально для разработки моделей организации учебно-воспитательной работы в ЦОС образовательной организации обсуждение содержания понятия цифровой грамотности участников образовательных отношений. Т.А. Бороненко и соавторами цифровая грамотность позиционирована как способность человека использовать в собственных целях все многообразие цифрового инструментария, комфортно и творчески работать в технологических оснащенных средах. Обладание цифровой грамотностью предполагает развитие четырех компонентов: технические аспекты, информация в Интернете, коммуникация в Интернете, цифровое потребление [3]. Определены семь главных компонентов цифровой грамотности: основы аппаратного и программного обеспечения, информационная грамотность, коммуникация и сотрудничество, создание цифрового контента, безопасность, решение проблем, карьерные компетенции. Представлена концептуальная модель понятия цифровой грамотности, которая ориентирует на осознанное и рациональное использование человеком цифровых технологий в жизнедеятельности (целевой компонент); характеризует систему знаний, умений и навыков человека в различных областях цифровой грамотности (содержательный компонент); представляет схему развития цифровой грамотности в системе учебных дисциплин и демонстрирует междисциплинарный характер феномена цифровой грамотности (предметно-методический компонент); определяет перечень проявлений цифровой грамотности в каждой ее области в техническом, когнитивном, коммуникативном, ценностном, социальном, этическом, креативном и других аспектах (результативный компонент) [3]. Эффективность учебно-воспитательной работы педагога в ЦОС определяется уровнем квалификации, которые можно обозначить как «Применение – Адаптация – Разработка», реализуемой в следующих видах профессиональной деятельности: работа с информационными ресурсами; управление процессом обучения, воспитания и развития; разработка электронных учебных материалов, создание образовательной среды и противодействие деструктивным течениям в интернете; самоуправление профессиональным становлением педагога [1]. Цифровая грамотность участников образовательных отношений рассматривается как обязательный фактор эффективного использования

ЦОС [5]. Подчеркивается роль цифровой грамотности как ключевого фактора, способствующего более эффективному участию в образовании [31], занятости в различных аспектах социальной жизни, как средства обретения понимания цифрового мира, фактора профессионального успеха и инструмента социализации обучающихся [23]. Цифровая трансформация образования требует развития определенного уровня цифровой грамотности участников образовательных отношений. Анализ и оценка когнитивного поведения личности с переходом от личного общения к цифровому общению на основе кибергуманистического подхода существенно улучшает традиционную модель управления знаниями путем добавления когнитивного восприятия, в котором знания непрерывно создаются, конвертируются и распространяются. [24]. Многокомпонентная структура явления цифровой грамотности и, соответственно, понятия, его отражающего, обусловливает сложность измерения данного феномена. Цифровая трансформация сферы образования, включая все его уровни, актуализировала проблему цифровой грамотности основных участников образовательного процесса. [13]. Важной научной проблемой является разработка способов и инструментов уровневой оценки цифровой грамотности. Т.А. Бороненко и соавторы выделяют три уровня цифровой грамотности: 1) репродуктивный уровень (базовый уровень) в качественной характеристике «Применение цифровых технологий»; 2) продуктивный уровень (предметно-ориентированный уровень) – «Освоение (получение) знаний с использованием цифровых технологий»; 3) конструктивный уровень (творческий уровень) – «Производство знаний с использованием цифровых технологий» [4]. E. Hargittai предлагает модель индивидуального развития цифровой грамотности по ее уровням: цифровые компетенции, цифровое использование и цифровая трансформация (инновации, творчество) [29].

В настоящее время ученые и педагоги все чаще говорят о цифровом интеллекте (Digital Intelligence) и его коэффициенте DQ (Digital Quotient). Юхен Пак с коллегами из Наньянского технологического университета, разработан первый стандарт DQ – DQ Global Standards Report 2019 [2]. DQ Global Standards Report 2019 был одобрен Международным Обществом информационных технологий в образовании (ISTE) и поддержан Всемирным экономическим форумом. Цифровой интеллект – это набор социальных, эмоциональных и познавательных способностей, которые позволяют людям противостоять вызовам и адаптироваться к требованиям цифровой жизни. Предложена русскоязычная версия методики построения диаграммы «Диагностический срез личного цифрового интеллекта (DQ Score)» [22]. DQ Score – это составное число, полученное из уровня компетенции, измеренное в соответствии с восемью основными цифровыми компетенциями:

1. Цифровая идентичность (способность создавать и управлять своей онлайн-идентичностью и репутацией: осознание онлайн-персоны и управление краткосрочным и долгосрочным воздействием онлайн-присутствия);

2. Цифровое потребление (способность использовать цифровые технологии осознанно контролируемым, здоровьесберегающим и социально ответственным образом);

3. Личная цифровая безопасность (способность понимать, снижать и управлять различными киберрисками посредством безопасного, ответственного и этичного использования технологий. Способность общаться и сотрудничать с другими людьми с использованием цифровых технологий и средств массовой информации);

4. Цифровая безопасность (Способность обнаруживать, избегать и управлять различные уровни киберугроз для защиты данных, устройств, сетей и систем);

5. Цифровой эмоциональный интеллект (способность распознавать, ориентироваться и выражать эмоции в цифровых внутри- и межличностных взаимодействиях);

6. Цифровая коммуникация (способность общаться и сотрудничать с другими людьми с использованием цифровых технологий и средств массовой информации);

7. Цифровая грамотность (способность находить, читать, оценивать, синтезировать, создавать, адаптировать и обмениваться информацией, медиа и технологиями);

8. Цифровые права (способность понимать и защищать права человека и государства при использовании цифровых технологий).

Каждая компетенция делиться на три уровня:

1. Цифровое гражданство;
2. Цифровое творчество;
3. Цифровая конкурентно-способность.

Под цифровой грамотностью понимается базовая компетенция современного человека, которая включает в себя умения и навыки получения, оценки, обработки и производства информации с помощью цифровых технологий, выбор наиболее подходящих для реализации поставленных задач программно-технических средств, их безопасное использование, а также умение эффективно взаимодействовать с другими пользователями и решать коммуникативные задачи в условиях цифровой среды, используя для этого все ее сервисы и этические нормы. Выявлены и описаны компоненты цифровой грамотности: медийная грамотность, информационная грамотность, коммуникативная грамотность, вычислительная грамотность,

компьютерная грамотность; рассмотрена практическая реализация основных знаний, умений и навыков по ее компонентам; описаны методы оценки уровня развития цифровой грамотности на основе индекса цифровой грамотности и коэффициент цифрового интеллекта [16]. Методы измерения цифровой грамотности участников образовательного процесса (обучаемых, родителей и законных представителей обучаемых, педагогов) ассоциированы с оценкой цифровой готовности населения России, мониторинг которой проводится согласно методике расчета целевых показателей и прогнозных значений целевых показателей национальной цели развития Российской Федерации «Цифровая трансформация», определенной Указом Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» [8; 9]. Для анализа уровня цифровой готовности населения в марте 2021 г. среди жителей Российской Федерации был проведен онлайн-опрос с использованием запрограммированной формализованной онлайн-анкеты объемом 116 вопросов. Оценка уровня цифровой грамотности проводилась с использованием опросника DigCompSAT, разработанного в 2020 г. Объединенным исследовательским центром (Joint Research Centre, JRC) службы науки и знаний Европейской комиссии (ЕС) для самотестирования. Для оценки цифрового доверия разработаны вопросы, отражающие опыт использования населением цифровых сервисов государственных и частных компаний, отношение к онлайн- и офлайн-взаимодействиям, к ключевым рискам, которые связаны с получением услуг через Интернет [10].

Цифровая грамотность педагога – это такая же система базовых знаний, навыков и установок в сфере повседневного использования цифровых технологий, как и у людей других профессий. Поэтому можно оперировать определением ООН, согласно которому «цифровая грамотность – это способность безопасно и надлежащим образом управлять, понимать, интегрировать, обмениваться, оценивать, создавать информацию и получать доступ к ней с помощью цифровых устройств и сетевых технологий для участия в экономической и социальной жизни» [11].

Однако только определения цифровой грамотности недостаточно для измерения данного явления – требуется содержательная операционализация понятия, построение шкал для оценки и объективного измерения. Одной из первых попыток такой операционализации стал проект DigEuLit, реализованный в Европе в 2005-2006 гг. Цифровая грамотность тогда определялась через четыре показателя: компьютерную, информационную, визуальную и медиаграмотность. Позднее, в 2011 году, был опубликован подход экспертов ЮНЕСКО, описывающий цифровую грамотность через набор навыков, необходимых для работы с цифровыми медиа и

для обработки и поиска информации [5]. Но насколько бы общим не было понятие «цифровая грамотность» подходы к ее измерению для различных социальных групп будут несколько отличаться, ввиду специфике выполняемых в социуме ролей. Так, в образовании подход к оценке уровня цифровой грамотности педагогов базируется на оценке индикаторов информационной, компьютерной, коммуникативной грамотности, медиаграмотности и отношения к технологиям. Каждый из перечисленных индикаторов оценивается в трех аспектах: когнитивном (знания), техническом (навыки) и этическом (установки). Предложен подход к измерению индекса цифровой грамотности педагогов, который базируется на оценке индикаторов информационной, компьютерной, коммуникационной и медиа грамотности. Методология данного подхода заключается в проведении интервью, где преподавателю предлагается ответить на 15 дихотомических вопросов, представленных в виде полярных пар утверждений, описывающих знания, навыки и установки в отношении пяти основных измерений (dimensions) цифровой среды: информации (контента), компьютерных технологий, медиа, коммуникаций, инноваций. По каждому из пяти вышеуказанных измерений цифровой грамотности педагогам предлагается шесть суждений (три верных и три неверных), 30 суждений (15 пар). По каждому из 5 измерений вычисляется доля респондентов, выбравших правильные утверждения. Данные вопросы рассчитаны именно на работников школ, так как встречаются вопросы, напрямую связанные с их профессиональной деятельностью. Значение индекса рассчитывается как среднее арифметическое между долями верно ответивших респондентов в 5 сферах измерения цифровой грамотности. Индекс принимает значения от 0 (если ни один человек ни в одном из измерений не смог выбрать верные утверждения) до 100 пунктов (если все участники исследования выбрали верные утверждения во всех пяти измерениях) [20].

Формирование ЦОС современного образовательного учреждения, предоставляет всем участникам образовательных отношений (педагогам, обучающимся) набор цифровых технологий, которые могут быть использованы ими для достижения образовательных целей, самореализации, профессиональной адаптации и социализации. Вопросы эффективного использования возможностей цифровых технологий и средств цифровой дидактики являются ключевыми для достижения целей учебно-воспитательного процесса. Условием формирования цифровой образовательной среды является взаимная адаптация цифровых и педагогических технологий, предполагающее использование потенциала цифровых технологий – технологий искусственного интеллекта, технологии виртуальной и дополненной реальности, технологии блокчейн – для

достижения поставленных образовательных целей. Н.В. Скачкова выделяет основные группы средств цифровой дидактики – персонализированный образовательный процесс, цифровые педагогические технологии, метацифровые образовательные комплексы. [14]. П.Ю. Тазов наряду с социокультурными и психологическими особенностями обучающихся, отмечает факторы, которые могут влиять на формирование барьеров в цифровом обучении: «выпадение» воспитательной функции образования, отсутствие диалога с преподавателями и одногруппниками (кроме конференц-чатов), снижение внимания в силу отсутствия визуальной связи с преподавателем и др. Названы методы, позволяющие повысить эффективность цифрового обучения: геймификация, поисковое обучение, имитационное моделирование [15].

Цифровая трансформация образования предполагает обновление содержания основных понятий теории обучения и воспитания школьников в контексте формирования содержательного поля цифровой педагогики [21]. Т.Н. Носкова считает, что для цифровой образовательной среды термин «метод обучения» и его традиционное толкование теряют свою актуальность и определенность и предлагает новое определение метода обучения в цифровой среде: «Метод обучения в цифровой среде есть способ организации самостоятельной деятельности обучающихся со специально разработанными информационными ресурсами среды, обеспечивающими принятие обучающимися цели самостоятельной учебно-познавательной деятельности, ее организации, стимулирования, оценки и контроля с возможностью удаленной педагогической коррекции.» Метод обучения в цифровой среде реализуется через постановку в ресурсах среды (информационных (предметно-содержательных), коммуникационных и управления УПД) совокупностей учебно-познавательных задач, решение которых ведет к достижению поставленной цели обучения. Взаимодействие с информационными ресурсами среды, решение поставленных задач осуществляется с помощью инструментальных средств, ИКТ-инструментов. Использование инструментов алгоритмизирует деятельность субъектов образовательного процесса. Со стороны педагога метод обучения планируется и реализуется путем отчуждения профессионального опыта в информационные ресурсы среды (информационные (предметно-содержательные), коммуникационные и управления УПД), позволяющие организовать самостоятельную учебно-познавательную деятельность субъекта. Со стороны обучающегося метод реализуется в процессе активного взаимодействия с информационными ресурсами среды в решении поставленных учебно-познавательных задач [7].

Цель исследования – разработка концептуальной модели организации учебно-воспитательной работы в ЦОС образовательной организации (ЦОС ОО). Исследование включало решение следующих задач: 1. Проведение собеседования, интервью и анкетирования экспертов в области цифровой педагогики для определения универсального содержания модели организации учебно-воспитательной работы в ЦОС ОО; 2. Разработка концептуальной модели организации учебно-воспитательной работы в ЦОС ОО; 3. Тестирование концептуальной модели с помощью опроса экспертов для выявления факторов, влияющих на успех организации учебно-воспитательной работы в ЦОС ОО.

Концептуальная модель организации воспитательной работы в ЦОС школы, представленная в работе, основана на наиболее известной из моделей организации учебного процесса – модели ADDIE. ADDIE – одна из самых известных моделей проектирования образовательной деятельности. ADDIE – это аббревиатура от Analysis, Design, Development, Implement, Evaluate (анализ, проектирование, разработка, внедрение и оценка) [28]. Модель ADDIE начинается с анализа обучения, за которым следует дизайн, разработка целей и методологий обучения, реализация содержания обучения и оценка полученного результата. Рассмотрим альтернативные ADDIE модели обучения. G. Frantz и J. King [26] представили модель системы дистанционного обучения Distance Education Learning Model (DEL) в виде системы, состоящей из пяти подсистем: администрирование и управление, содержание и учебный план, взаимодействие и доставка, поведенческая наука и социализация, коммуникативные процессы. F.J. García-Peñalvo [27] предложил модель внедрения практики цифрового обучения, которая основана на модели Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) [30]. Al-Kumaim N. с соавторами разработали концептуальную мотивационную модель благополучия студентов, которая состоит из трех интегрированных контекстов, а именно: личных, технических и социально-экологических факторов [25]. Оценку модели организации воспитательной работы в ЦОС ОО проводили по подходу M. Ikoma с соавторами [32]. В основе данного подхода лежит два основных критерия оценки: соответствие требованиям к продукту(модели) и удобство использования продукта (модели).

Концептуальная модель «Организация учебно-воспитательной работы в цифровой образовательной среде общеобразовательной организации (ЦОС ОО)» (Рис. 1) отражает порядок организации и ведения учебно-воспитательного процесса в ЦОС образовательной организации. Модель «Организация учебно-воспитательной работы в ЦОС ОО» разработана в соответствии с основными нормативно-правовыми документами Российской Федерации, регламентирующими порядок организации учебно-воспитательной работы в ЦОС ОО (Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании

в Российской Федерации»; «Стратегией развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года», утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р; приказом Минобрнауки от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ», Указом Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года», паспортом Федерального проекта «Цифровая образовательная среда» в рамках национального проекта «Образование» (Постановление Правительства РФ № 2040 от 07.12.2020).

Организационно-методическое обеспечение учебно-воспитательной работы в ЦОС включает электронные учебно-воспитательные ресурсы образовательной организации и формы, средства и методы цифрового обучения и воспитания. Специфика электронных учебно-воспитательных ресурсов образовательной организации определяется формой обучения: традиционная, дистанционная и смешанная. В модели «Организация учебно-воспитательной работы в ЦОС ОО» предложено выделить четыре формы цифрового обучения и воспитания: индивидуальная работа, урок, внеурочная работа, общественные объединения. ЦОС ОО является средством обучения и воспитания [7]. Средство цифрового воспитания предлагается определить как предмет цифровой среды (произведения и явления духовной и материальной культуры в цифровой форме) или вид деятельности, в которые включается формирующаяся личность в ходе учебно-воспитательного процесса: учение, общение, труд, игру. Система методов осуществления целостного педагогического процесса в ЦОС включает методы формирования сознания, методы организации деятельности и формирования социального опыта, репродуктивные и проблемно-поисковые методы, методы стимулирования и мотивации деятельности и поведения, методы контроля эффективности педагогического процесса. Специфику ЦОС ОО определяет форма обучения: электронная или смешанная. В модели предложено выделить четыре формы цифрового обучения и воспитания: индивидуальная работа, урок, внеурочная работа, общественные объединения.

Разработанная концептуальная модель «Организация учебно-воспитательной работы в ЦОС ОО» (Рис. 1) была проверена экспертами в области цифровой педагогики. Эксперты оценивали модели анонимно с помощью инструмента Google Forms. Поскольку оцениваемая модель организации воспитательной работы в ЦОС ОО носит прикладной характер, применяли подход Ikoma M. с соавторами [32]. В основе данного подхода лежит два основных критерия оценки: соответствие требованиям к продукту (модели)

и удобство использования продукта (модели). Критерии и шкала оценки основаны на методологии Likert. Согласно методологии Likert, вопрос анкеты был представлен в виде утверждения и нескольких вариантов ответа, которые показывают, насколько респондент согласен с утверждением. При оценке соответствия модели требованиям использовалось пять типов ответов: «выполнено», «скорее выполнено, чем нет», «трудно определить: выполнено или не выполнено», «скорее не выполнено, чем выполнено» и «не выполнено». Соответствующие оценке числовые значения были выбраны как 5, 4, 3, 2, 1.

При оценке пригодности модели к использованию (удобства использования) были предложены следующие пять вариантов ответа: «подходит», «больше подходит, чем не подходит», «трудно определить: подходит или не подходит», «больше не подходит, чем подходит» и «не подходит». Соответствующие оценке числовые значения также были выбраны как 5, 4, 3, 2, 1. В качестве экспертов выступили 31 студент магистратуры Новосибирского государственного педагогического университета, обучающихся по направлению «Профессиональное обучение» по образовательной программе «Цифровизация в управлении образованием» (5 человек), «Технологии искусственного интеллекта» (12 человек), по направлению «Педагогическое образование» по образовательной программе «Физика и информационные технологии»(5 человек) и образовательной программе «Технологическое образование» (9 человек). Среди экспертов присутствовали 20 женщин и 11 мужчин. Возраст экспертов колебался от 21 до 44 лет (18 человек относились к возрастной группе от 21 до 29 лет, 7 человек – от 30 до 35 лет, 3 человека – от 36 до 44 лет).

Оценка соответствия модели «Организация учебно-воспитательной работы в ЦОС ОО» требованиям проводилась по следующим критериям:

1. Модель определяет операционный контекст управления учебно-воспитательной работой в ЦОС ОО;
2. Модель определяет концепцию организации учебно-воспитательной работы в ЦОС ОО;
3. Модель охватывает планирование, подготовку и реализацию учебно-воспитательной работы в ЦОС;
4. Модель описывает административный регламент деятельности руководства школы по организации учебно-воспитательной работы в ЦОС;
5. Модель описывает деятельность, связанную с организацией учебно-воспитательной работы в ЦОС, за которую отвечает учитель;
6. Административный регламент действий в модели четко определен и понятен администрации школы и преподавателям;

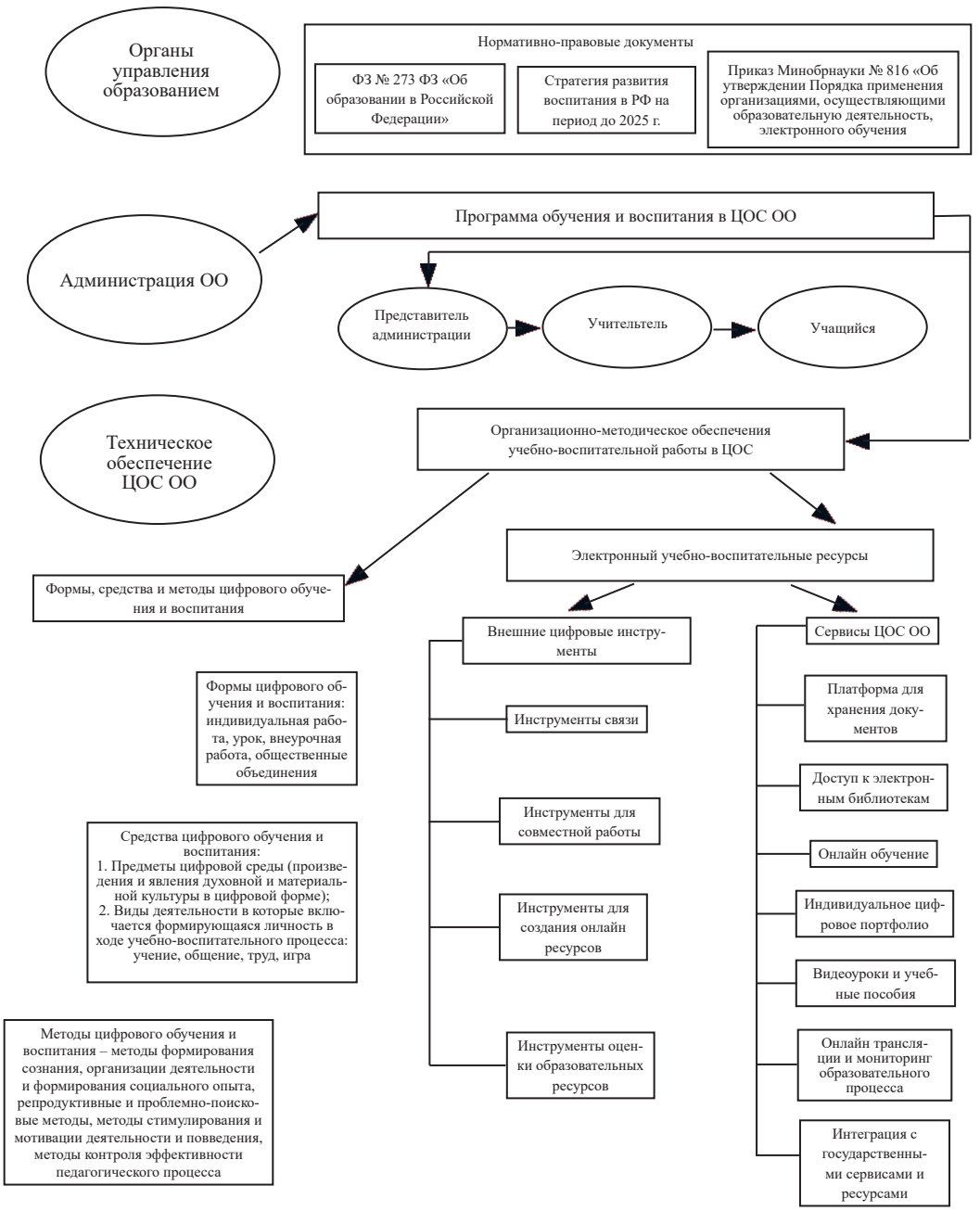



*Рис. 1. Организация учебно-воспитательной работы в ЦОС ОО (концептуальная модель)*

По данным оценки соответствия модели организации воспитательной работы в ЦОС требованиям, представленным в таблице 1, мы видим, что один эксперт из 31 был особо критичным. Эксперт 12 посчитал, что представленная

модель не полностью удовлетворяют всем предъявленным требованиям и присвоил максимально низкие оценки. Наименьшее суммарное оценочное значение 13 среди всех представленных значений практически в два раза ниже, чем среднее итоговое значение 24,6. Для измерения надежности опросника был рассчитан средний коэффициент корреляции между каждым пунктом анкеты и суммой остальных пунктов и коэффициент альфа-Кронбаха. Расчетное значение альфа Кронбаха для всех критериев превышает 0,9, что показывает, что предложенная модель демонстрирует соответствие установленным требованиям на высоком уровне [6].

*Таблица 1.*

*Соответствие модели организации учебно-воспитательной работы в ЦОС ОО требованиям*

| Эксперт | критерий № 1 | критерий № 2 | критерий № 3 | критерий № 4 | критерий № 5 | критерий № 6 | итого |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 29 |
| 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 24 |
| 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 22 |
| 4 | 3 | 4 | 5 | 3 | 4 | 3 | 22 |
| 5 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 22 |
| 6 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 26 |
| 7 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 29 |
| 8 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 | 24 |
| 9 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 25 |
| 10 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 18 |
| 11 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 28 |
| 12 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 13 |
| 13 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 18 |
| 14 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 26 |
| 15 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 18 |
| 16 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 30 |
| 17 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 24 |
| 18 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 25 |
| 19 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 30 |
| 20 | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 | 3 | 24 |
| 21 | 3 | 4 | 2 | 5 | 5 | 5 | 24 |
| 22 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 25 |
| 23 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 24 |
| 24 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 30 |
| 25 | 3 | 2 | 3 | 2 | 4 | 3 | 17 |
| 26 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 30 |
| 27 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 27 |
| 28 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 30 |
| 29 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 30 |
| 30 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 24 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 31 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 26 |
| Среднее значение | 4 | 4,1 | 4,1 | 4,1 | 4,2 | 4,1 | 24,6 |
| Коэффициент корреляции | 0,996 | 0,995 | 0,995 | 0,994 | 0,996 | 0,996 | |
| Альфа-Кронбаха | 0,999 | 0,999 | 0,999 | 0,999 | 0,999 | 0,999 | |

Оценка пригодности (удобства использования) модели «Организация учебно-воспитательной работы в ЦОС ОО» включала следующие критерии:

1. Модель предполагает возможность учета специфики образовательной организации;
2. Модель отражает концепцию организации и проведения учебно-воспитательной работы в ОО;
3. Модель позволяет администратору организовать учебно-воспитательную работу в ЦОС ОО;
4. Модель позволяет преподавателю организовать учебно-воспитательную работу в ЦОС ОО.

*Таблица 2.*

*Пригодность модели организации учебно-воспитательной работы в ЦОС ОО*

| эксперт | критерий № 1 | критерий № 2 | критерий № 3 | критерий № 4 | итого |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 20 |
| 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 |
| 3 | 4 | 5 | 3 | 3 | 15 |
| 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 12 |
| 5 | 3 | 3 | 3 | 4 | 13 |
| 6 | 5 | 4 | 5 | 4 | 18 |
| 7 | 5 | 5 | 5 | 5 | 20 |
| 8 | 4 | 3 | 4 | 5 | 16 |
| 9 | 4 | 5 | 5 | 5 | 19 |
| 10 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 |
| 11 | 5 | 5 | 4 | 5 | 19 |
| 12 | 3 | 2 | 1 | 2 | 8 |
| 13 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 |
| 14 | 4 | 5 | 4 | 4 | 17 |
| 15 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 |
| 16 | 5 | 5 | 5 | 5 | 20 |
| 17 | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 |
| 18 | 4 | 4 | 4 | 3 | 15 |
| 19 | 3 | 5 | 5 | 5 | 18 |
| 20 | 5 | 3 | 3 | 5 | 16 |
| 21 | 4 | 3 | 4 | 4 | 15 |
| 22 | 4 | 4 | 3 | 4 | 15 |
| 23 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 |
| 24 | 5 | 5 | 5 | 5 | 20 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 25 | 3 | 3 | 3 | 4 | 13 |
| 26 | 5 | 5 | 5 | 5 | 20 |
| 27 | 4 | 5 | 5 | 5 | 19 |
| 28 | 5 | 5 | 5 | 5 | 20 |
| 29 | 4 | 5 | 4 | 4 | 17 |
| 30 | 5 | 5 | 4 | 4 | 18 |
| 31 | 4 | 5 | 5 | 5 | 19 |
| Среднее значение | 4,0 | 4,1 | 3,9 | 4,1 | 16,2 |
| Коэффициент корреляции | 0,996 | 0,995 | 0,993 | 0,995 | |
| Альфа-Кронбаха | 0,999 | 0,999 | 0,998 | 0,999 | |

Оценка удобства использования модели организации учебно-воспитательной работы в ЦОС представлена в таблице 2. По данным оценки, представленным в таблице 2, мы можем наблюдать, что только один эксперт из тридцати одного был очень критичным. Он был полностью не удовлетворен удобством использования представленной модели и присвоил максимально низкие оценки. Наименьшие оценочные значения среди всех представленных значений были присвоены всем критериям одним экспертом 12. Расчетное значение альфа Кронбаха для всех критериев превышает 0,9, что показывает, что представленная модель удобна в использовании на высоком уровне [32].

Таким образом, разработана концептуальная модель «Организация учебно-воспитательной работы в ЦОС ОО», которая отражает порядок организации и ведения учебно-воспитательной работы в ЦОС в образовательных организациях Российской Федерации. Разработанная концептуальная модель «Организация учебно-воспитательной работы в ЦОС ОО» была проверена 31 экспертом в области цифровой педагогики – оценены соответствие модели требованиям и пригодность модели к использованию. Статический анализ мнений экспертов показывает, что предложенная модель демонстрирует достаточное соответствие установленным требованиям и подходит по своему назначению.

Отправной точкой при разработке представленной концептуальной модели «Организация учебно-воспитательной работы в ЦОС ОО» была модель организации учебно-воспитательной работы ADDIE, которая основана на пяти основных процессах проектирования обучения: анализ, проектирование, разработка, внедрение и оценка [28]. Отличительная особенность модели «Организация учебно-воспитательной работы в ЦОС ОО» – ориентация на образовательные организации Российской Федерации и на процесс воспитания в ЦОС. Предлагаемая модель определяет условия, в которых функционирует образовательное учреждение. Предлагаемая модель учитывает факторы, влияющие на организацию и проведение цифрового воспитания школьников. Если сопоставить представленную модель «Организация учебно-воспитательной работы

в ЦОС ОО» с моделью DEL, предложенной G. Frantz и J. King [26], мы увидим, что модель DEL также учитывает цифровую образовательную среду образовательной организации (ЦОС ОО), что и наша модель. Однако модель DEL представляет организацию учебно-воспитательного процесса в ЦОС очень абстрактно. Предлагаемая модель представляет детали педагогического процесса, которые должны быть рассмотрены администрацией учебного заведения. Модель DEL также не охватывает процессы модели ADDIE. Представленная модель охватывает все пять процессов модели ADDIE. Но модель DEL имеет подсистему результатов, которая охватывает достижения обучаемых, удовлетворенность персонала и финансовую отчетность. Одна из основных целей этой подсистемы – создание обратной связи, которая является механизмом контроля, исходящим от обучаемых и родительского сообщества. Эта взаимосвязь четко выражена в модели. В предлагаемой модели присутствует процедура разработки плана, обеспечивающего улучшение цифрового обучения и воспитания школьников. Однако подробностей о том, как выполнить эту процедуру, нет. Если мы сравним модель с эталонной структурой для внедрения практик электронного обучения, представленной F.J. García-Peñalvo [27], мы увидим, что эта структура основана на модели TPCK, а не на модели ADDIE, как модель «Организация учебно-воспитательной работы в ЦОС ОО». В структуре модели TPCK, уделяет мало внимания механизмам контроля и операционной среде школы, но подчеркивается этика отношений участников образовательного процесса, нормы безопасности ЦОС ОО. В модели модель «Организация учебно-воспитательной работы в ЦОС ОО» эти требования специально не выделены. Отдельный элемент структуры модели – это идентичность и коммуникация, возможность сетевого взаимодействия образовательных организаций. F.J. García-Peñalvo [27] подчеркивает, что образовательная организация должна разработать бренд, который идентифицирует представляемые онлайн-ресурсы. Разработанная модель «Организация учебно-воспитательной работы в ЦОС ОО» предназначена для использования в школах РФ, работающих в традиционном, интерактивном и смешанном формате. Представленная модель «Организация учебно-воспитательной работы в ЦОС ОО» определяет контекст, в котором действуют образовательные организации РФ, с учетом факторов, влияющих на организацию и проведение цифрового обучения и воспитания школьников.

Предлагаемая модель «Процессы и участники воспитательной работы в ЦОС» предназначена для администрации и учителей школ, которые должны адаптировать свою профессиональную деятельность по обучению и воспитанию школьников в ЦОС, в том числе в ситуации дистанционного обучения. Модель «Организация учебно-воспитательной работы в ЦОС

ОО» разработана для оценки существующих организационных процессов, инфраструктуры и компетенций персонала, участвующего в процессах цифрового обучения и воспитания школьников. В процессе оценки эксперты отметили, что предложенная модель «Организация учебно-воспитательной работы в ЦОС ОО» полностью соответствуют требованиям по реализации Федерального проекта «Цифровая образовательная среда», помогая администрации школы найти лучшее решение по подготовке и внедрению методов цифрового обучения и воспитания обучаемых. Предлагаемая модель организации и реализации цифрового обучения и воспитания школьников отвечает предъявляемым требованиям и пригодна для использования. Ограничение исследования состоит в том, что представленная модель «Организация учебно-воспитательной работы в ЦОС» не затронула проблемы, связанные с организацией проектного обучения, а также с проверкой знаний школьников в контексте кибербезопасности и проблемы защиты данных. Нам не удалось собрать информацию об экспертах, которая не раскрывала бы личный опыт организации цифрового обучения и воспитания школьников в рамках требований Федерального проекта «Цифровая образовательная среда». Тогда можно было бы связать эту информацию об экспертах с их суждением и решить, где были возможные недостатки предложенной модели. В дальнейшем мы предлагаем собрать указанную информацию, которая не раскрывает личность, об участвующих экспертах. Будущее направление наших исследований – разработка модели информационной безопасности для ЦОС школы.

*Литература*

1. Асадуллин Р.М., Дорофеев А.В., Левина И.Р. Диагностика цифровых компетенций педагога. Педагогика и просвещение. 2022. № 1. С. 1-17.

2. Белогаш М.А., Мельничук М.В. Когнитивные аспекты развития информационно-образовательной среды в высшей школе в эпоху цифровизации // Российский гуманитарный журнал. 2020.Т. 9. № 2. С. 123-132.

3. Бороненко Т.А., Кайсина А.В., Федотова В.С. Развитие цифровой грамотности школьников в условиях создания цифровой образовательной среды // Перспективы науки и образования. 2019. № 2 (38). С. 167-193.

4. Бороненко Т.А., Кайсина А.В., Федотова В.С. Характеристика и уровневая оценка цифровой грамотности школьников // Перспективы науки и образования. 2021. №2 (50). С. 256-277.

5. Гладилина И.П., Кадыров Н.Н., Строганова Е.В. Цифровая грамотность и цифровые компетенции как фактор профессионального успеха. Инновации и инвестиции. 2020. № 5. С. 62-64.

6. Наследов А. IBM SPSS Statistics 20 и AMOS: профессиональный статистический анализ данных. СПб.: Изд-во Питер, 2013. 416 с.

7. Носкова Т.Н. Дидактика цифровой среды: Монография. СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2020. 383 с.

8. Об утверждении методик расчета прогнозных значений целевых показателей национальной цели развития Российской Федерации «Цифровая трансформация: Приказ Минцифры России от 18 ноября 2020 г. № 601.

9. Об утверждении методик расчета целевых показателей национальной цели развития Российской Федерации «Цифровая трансформация»: Приказ Минцифры России от 18 ноября 2020 г. № 600.

10. Оценка цифровой готовности населения России: докл. к XXII Апр. междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 13-30 апр. 2021 г. / Н.Е. Дмитриева (рук. авт. кол.), А.Б. Жулин, Р.Е. Артамонов, Э.А. Титов; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2021. 86 с.

11. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» [Электронный ресурс] // Сайт Правительства РФ: [сайт]. URL: http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf (дата обращения 03.01.2023).

12. Российская электронная школа [Электронный ресурс] // URL: https://resh.edu.ru (дата обращения 03.01.2023).

13. Селиверстова Н.А. Цифровая грамотность // Знание. Понимание. Умение. 2021. № 3. С. 220-224.

14. Скачкова Н.В. Использование цифровой дидактики в профессиональном образовании // Вестник Томского государственного педагогического университета. 2022. № 5 (223). С. 28-37.

15. Тазов П.Ю. Вопросы цифрового обучения и методы повышения эффективности обучения цифрового поколения в условиях цифровой среды // Современные наукоемкие технологии. 2020. № 6-2. С. 385-391.

16. Токтарова В.И., Ребко О.В. Цифровая грамотность: понятие, компоненты и оценка // Вестник Марийского государственного университета. 2021. Т. 15. № 2. С. 165-177.

17. Трудности и перспективы цифровой трансформации образования / А. Ю. Уваров, Э. Гейбл, И.В. Дворецкая и др.; под ред. А.Ю. Уварова, И.Д. Фрумина; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики», Ин-т образования. М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2019. 343 с.

18. Уваров А.Ю. Модель цифровой школы и цифровая трансформация образования // Исследователь/Researcher. 2019. № 1-2 (25-26). С. 22-37.

19. Федеральный проект «Цифровая образовательная среда» [Электронный ресурс] // URL: https://edu.gov.ru/national-project/projects/cos/ (дата обращения 03.01.2023).

20. Цифровая грамотность российских педагогов. Готовность к использованию цифровых технологий в учебном процессе / Т.А. Аймалетдинов, Л.Р. Баймуратова, О.А. Зайцева, Г.Р. Имаева, Л.В. Спиридонова. Аналитический центр НАФИ. М.: Издательство НАФИ, 2019. 84 с.

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

22. Чикова О.А., Крашенинников В.В., Сартаков И.В., Федоров О.Ф. Методика измерения личного цифрового интеллекта школьника // Педагогическая информатика. 2022. № 2. С. 21-42.

23. Akter M., Haque E. Assessing Digital Literacy of Undergraduate Students of the Faculty of Arts, University of Dhaka // SRELS Journal of Information Management. 2018. Vol. 55. № 3. P. 141-146.

24. Chujfi S., Meinel C. Matching cognitively sympathetic individual styles to develop collective intelligence in digital communities // AI and Society. 2020. Vol. 35 (1). P. 5-15.

25. Exploring the impact of the COVID-19 pandemic on university students' learning life: An integrated conceptual motivational model for sustainable and healthy online learning / N. Al-Kumaim, A. Alhazmi, F. Mohammed, N. Gazem, M. Shabbir, Y. Fazea // Sustainability. 2021. №13 (5). P. 2546.

26. Frantz G., King J. The Distance Education Learning Model (DEL). Faculty Publications: Agricultural Leadership, Education & Communication Department // Educational Technology. 2000. Vol. 47. Pp. 33-40.

27. García-Peñalvo F.J. Avoiding the dark side of digital transformation in teaching. An institutional reference framework for e-Learning in higher education // Sustainability. 2021. № 13. P. 2023.

28. Göksu I., Özcan K.V., Cakir R., Göktas Y. Content analysis of research trends in instructional design models: 1999-2014 // Journal of Learning Design. 2017. № 1 (2). P. 85-109.

29. Hargittai E. Survey measures of web-oriented digital literacy // Social science computer review. 2005. Vol.23 (3). P. 371-379.

30. Mishra P., Koehler M.J. Technological Pedagogical Content Knowledge: A framework for teacher knowledge // Teachers College Record. 2006. № 108. Pp. 1017-1054.

31. Tomczyk L., Eger L. Online safety as a new component of digital literacy for young people. Интеграция образования. 2020. № 24 (99). С. 172-184.

32. Using a validation model to measure the agility of software development in a large software development organization / M. Ikoma, M. Ooshima, T. Tanida, M. Oba, S. Sakai // In Proceedings of the 31st International Conference on Software Engineering-Companion Volume, Vancouver, BC, Canada, 2009. P. 91-100.

**Попов Константин Алексеевич,**
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный социально-педагогический университет», доцент кафедры методики преподавания математики и физики, ИКТ, кандидат физико-математических наук, доцент, popovca@yandex.ru*
**Popov Konstantin Alekseevich,**
*The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volgograd State Socio-Pedagogical University», the Associate professor at the Chair of methods of teaching mathematics and physics, ICT, Candidate of Physics and Mathematics, Assistant professor, popovca@yandex.ru*

# О ПЕРСПЕКТИВНОЙ ТЕМАТИКЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОНЛАЙН СООБЩЕСТВ[1]

# ON THE PROMISING TOPICS OF ONLINE LEARNING COMMUNITIES[2]

***Аннотация.*** В статье рассмотрены проблемы выбора тематики онлайн курсов, вокруг которых может сложиться образовательное онлайн сообщество учащихся. В связи с этим, рассмотрены особенности в организации онлайн сообществ. Предложены варианты тем, которые могут рассматриваться в рамках деятельности онлайн сообщества. Обсуждается структура курсов, выстраиваемая на базе указанных тем.
***Ключевые слова:*** дистанционное обучение; образовательное онлайн сообщество; онлайн обучение; онлайн курс.

***Annotation.*** The article discusses the problems of choosing the topics of online courses around which an online learning community of students can be formed. In this regard, the special features in the organization of online communities are considered. The variants of topics that can be considered within the framework of the online community are proposed. The structure of courses based on these topics is discussed.
***Keywords:*** distance learning; online learning community; online teaching; online course.

[1]*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-29-14064 «Теоретико-методологические основы и технологическое обеспечение реализации образовательной деятельности в онлайн-сообществах учащихся школ».*
[2]*The reported study was funded by RFBR within the research project № 19-29-14064 «Theoretical and methodological foundations and technological support of educational activities in online communities of school students».*

Дистанционное обучение, получившее дополнительный импульс, связанный с пандемией, позволяет взглянуть на некоторые аспекты обучения по-новому. Если раньше, приступая к организации учебного процесса решали три ключевых вопроса: «Кого учить?», «Чему учить?» и «Как учить?», – то сейчас границы первого вопроса существенно размываются, поскольку в обучение зачастую включается не группа учащихся узко определенного возраста, а большое количество людей, просто интересующихся темой, обсуждаемой в рамках того или иного информационного поля. И включение большого количества слушателей – это заслуга развития именно дистанционных технологий образования, делающих знания доступными для большого количества учащихся.

Когда большая группа людей объединяется общими интересами, целями в некоторой сфере, тогда они формируют сообщество [6; 7] в том числе и при их общении в онлайн форме. В работе [5] дано определение образовательному онлайн сообществу, как объединению, в котором посредством информационных и коммуникационных технологий происходит «активное межличностное взаимодействие, продуктивное учебное сотрудничество, происходит обмен знаниями, мнениями и опытом». Фактически же, формирование образовательных онлайн сообществ можно воспринимать, как еще один уровень развития дистанционного формата обучения [3], поскольку здесь реализуются новые пути для информационных потоков, которые так или иначе объединяют учащихся и разного возраста, и с разным уровнем знаний, и, возможно, живущих в разных регионах.

В данной работе мы остановимся на рассмотрении предметной тематики, которая могла бы быть перспективной для функционирования онлайн сообществ учащихся школ. Мы останавливаемся именно на возрастной категории «учащиеся школ», но это будет целевая аудитория, а не жесткое ограничение по возрасту.

Прежде чем перейти к рассмотрению тематики, затронем вопрос формирования образовательного онлайн сообщества. Аналогичным вопросом задается А.Н. Сергеев в статье [4]. И вслед за ним мы можем утверждать, что для создания онлайн сообщества мало создать онлайн курс. Созданный ресурс должен быть актуален для большой группы людей, выводить их на синхронное или асинхронное общение. Именно поэтому важна центральная тема, вокруг которой будет объединен учебный материал.

Вполне естественно, что для концентрации материала удобнее всего создать учебный онлайн курс соответствующей тематики, а если точнее, массовый открытый онлайн курс, поскольку в условиях открытости курса больше вероятность объединения учащихся в сообщество.

Есть еще один важный нюанс. Учащихся можно будет собрать при условии доступности программного обеспечения, которое будет востребовано

в процессе обучения и работы. Поэтому в основании функционирования сообщества должна лежать максимально «демократичная» тема, не требующая специальных условий или дорогостоящего оборудования. Оптимальным минимумом здесь должны быть персональный компьютер (или ноутбук) и устойчивое соединение с Интернет. Программные приложения, используемые в учебном процессе, либо должны быть доступны посредством браузера, либо в свободном доступе должны быть их дистрибутивы.

Начнем с темы, способной объединить вокруг себя любое количество людей любого возраста. И эта тема – компьютерная графика.

Компьютерная графика обширна и охватывает все: от рисования простейших фигур в MS Paint до создания трехмерных мультфильмов в редакторе Blender. Двухмерная графика делится на растровую и векторную. В основе трехмерной графики лежит векторная система. Соответственно, и сообщества есть смысл строить либо на вертикали векторной графики, либо на вертикали трехмерной графики, помня, что превратить в растр готовое изображение проще, чем трассировать (перевести в векторную форму).

Таким образом, оптимальным представляется создание одного или нескольких онлайн курсов, которые начинали бы с рассмотрения основ графики, а заканчивали, например, анимационным проектом. Так как компьютерная графика – достаточно доступное занятие, то возрастной ценз можно установить только нижний, и приглашать поучаствовать в сообществе кроме школьников еще и их родителей.

Общая схема подготовки для любого варианта графики должна состоять из следующих стадий.

1. Освоение графических примитивов, их преобразование.
2. Создание сложных объектов и массивов объектов.
3. Элементы мультипликации.

Каждая их этих стадий может быть выделена в отдельный онлайн курс и дополнена. При этом завершение каждой стадии должно сопровождаться выполнением проекта, в выборе которого должен принимать участие сам исполнитель или коллектив исполнителей, поскольку достаточно крупный проект может быть разбит на относительно небольшие фрагменты. Например, при создании мультфильма можно предложить создание персонажей разным учащимся, впоследствии объединив их деятельность.

Следующая тема, которая подойдет большому количеству учащихся – это программирование. Как и для занятий графикой, у программирования есть только нижний возрастной ценз, поскольку учащимся младших классов нельзя подолгу заниматься за компьютером. Но у программирования, как рода деятельности, есть своя специфика. Программа – это продукт четко выверенного логического мышления, которому учащихся

5-8 классов еще следует научить. Поэтому для них необходимо строить обучение таким образом, чтобы они постоянно видели результат своей работы, причем результат этот должен постепенно становиться сложнее.

Первая из проблем, которая может встать перед авторским коллективом сообщества, будет определение языка программирования, который станет стержнем онлайн сообщества. Естественно, что для учащихся школ изучение любого языка начнется с освоения его команд, методов работы с типами данных, со строками, файлами, функциями, библиотеками и т.д. Но выбор языка повлияет на типы проектов, которые будут доступны школьникам для реализации на завершающей стадии обучения.

Так можно остановиться на любом из наиболее популярных сейчас языков: Python, C/C++, Java, C# (о JavaScript речь пойдет несколько позже). Первые два из этих языков являются языками ЕГЭ по информатике, поэтому могут быть, возможно, более перспективными для учащихся, но Java и C# тоже имеют свои плюсы.

Об обучении Python в онлайн сообществах уже писали в научной литературе, например, в работе [1]. Но подходов к построению онлайн сообществ, объединенных языками программирования, может быть очень много. И, как уже говорилось выше, важно, чтобы учащиеся сразу видели результат обучения. Поэтому по возможности в начале курса программирования желательно познакомить учеников с основами графики, которую можно запрограммировать.

И, конечно же, начало курса должно давать информацию о простейших программах, функциях ввода и вывода информации, основных программных структурах: условные операторы, циклы, вложения одних операторов в другие.

Дальше идет изучение функций и массивов данных, алгоритмы, позволяющие преобразовывать массивы. Интересными могут быть задания на поиск информации и варианты упорядочения, сортировки данных.

На завершающей стадии можно предложить учащимся познакомиться с основами объектно-ориентированного программирования.

Стимулом в работе подобных онлайн сообществ может быть подготовка к олимпиадам по программированию, которых сейчас много. Отметим, что работа в таких сообществах может быть организована и в чистом онлайн формате, поскольку существуют браузерные версии компиляторов. Например, на рис. 1 приведен вариант выполнения онлайн системой onlinegdb.com скрипта программы, выполняющей задание 12 ЕГЭ по информатике. Подобные системы могут компилировать (интерпретировать) программы, написанные на разных языках.

Еще одной перспективной темой для организации сообщества может быть конструирование сайтов. Для обучения в этой области учащимся будет достаточно простого текстового редактора (например, Notepad++, который выделяет «командные» слова) и браузера.

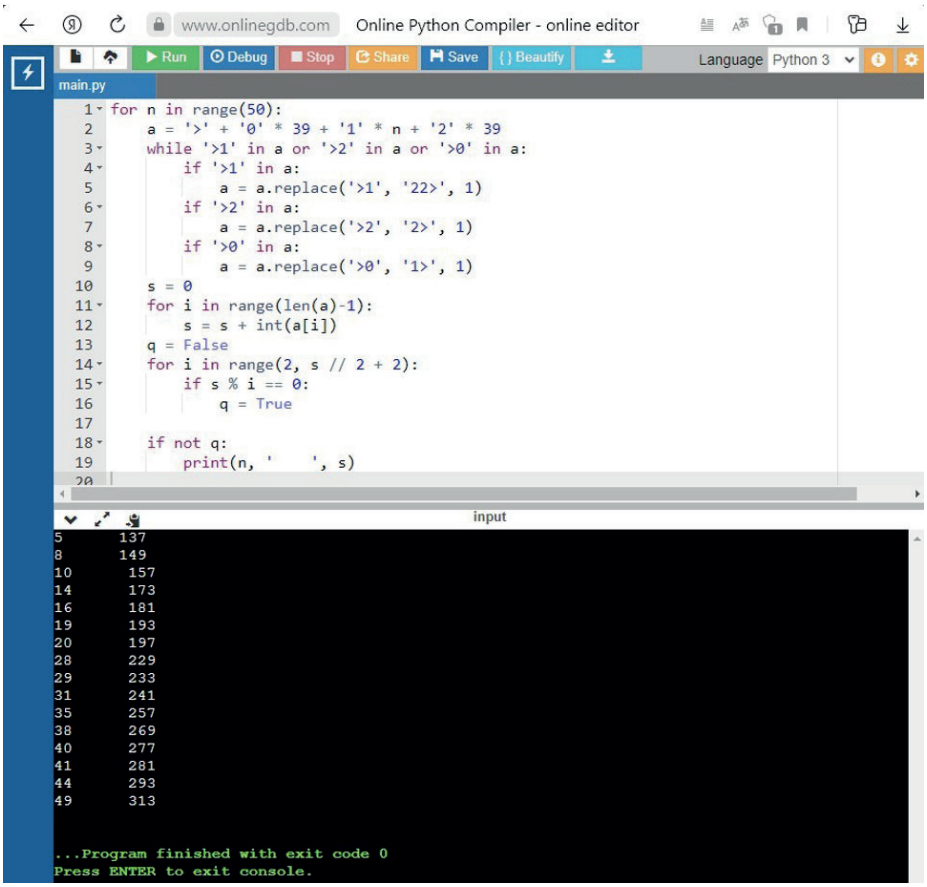



*Рис. 1. Пример работы компилятора в браузере*

Сайтостроение, с одной стороны, тема не новая, с другой же стороны, является очень быстро развивающимся направлением. Причем, простота вхождения в данную тему способна привлечь большое количество слушателей.

Обучение конструированию сайтов строится по отработанной схеме:

1. Изучение основ языка разметки (HTML).
2. Форматирование страниц с помощью каскадных таблиц стилей (CSS).
3. Придание страницам интерактивности (язык JavaScript).

Здесь уже можно говорить о том, что каждый из перечисленных пунктов должен быть реализован в виде отдельного онлайн курса, поскольку объем изучаемого материала очень быстро нарастает.

Построение сайтов – весьма благодатная тема, поскольку в виде результатов деятельности (проектной деятельности) мы можем получить сайт класса или школы, молодежный журнал, новостной сайт, сайт-портфолио, визитку, учебник и так далее. Если же учащиеся осваивают методы работы с JavaScript, то на страницах могут появиться динамические элементы,

небольшие игры, калькулятор, календарь. Данный язык программирования также входит в десятку наиболее популярных, поэтому умения писать на нем программы может пригодиться будущим работникам IT-сферы.

Еще одно тематическое направление онлайн сообществ не связано напрямую с информатикой. Данной темой является подготовка к экзаменам – ЕГЭ и ОГЭ. Поскольку практически все школьники проходят через систему этих аттестаций актуальным представляется организация онлайн сообществ с целью освоения знаний по отдельным предметам.

Опыт создания курсов по подготовке к ОГЭ и ЕГЭ по математике автором на платформе «Мирознай» показывает, что подобные курсы могут служить основой для образования большого количества самых разных сообществ – от небольших групп в пределах одного класса до распределенных по нескольким регионам.

При этом онлайн курс подготовки к экзамену конструируется в соответствии с форматом вариантов, предлагаемых Федеральным институтом педагогических измерений в текущем учебном году. По мере открытия доступа к материалам курса сообщество учащихся обновляет свои знания, участвуют в совместном обсуждении решений сложных задач, освещают вопросы, возникающие у «отстающих», подтягивая их уровень знаний и закрепляя свой.

Наконец, еще одной интересной тематикой, способной сплотить учеников в онлайн сообщество может выступать проектная деятельность. В работе [2] учебные и проектно-исследовательские онлайн сообщества выделены в отдельную категорию.

Действительно, очень заманчивым представляется возможность распределить однотипные задания на очень большое количество исполнителей, с целью получить большой объем данных при небольшом приложении усилий со стороны каждого из членов сообщества.

Примером такого взаимодействия может служить сообщество, исследующее статистические явления. В качестве задания может быть исследование свойства устойчивости относительной частоты при бросании одной (двух, трех и более) монеток или при бросании кубика. Также можно предложить статистическое определение числа «пи» путем подбрасывания иголки или спички над разлинованным листом (задача Бюффона). В таком случае работа большого коллектива учащихся приводит к качественно иному результату, нежели работа одного человека.

Как сказано в [6], нет двух одинаковых онлайн сообществ, как не может быть двух одинаковых городов. Даже функционирующие на одной тематике образовательные онлайн сообщества будут совершенно разными, поскольку материал, представленный к изучению, зависит от авторского коллектива, взгляды на изложение этого материала тоже могут полярно отличаться, существенно может быть разным и подбор примеров, заданий и проектов,

предлагаемых в сообществе. И, конечно же, основу любого сообщества составляют учащиеся. Именно от них зависит общение, обмен знаниями. Поэтому тематику сообществ и наполнение необходимо подбирать, следуя интересам большого количества учащихся.

*Литература*

1. Касьянов С.Н. Обучение языку программирования Python в онлайн-сообществе учащихся школ // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. 2021. № 6 (159). С. 50-54.

2. Пономарева Ю.С. Типы образовательных сетевых сообществ учащихся // Современные информационные технологии в образовании: материалы XXXI конф. Троицк, 2020. С. 217-219.

3. Попов К.А. Дистанционное обучение: следующий шаг: сборник трудов конференции // Актуальные проблемы науки и образования: материалы Всерос. науч.-практ. конф. [Чебоксары, 5 окт. 2022 г.] / редкол.: О.Н. Широков [и др.]. Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2022. С. 154-156.

4. Сергеев А.Н. Сетевое сообщество как субъект образовательной деятельности в Интернет [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 6. URL: http://www.science-education.ru/106-7475 (дата обращения: 26.02.2023).

5. Сергеев А.Н., Чандра М.Ю. Педагогические принципы организации образовательных онлайн-сообществ учащихся подросткового возраста // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. 2021. № 8 (161). С. 78-82.

6. Lazar J., Preece J. Social considerations in online communities: usability, sociability, and success factors // Cognition in a digital world / ed. by Herre van Oostendorp. New York: Psychology Press, 2002. 320 p.

7. Preece J. Sociability and usability in online communities: determining and measuring success // Behaviour & information technology. 2001. V. 20. №. 5. P. 347-356. DOI:10.1080/01449290110084683

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

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

# ИНСТРУМЕНТАРИЙ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ОНЛАЙН-ОЛИМПИАД ДЛЯ ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ВОЗРАСТА ПО МАТЕМАТИКЕ

# TOOLS FOR ORGANIZING ONLINE OLYMPIADS FOR YOUNG CHILDREN IN MATHEMATICS

***Аннотация.*** В работе описывается способ организации онлайн-олимпиады для детей дошкольного и младшего школьного возраста по математике. Описываются приемы разработки заданий на примере одной из зарубежных платформ. Приводятся сравнительные результаты участия детей, ранее посещавших и не посещавших математический кружок «Школа математики Декарт».
***Ключевые слова:*** математическое развитие; дошкольники; смешанное обучение; онлайн-олимпиада.

***Annotation.*** The paper describes a way to organize an online Olympiad for preschool and primary school children in mathematics. The techniques of task development are described using the example of one of the foreign platforms. Comparative results of the participation of children who previously attended and did not attend the mathematical circle «Descartes School of Mathematics» are presented.
***Keywords:*** mathematical development; preschool; blended learning; online olympiad.

В настоящее время большую популярность набирают мероприятия, которые проводятся в режиме онлайн, что позволяет существенно сэкономить время и ресурсы на их организацию. Такие инициативы проводятся по различных направлениям, начиная от школьных предметов (математика, русский язык и т.д.) и заканчивая основами интернет-безопасности [4].

Многие авторы пишут про существенный вклад таких проектов в развитие взаимоотношений детей, педагогов и родителей. Н.И. Хамнаева в своем исследовании отмечает, что использование онлайн технологий позволило вовлечь большое количество участников различных возрастных групп, которые продемонстрировали глубокие знания истории своего родного края [5]. По мнению Л.Л. Тимофеевой и И.В. Бутримовой, онлайн-олимпиады (далее олимпиады) позволяют педагогам объективно и с разных сторон оценивать свои профессиональные компетенции [3]. Т.Н. Зюзина выделяет особую роль олимпиад в дошкольном возрасте, которые способствуют развития энтузиазма и формированию активной жизненной позиции [1].

Можно привести ряд образовательных проектов, которые регулярно организуют олимпиады для детей начальной школы по математике (Учи.ру, Яндекс.Учебник, Систематика, МатЗнание, МетаШкола). А если рассмотреть детей дошкольного возраста, то олимпиад по математическому развитию совсем мало или нет. Поэтому в этой статье опишем то, как мы организовали совместную олимпиаду для детей от 3-х лет и родителей, которая не только популяризирует математическую науку, но и вовлекает родителей в процесс обучения.

Важно обозначить цели, которых мы хотели достичь, в ходе проведения такого проекта:

1) популяризация математики среди дошкольников и младших школьников;

2) привлечение родителей к процессу обучения;

3) оценка эффективности занятий детей в математическом кружке «Школа математики Декарт».

Существуют различные отечественные (Anketolog, Simpoll) и зарубежные (SurveyMonkey, Survio, Typeform) сервисы, которые обладают различным инструментарием, по созданию онлайн-инициатив.

Олимпиаду мы проектировали с помощью сервиса Typeform для детей от 3 до 10 лет.

Ниже опишем некоторые нюансы по проектированию олимпиады, состоящей из трех блоков, с примерами заданий.

Первый блок, состоит из части, где пользователю необходимо написать имя, выбрать возраст участия и адрес, куда можно отправить результаты. Данный блок имеет линейную структуру (Рис. 1). Сервис предлагает различные формы представления и сбора информации, поэтому педагог достаточно легко может выбрать нужный.

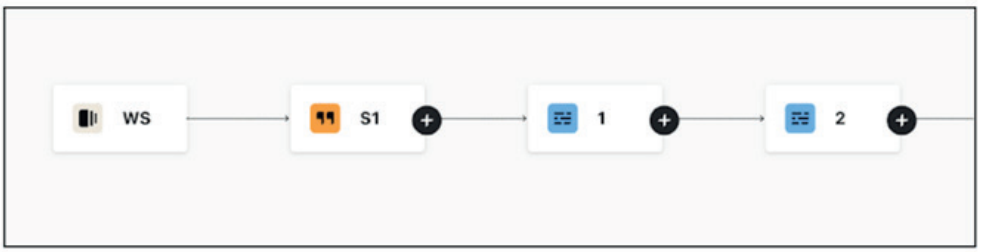



*Рис. 1. Структура первого блока олимпиады*

Второй блок, представленный на Рисунке 2, содержит ряд последовательных задач для каждого возраста. Пользователь выбирает нужный возраст (например, 4 года), в первом блоке, далее системе автоматически его перенаправляет на нужный ряд заданий.

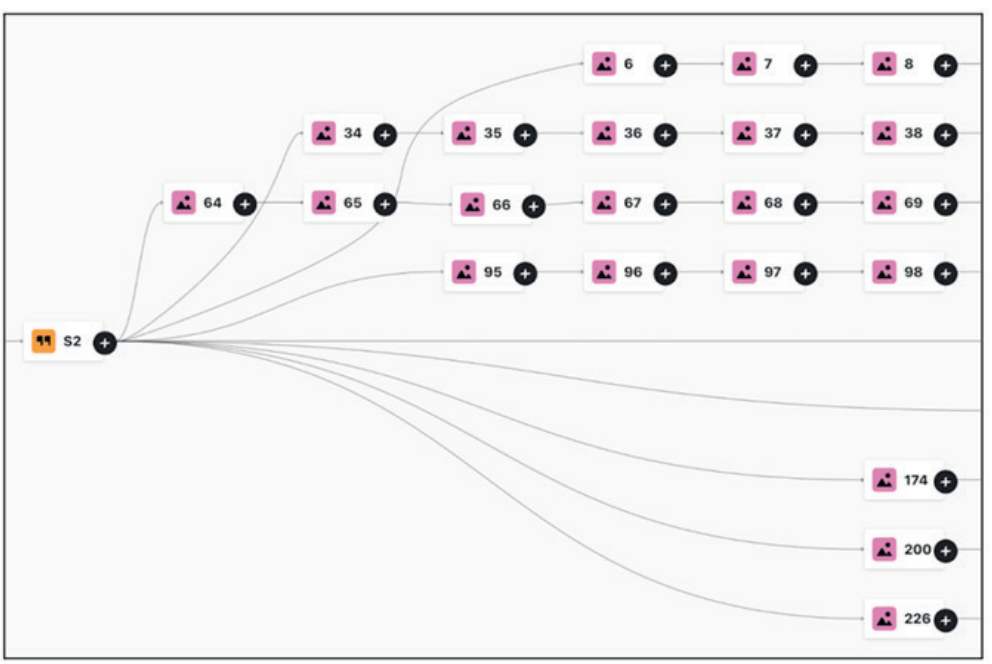



*Рис. 2. Структура второго блока олимпиады*

Во втором блоке можно размещать любое количество заданий. В нашем случае мы размещали от 15 до 20 заданий. Система позволяет проставлять баллы за каждые ответы, тем самым пользователи могут сразу после прохождения олимпиады увидеть свой результат.

Третий блок (Рис. 3), состоит из финальных страниц, куда отправляется пользователь и там же суммируются баллы за ответы.

При проектировании олимпиады, сервис позволяет выбрать различные формы для представления условия задач (видео, набор картинок, текст, аудиозапись, ссылка на картинку и прочее). Более того в сервисе есть

различные варианты для получения ответа от пользователя: ввод текста или числа, выбор верного ответа, заполнение таблицы, расположить пункты ответов в определенном порядке и другие. С помощью таких сервисов можно достаточно легко создавать такие интерактивные инструменты, как викторины, домашние задания, олимпиады и прочее.

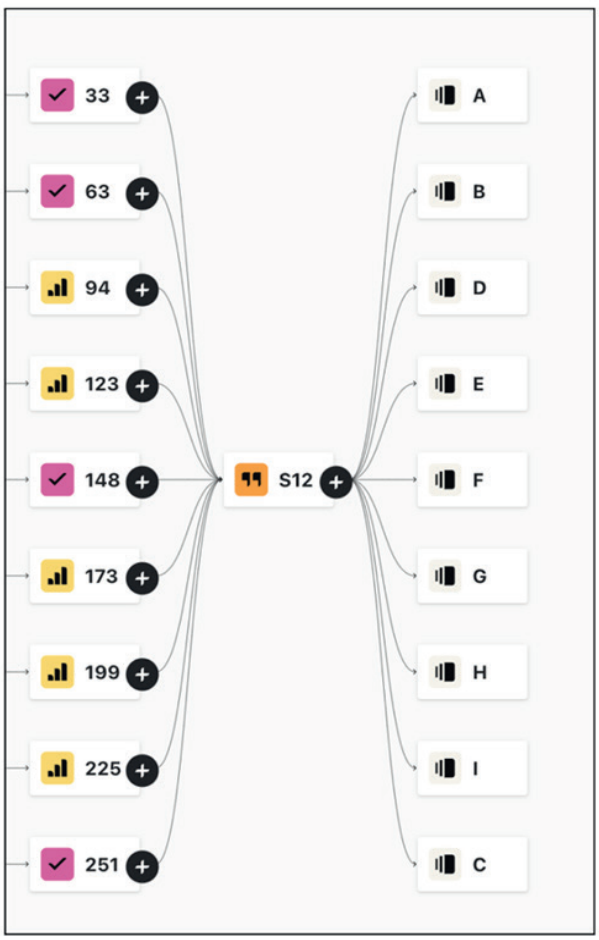



*Рис. 3. Структура третьего блока олимпиады*

Особенностью данной олимпиады являлось то, что, родителям предлагалось пройти ее совместно с детьми.

Ниже приведем несколько примеров заданий.

Несколько заданий были посвящены геометрическим фигурам (Рис. 4). В них детям предлагалось посмотреть видеоролик, где ребенок спрашивает у них вопрос (3 года) «У какой фигуры нет углов?», 6 лет «У каких фигур всегда все стороны равны?». При этом в некоторых заданиях нужно будет выбрать несколько ответов.

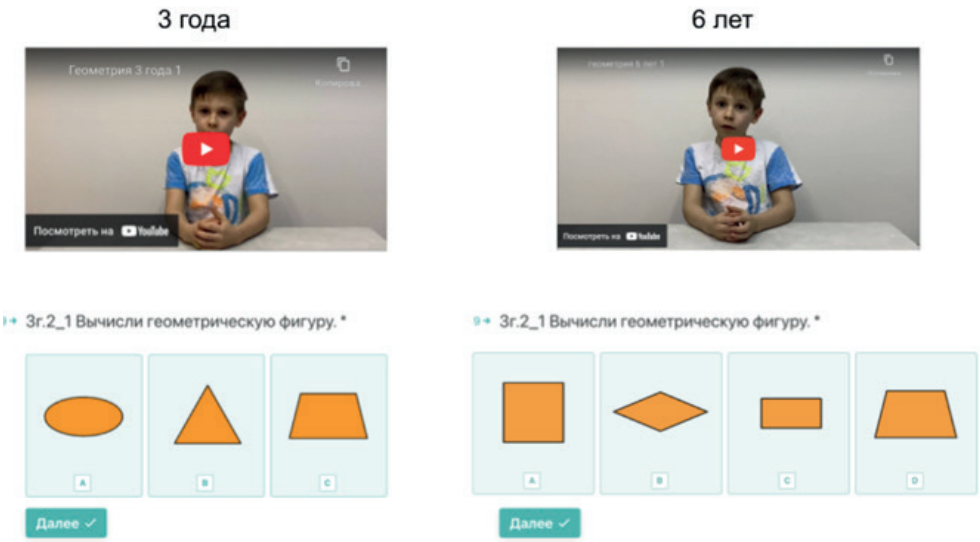



*Рис. 4. Пример задания олимпиады по теме геометрия для детей 3 лет и 6 лет*

В следующем взрослый читает условия задания, а ребенок выбирает ответ (Рис. 5, 4 и 6 лет). Задание для 4 лет звучит так: «Котик хочет жить рядом с лисичкой. Выбери подходящий свободный этаж.». Задание для детей 6 лет звучит следующим образом «Котик хочет жить выше собачки, но не рядом с лисой. Выбери подходящий свободный этаж.».

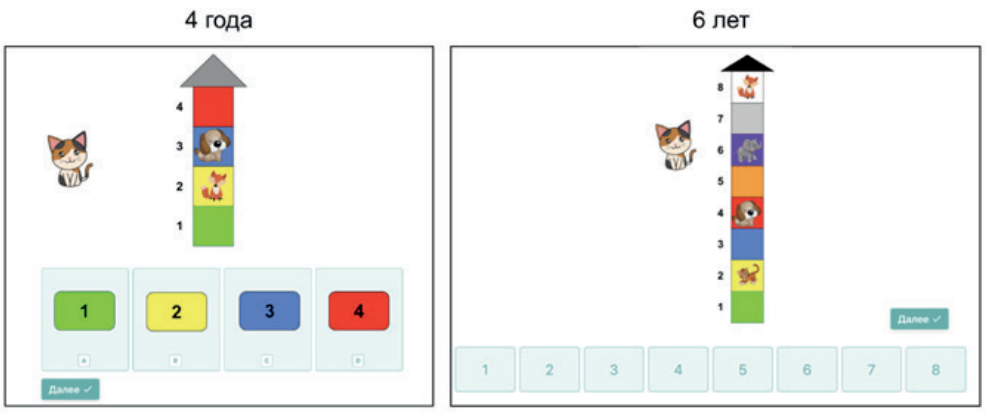



*Рис. 5. Пример задания олимпиады на логику для детей 4 и 6 лет*

В задании на Рисунке 6 необходимо посмотреть видео, на котором педагог читает стих, далее ответить на несколько вопросов по тексту. Такие вопросы мы делали для детей от 7 лет. Отметим, что зачастую дети просили родителей снова пройти олимпиаду за возраст постарше или помладше, поэтому все задания отличались друг от друга во всех возрастах.

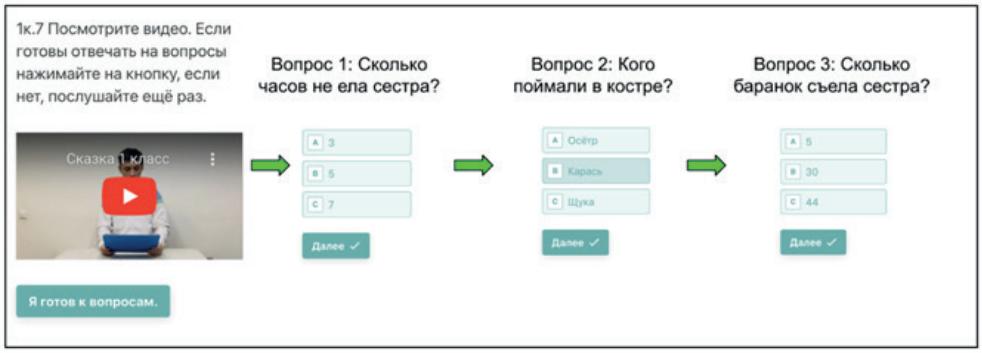



*Рис. 6. Пример задания олимпиады на память для 1 класса*

Данная олимпиада была запущена на базе ГБОУ школа № 1454 «Тимирязевская» в 2021/2022 учебном году. В олимпиаде приняли участие 211 детей: 73 ребенка старшего дошкольного возраста (5-6 лет), из которых 37 детей дополнительно обучались в смешанном формате в математическом кружке [2] (группа 1) в смешанном формате обучения, остальные 36 – не обучались (группа 2). По итогу дошкольники из группы 1 в среднем набрали 91,8% баллов, а из группы 2-85,4% баллов от максимально возможного.

После олимпиады от родителей мы получили много положительных отзывов. У многих родителей и детей это был первый опыт участия в такого рода проекте. В виду того, что это был первый опыт организации онлайн-олимпиады для дошкольников, родители и администрация школы достаточно высоко оценили уровень мероприятия.

*Литература*

1. Касприк О.В., Зюзина Т.Н. Олимпиады как инновационная форма научно-исследовательской деятельности современных дошкольников // Конференциум АСОУ: сборник научных трудов и материалов научно-практических конференций. 2017. № 4. С. 111-116.

2. Поседько С.В. Организация непрерывного обучения детей дошкольного возраста в рамках дополнительного образования по математике с использованием ИКТ // Человек. Общество. Наука. 2022. Т. 3. № 2. С. 93-100. DOI 10.53015/2686-8172_2022_3_2_93.

3. Тимофеева Л.Л., Бутримова И.В. Онлайн-олимпиада для учителей начальных классов как инструмент уровневой оценки компетенций педагогов // Всероссийская конференция по анализу хода внедрения национальной системы учительского роста: Сборник материалов [Москва, 21 сентября 2017 г. / Под общей редакцией С.Ю. Новоселовой. Москва: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования Академия повышения квалификации и профессиональной переподготовки работников образования. 2017. С. 288-292.

4. Федорова Г.А., Абрамова В.А., Кабанцева М.С. Онлайн олимпиада для школьников с интерактивными заданиями по основам Интернет-безопасности // Актуальные проблемы методики обучения информатике и математике в современной школе: Материалы международной научно-практической интернет-конференции [Москва, 22–26 апреля, 2019 г.] / под ред. Л.Л. Босовой, Д.И. Павлова. Москва: Московский педагогический государственный университет, 2019. С. 226-229.

5. Хамнаева Н.И., Хамнаева Н.И., Ваганова А.М., Батурова В.Н. Возможность использования онлайн технологий в проведении Республиканской олимпиады школьников «Туристские ресурсы родного края» // Устойчивое развитие технологии сервиса: теория и практика: Материалы X Международной студенческой научно-практической конференции [Улан-Удэ, 10-12 июня 2021 г.]. Улан-Удэ: Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления. 2021. С. 96-100.

ПИ ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА
1`2023

## ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**Смыковская Татьяна Константиновна**,
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный социально-педагогический университет»*, заведующий кафедрой методики преподавания математики и физики, ИКТ, доктор педагогических наук, профессор, smikov_t@mail.ru*
**Smykovskaya Tat'yana Konstantinovna,**
*The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volgograd State Social and Pedagogical University»*, the Head at the Chair of methods of teaching mathematics and physics, ICT, Doctor of Pedagogics, Professor, smikov_t@mail.ru*

**Махонина Анжела Анатольевна***,
*доцент кафедры методики преподавания математики и физики, ИКТ, кандидат педагогических наук, доцент, makhonina_a@mail.ru*
**Makhonina Anzhela Anatol'evna*,**
*the Head at the Chair of methods of teaching mathematics and physics, ICT, Candidate of Pedagogics, Assistant professor, makhonina_a@mail.ru*

# К ВОПРОСУ РАЗРАБОТКИ ОНЛАЙН-КУРСА СОПРОВОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ (ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ) ПРАКТИКИ И ОЦЕНКИ ЕЕ КАЧЕСТВА[1]

# ON THE ISSUE OF DEVELOPING AN ONLINE COURSE TO SUPPORT INDUSTRIAL (PEDAGOGICAL) PRACTICE AND ASSESS ITS QUALITY[2]

[1]*Исследование выполнено по проекту «Сравнительный анализ результатов и оценки качества прохождения педагогической практики у студентов педагогических вузов на основе традиционных форм контроля и цифрового следа», который реализуется при финансовой поддержке Министерства просвещения РФ в рамках государственного задания (дополнительное соглашение от 11.04.2022 г. № 073-03-2022-132/3 к соглашению от 13.01.2022 № 073-03-2022-132).*
[2]*The study was carried out under the project "Comparative analysis of the results and assessment of the quality of teaching practice among students of pedagogical universities based on the exclusion of the form of control and the observed trace", which is being implemented as part of the financial support of the Ministry of Education of the Russian Federation as part of the state task (additional agreement dated April 11, 2022 No. 073-03-2022-132/3 to agreement dated 13.01.2022 No. 073-03-2022-132).*

***Аннотация***. Авторы дают краткую характеристику процедур проектирования онлайн-курса сопровождения производственной (педагогической) практики и оценки процесса и ее качества. Представлен разработанный и апробированный в Волгоградском государственном социально-педагогическом университете онлайн-курс данного типа. Рассмотрена специфика формирования цифрового следа и портфолио цифровых работ будущего учителя при прохождении педагогической практики. Обоснована возможность использования цифрового следа для оценки качества профессиональной подготовки.
***Ключевые слова:*** онлайн-курс; подготовка учителя; цифровой след; цифровое портфолио работ; качество процесса и результата; производственная практика.

***Annotation.*** The authors give a brief description design procedures an online course to support production (pedagogical) practice and evaluate the process and its quality. An online course of this type developed and tested at the Volgograd State Social and Pedagogical University is presented. The specifics of the formation of a digital footprint and a portfolio of digital works of a future teacher during pedagogical practice are considered. The possibility of using a digital footprint to assess the quality of professional training is substantiated.
***Keywords*:** online course; teacher training; digital footprint; digital portfolio of works; quality of process and result; production practice.

В настоящее время острая потребность осуществления в вузе целенаправленной практико-ориентированной подготовки будущих учителей вступает в противоречие с необходимостью изменения самого подхода к организации производственных (педагогических) практик. Данное противоречие не будет иметь негативного влияния на качество профессиональной подготовки будущего учителя, если педагогическая практика будет рассматриваться как система квазипрофессиональных и профессиональных событий, а для ее сопровождения будет использован специально спроектированная информационная система (в том числе реализованная в виде онлайн-курса).

События (мероприятия) выступают ядром педагогической практики и носят связующий характер между учебной и профессиональной деятельностью, кроме того, они непрерывно происходят в практико-ориентированном пространстве, студент получает опыт профессионально-трудовой деятельности при постоянном взаимодействии с преподавателем и учителем-наставником от образовательной организации, являющейся базой практики. Реализация идей событийного подхода при организации производственной практики определяет необходимость сопровождения процесса участия студентов как в событиях (мероприятиях) практики, так и в выполнении заданий практики, а также важность сбора информации для оценки качества процесса и результатов практики.

Нами обосновано, что для сопровождения прохождения студентами производственной практики целесообразно использовать онлайн-курс. Мы придерживаемся определения онлайн-курса, предложенного Н.В. Гречушкиной: «вид электронного обучения, то есть организованный целенаправленный образовательный процесс, построенный на основе педагогических принципов, реализуемый на основе информационно-коммуникационных технологий и представляющий собой логически и структурно завершенную учебную единицу, методически обеспеченную уникальной совокупностью систематизированных электронных средств обучения и контроля» [2].

Разработка онлайн-курса сопровождения производственной (педагогической) практики и оценки процесса и ее качества предусматривала несколько этапов (моделирование структуры курса, разработка контента, подбор средств фиксации участия студентов-практикантов в событиях (мероприятиях) и в разработке продуктов, конструирование оценочных средств, разработка модуля обработки информации для оценки качества процесса и результата практики) и процедурами проектирования педагогических объектов и систем.

В Волгоградском государственном социально-педагогическом университете был спроектирован и реализуется (2021-22 уч. г и 2022-23 уч. г.) онлайн-курс сопровождения педагогической практики и оценки ее качества [1].

Кратко охарактеризуем ***процедуры проектирования онлайн-курса*** данного типа.

*Процедура* 1 – целеобразование (проектирование иерархии целей).

Проектирование иерархии целей предусматривает определение разработчиками основной образовательной программы общей цели практики, выделение в цели практики ключевых аспектов, построение множества целей в рамках обозначенных аспектов, формирование цепочек целей и их оптимизация по «длине связей».

Цель производственной (педагогической) практики – «углубление и фундаментализация теоретической подготовки студентов и приобретение практических умений, компетенций и опыта в профессиональной деятельности учителя» [4]. В данной цели были путем лингвистического анализа выделены три аспекта: 1) углубление и фундаментализация теоретической подготовки, 2) приобретение практических умений, 3) формирование опыта решения профессиональных задач. На основании результатов анкетирования студентов, молодых педагогов и преподавателей вуза было сформировано множество операционных целей. Например, в рамках аспекта «приобретение практических умений» были выделены такие операционные цели, как: 1) иметь представление о типовых профессиональных задачах в области обучения предмету; 2) уметь конструировать систему вопросов к учебной задаче; 3) уметь использовать возможности цифровой образовательной среды

образовательной организации при организации проектной деятельности учащихся и т.д. Оптимизация целей по аспектам определила выбор типов событий практики: воркшоп, тренинг, образовательное путешествие, мастер-класс, событие-инициация, коворкинг с учителем-предметником, классным руководителем и школьным психологом, посещение уроков, панорамный урок учителя-наставника, проведение уроков / внеклассных мероприятий, хакатон, доклад, написание и публикация методической статьи, презентация цифрового портфолио работ, фото и видеозарисовки с уроков / внеклассных мероприятий, профессиональное резюме и др.

*Процедура* 2 – моделирование структуры онлайн-курса.

При реализации данной процедуры была создана модель структуры онлайн-курса, описанная ниже.

Во-первых, разделы онлайн-курса соотнесены с этапами практики: организационно-подготовительным, основным и итоговым.

Во-вторых, операционные цели, соответствующие этапам практики, задали тематику и типы событий (мероприятий) практики, а также определили выделение в разделах онлайн-курса подразделов, соответствующих событиям и заданиям практики. Например, этап практики – основной, события – проектирование и проведение урока, частное событие – «Мой первый урок», тип частного события – событие-инициация.

В-третьих, частные события образуют блоки в рамках подразделов. С целью систематизации событий (мероприятий) и заданий однотипные объекты группируются в маршрутные листы, позволяющие в дальнейшем оценить системность работы практиканта, скорость выполнения заданий или решения профессиональной задачи, вовлеченность в конкретное событие.

В итоге была получена следующая модель структуры онлайн-курса сопровождения производственной (педагогической) практики и оценки ее качества для событий (мероприятий) и заданий практики по теории и методике обучения предмету (Табл. 1).

*Таблица 1*

*Модель структуры онлайн-курса*

| | |
|---|---|
| Раздел 1. Информационный | |
| Раздел 2. Организационно-подготовительный этап | |
| ⇒ Подраздел 1.1. Установочная конференция | Блоки:<br>- Видеоконсультации<br>- Документы<br>- Инструкции |
| ⇒ Подраздел 1.2. Стартовая встреча в образовательной организации | Блоки:<br>- Опросник ожиданий<br>- Чек-лист стартовой встречи<br>- Документы<br>- Инструкции |

| | |
|---|---|
| Раздел 3. Основной этап | |
| ⇒ | Подраздел 3.1. Дневник практики<br>Блоки:<br>- Перспективный план-график практики<br>- Матрица отчета за 1 неделю<br>- Матрица отчета за 2 неделю<br>- Матрица отчета за 3 неделю<br>- Матрица отчета за 4 неделю |
| ⇒ | Подраздел 3.2. Маршрутный лист «Педагогический опыт»<br>Блоки:<br>- Чек-лист посещения и анализа урока(-ов) учителя<br>- Опросник «Методический опыт учителя»<br>- Методические рекомендации и инструкции |
| ⇒ | Подраздел 3.3. Маршрутный лист «Разработка и проведение уроков (учебных занятий)»<br>Блоки:<br>- Google-таблица процесса «Разработка и проведение уроков (учебных занятий)»<br>- Шаблоны типовых документов<br>- Методические рекомендации и инструкции<br>- Протоколы взаимодействия с преподавателем и учителем-наставником при разработке проекта урока (учебного занятия) |
| ⇒ | Подраздел 3.4. Маршрутный лист «Методическое обеспечение учебного процесса»<br>Блоки:<br>- Матричный отчет «Разработка и/или анализ календарно-тематического плана»<br>- Матричный отчет «Анализ УМК»<br>- Google-таблица процесса «Разработка и использование дидактических материалов»<br>- Опросник «Использование цифровых образовательных ресурсов»<br>- Методические рекомендации и инструкции |
| ⇒ | Подраздел 3.5. Маршрутный лист «Внеурочная работа по предмету»<br>Блоки:<br>- Google-таблица процесса «Разработка и реализация внеклассного мероприятия по предмету»<br>- Google-таблица процесса «Консультирование учащихся по предмету (слабоуспевающих; обучающихся, имеющих высокую когнитивную мотивацию при подготовке к конференциям, конкурсам, олимпиадам и пр.; обучающихся с ОВЗ)»<br>- Методические рекомендации и инструкции |
| ⇒ | Подраздел 3.6. Маршрутный лист «Посещение и анализ уроков одногруппников» (при прохождении практики несколькими студентами в одной образовательной организации)<br>Блоки:<br>- Google-таблица процесса «Посещение и анализ уроков одногруппников»<br>- Матричный отчет оценивания посещенных уроков<br>- Методические рекомендации и инструкции |

| | |
|---|---|
| Раздел 4. Итоговый этап | |
| ⇒ | Подраздел 4.1. Отчетная документация<br>Блоки:<br>- План-график практики (скан документа)<br>- Оценочный лист по производственной практике (скан документа)<br>- Характеристика на студента-практиканта, сформированная на основе сводных таблиц |
| ⇒ | Подраздел 4.2. Рефлексивный самоотчет по практике<br>Блоки:<br>- Чек-лист прохождения практики<br>- Опросник «Рефлексия собственной профессиональной деятельности»<br>- Протокол типичных ошибок и методических «находок» при решении профессиональных задач |
| ⇒ | Подраздел 4.3. Маршрутный лист «Артефакты[3] практики»<br>Блоки:<br>- Технологическая карта «зачетного» урока (учебного занятия)<br>- Экспертный лист проекта «зачетного урока (учебного занятия)»<br>- Видеозапись урока (учебного занятия)<br>- Матричный отчет о проведении зачетного урока<br>- Экспертный лист реализации проекта «зачетного урока (учебного занятия)»<br>- Сценарий внеклассного мероприятия по предмету<br>- Видеозапись внеклассного мероприятия по предмету<br>- Матричный отчет о проведении внеклассного мероприятия по предмету<br>- Экспертный лист реализации проекта внеклассного мероприятия по предмету» |
| Раздел 5. Экспертиза процесса и качества прохождения производственной (педагогической) практики. «Компетентностный профиль» студента | |

При проектировании онлайн-курса сопровождения производственной (педагогической) практики и оценки процесса и качества его прохождения было специально определено, какие цифровые продукты будут размещаться в портфолио работ (размещение в личном аккаунте студента), а какие станут элементами цифрового следа (размещение в личном кабинете студента в информационной системе вуза). Цифровой след формируется из цифровых продуктов раздела 4.

*Процедура* 3 – конструирование блоков.

Приведем пример конструирования блока «Google-таблица процесса «Разработка и проведение уроков (учебных занятий)». Данная Google-таблица

[3]*Под артефактом практики, являющимся элементом цифрового следа, мы понимаем «объект, созданный в процессе деятельности или взаимодействия для демонстрации своих знаний, умений и компетенций, который доступен другим пользователям сети Интернет (не обязательно в открытом доступе), имеет цифровой формат и предусматривает не одноразовое утилитарное использование» [6]. Такое понимание согласуется с трактовкой артефакта цифрового следа, предложенного Т.А. Лезиной [3].*

состоит из повторяющихся элементов, количество которых определяется числом разрабатываемых уроков (учебных занятий). В данном случае повторяющимися элементами являются: 1) информирование о событии (дата и время проведения урока, класс, тема урока), 2) определение входных условий для разработки проекта урока, 3) ссылка на технологическую карту урока (Google-документ с правом редактирования всеми участниками процесса), 4) чек-лист разработки проекта урока, 5) фиксация допуска к уроку, 6) протокол взаимодействия студента с преподавателем и/или учителем-наставником при разработке проекта урока, 7) оценочный лист проведенного урока, 8) фиксация оценки за урок, 9) рефлексивный самоанализ урока.

Все участники процесса (студент, преподаватель, учитель-наставник) получают доступ к Google-таблице процесса «Разработка и проведение урока (учебного занятия)», в которой обязательно предусмотрена связь с онлайн-календарем. Студент создает в онлайн-календаре мероприятие (в данном случае – дата и время проведения, класс, тема урока) и приглашает преподавателя и учителя-наставника на созданное мероприятие, при этом в аккаунтах приглашенных отображается информация об этом мероприятии. Следующий элемент Google-таблицы – опросник по основным параметрам, в котором фиксируются входные условия для разработки проекта урока (учебного занятия). Опросник – Google Форма со стандартизированным перечнем возможных входных условий (требований). В следующую ячейку Google-таблицы студент помещает ссылку на созданный им Google-документ с заполненной технологической картой урока для совместной работы с преподавателем и учителем-наставником. Таким образом, в разработку проекта урока и в обсуждение материалов включаются все участники процесса. В истории создания документа и комментариях отображается весь процесс проектирования урока. Далее формируется протокол взаимодействия. В следующей ячейке Google-таблицы процесса через Google Форму фиксируется допуск к проведению урока, информация отображается в сводной таблице № 1. Следующим шагом является выгрузка студентом информации по ходу и результатам проектирования урока в чек-лист, информация из которого выгружается в сводную таблицу № 2. Следующая ячейка Google-таблицы процесса доступна только преподавателю или учителю-наставнику для заполнения оценочного листа по проведенному уроку и фиксации оценки за проведение урока. Информация из оценочного листа выгружается в сводную таблицу № 3. В следующей ячейке Google-таблицы процесса находится ссылка на Google Форму для проведения рефлексивного самоанализа урока. Информация фиксируется в сводной таблице № 4. Доступ к сводным таблицам для анализа имеет преподаватель, а также информация из сводных таблиц преобразуется в числовой формат для последующей обработки

в данном формате и фиксации в схеме «Компетентностный профиль» и матрице дефицитов в формируемых компетенциях. Далее аналогичная работа осуществляется по разработке и проведению следующего урока.

*Процедура* 4 – разработка инструментальной основы технологии оценки процесса и качества прохождения педагогической практики.

Инструментальную основу технологии составляют процедуры организации сбора, обработки и анализа информации, сохраняемой в цифровом портфолио работ и цифровом следе, а также в сводных таблицах, протоколах взаимодействия, схеме «Компетентностный профиль».

Анализ информации ведется в соответствии с определенными нами в Концепции экспертизы [5] критериями (вовлеченность в конкретные события (мероприятия) практики или выполнение заданий; понимание теоретико-методологических основ профессионального или квазипрофессионального события; стремление к расширению спектра событий как элементов педагогической практики; применение полученных психолого-педагогических, методических и предметных знаний при выполнений заданий и при участии в событиях практики). При обработке информации в числовом формате рассчитывается значение (от 0 до 10) уровня владения компетенциями, формируемыми в ходе производственной (педагогической) практики.

Перечень оцениваемых компетенций задается, исходя из программы практики и матрицы компетенций по основной образовательной программе. На основании этого формируется схема «Компетентностный профиль», в которой далее фиксируется в числовом формате информация о владении компетенцией по шкале от 0 до 10. Информация динамична, поэтому при проектировании онлайн-курса по сопровождению производственной (педагогической) практики определяются временные промежутки, в которые происходит обработка информации, фиксация ее в схеме «Компетентностный профиль» и визуализация на лепестковой диаграмме. Далее формируется матрица дефицитов в формируемых компетенциях, на основании которой преподаватель составляет рекомендации для студента и предложения по коррекции основной образовательной программы в аспекте практической подготовки. Схема «Компетентностный профиль» становится основой для выявления студентов, стремящихся выполнять междисциплинарные и монодисциплинарные образовательные и исследовательские проекты, готовых к выполнению выпускной квалификационной работы по заявкам образовательных организаций.

«Автоматизированная экспертиза процесса и качества прохождения педагогической практики будущими учителями: 1) создает условия для своевременной трансформации основной образовательной программы подготовки будущего учителя и оперативного устранения

дефицитов в формируемых компетенциях; 2) позволяет осуществлять персонифицированный подбор для студентов баз педагогических практик, учителей-наставников, стажировочных площадок и мест для дальнейшего трудоустройства» [5].

Разработанный в соответствии с описанными в статье процедурами онлайн-курс сопровождения производственной (педагогической) практики и оценки ее качества апробирован в Волгоградском государственном социально-педагогическом университете. Результаты апробации показали, что оценка качества производственной практики эффективнее, чем при использовании традиционных форм, т.к. экспертизе подвергаются не только отчетные документы, предоставленные по завершению практики, но и оперативная информация, получаемая от всех участников процесса, на протяжении всей практики.

*Литература*

1. 2022-2023_Производственная (педагогическая) практика (Педагогическое образование, 4 курс) [Электронный ресурс] // URL: https://dist.miroznai.ru/courses/course-v1:vspu+2022_23_PPP_4_2+2/about (дата обращения: 31.01.2023).

2. Гречушкина Н.В. Онлайн-курс: определение и классификация [Электронный ресурс] // Высшее образование в России. 2018. № 6. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/onlayn-kurs-opredelenie-i-klassifikatsiya (дата обращения: 31.01.2023).

3. Лезина Т.А., Хорошева Т.А., Коростелева А.В. Цифровой след как инструмент оценки компетенций: кейс компании «ГАЗПРОМ НЕФТЬ» [Электронный ресурс] // URL: https://proneft.elpub.ru/jour/article/view/29/29 (дата обращения: 31.01.2023).

4. Сайт Волгоградского государственного социально-педагогического университета: раздел «Основные образовательные программы» [Электронный ресурс] // URL: http://docs.vspu.ru/program/55?form=1&year=2019&course=4 (дата обращения: 31.01.2023).

5. Смыковская Т.К. К построению концепции экспертизы процесса и качества педагогической практики как системы квазипрофессиональных и профессиональных событий // Современные наукоемкие технологии. 2022. № 1. С. 152-159.

6. Смыковская Т.К., Крючкова К.С. Мероприятия и артефакты производственной педагогической практики бакалавров различных вузов с позиции цифровизации образования // Современный ученый. 2021. № 5. С. 96-100.

**Горбатенко Наталья Викторовна,**
*Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики», начальник научно-исследовательской группы, nvgorbatenko@yandex.ru*
**Gorbatenko Natal'ya Viktorovna,**
*The Federal State Unitary Enterprise «Russian Federal Nuclear Center – All-Russian Research Institute of Experimental Physics», the Head of the research group, nvgorbatenko@yandex.ru*

**Мартынов Александр Петрович,**
*Саровский физико-технический институт-филиал ФГОАУ ВО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», профессор кафедры радиофизики и электроники, доктор технических наук, профессор, staff@vniief.ru*
**Martynov Aleksandr Petrovich,**
*The Sarov Institute of Physics and Technology-Branch of the Federal State Educational Institution of Higher Education «National Research Nuclear University «MEPhI», the Professor at the Chair of radiophysics and electronics, Doctor of Technics, Professor, staff@vniief.ru*

# ОПЫТ РАЗРАБОТКИ ЭЛЕКТРОННОЙ УЧЕБНОЙ СИСТЕМЫ

# ELECTRONIC LEARNING SYSTEM DEVELOPMENT EXPERIENCE

***Аннотация.*** Рассматривается опыт разработки и структура применения электронной учебной системы, предназначенной для теоретической и практической подготовки специалистов и обслуживающего персонала приборов радиоэлектронной аппаратуры.
***Ключевые слова****:* электронная учебная система; электронное учебное пособие; электронное учебно-тренировочное средство; радиоэлектронная аппаратура.

***Annotation.*** The paper discusses the development experience and structure of the electronic learning system intended for theoretical and practical training of specialists and electronic equipment service personnel.
***Keywords:*** electronic learning system; electronic textbook; electronic training tool; electronic equipment.

В рамках внедрения современных Интернет-технологий в процесс разработки, производства и эксплуатации наукоемкой продукции, в частности, электронных приборов радиоэлектронной аппаратуры (РЭА), а также разработки электронных учебных пособий с целью повышения уровня подготовки специалистов, авторами разрабатываются интерактивные электронные учебные системы (ЭУС), предназначенные для обучения специалистов в области эксплуатации электронных приборов РЭА [3].

Перед авторами была поставлена задача разработать универсальную, легко масштабируемую интерактивную систему для обучения персонала в области эксплуатации приборов РЭА в формате веб-приложения, функционирующую как в сетевом, так и в автономном режимах, а также обеспечивающую обучение персонала как в индивидуальном, так и в групповом режиме с обеспечением распараллеливания разработки основных модулей данной системы коллективом разработчиков с целью повышения качества и сокращения сроков разработки.

В качестве варианта решения данной задачи авторами предлагается ЭУС, состоящая из модулей теоретической подготовки, модуля тестирования знаний специалистов, модуля группового и/или индивидуального обучения, коммутационного блока и блока хранилища данных об объектах обучения [6].

Предлагаемая ЭУС состоит из раздельных, автономных, независимых модулей теоретической подготовки и тестирования знаний специалистов, модуля группового и/или индивидуального обучения, коммутационного блока и блока хранилища данных об объектах обучения, которые могут разрабатываться независимо друг от друга как последовательно, так и параллельно, как коллективом (группой) разработчиков, так и одним разработчиком.

Такая структура рассматриваемой системы позволяет выполнить ее в виде веб-приложения, что обеспечивает проведение обучения в едином учебно-производственном информационном поле с использованием локальных или глобальных вычислительных сетей.

Процесс обучения (индивидуального и/или группового) с помощью рассматриваемой ЭУС, разработанной в виде веб-приложения, выполняется в среде любого интернет-браузера пользователя вне зависимости от операционной системы компьютера пользователей, как в сетевом, так и в автономном режимах. Структура предлагаемой ЭУС представлена на рисунке 1.

В качестве технологии разработки ЭУС могут быть использованы веб-технологии: язык гипертекстовой разметки HTML и таблицы стилей CSS, при необходимости также могут быть добавлены скрипты Javascript и другие программные модули, созданные на различных языках програмирования.

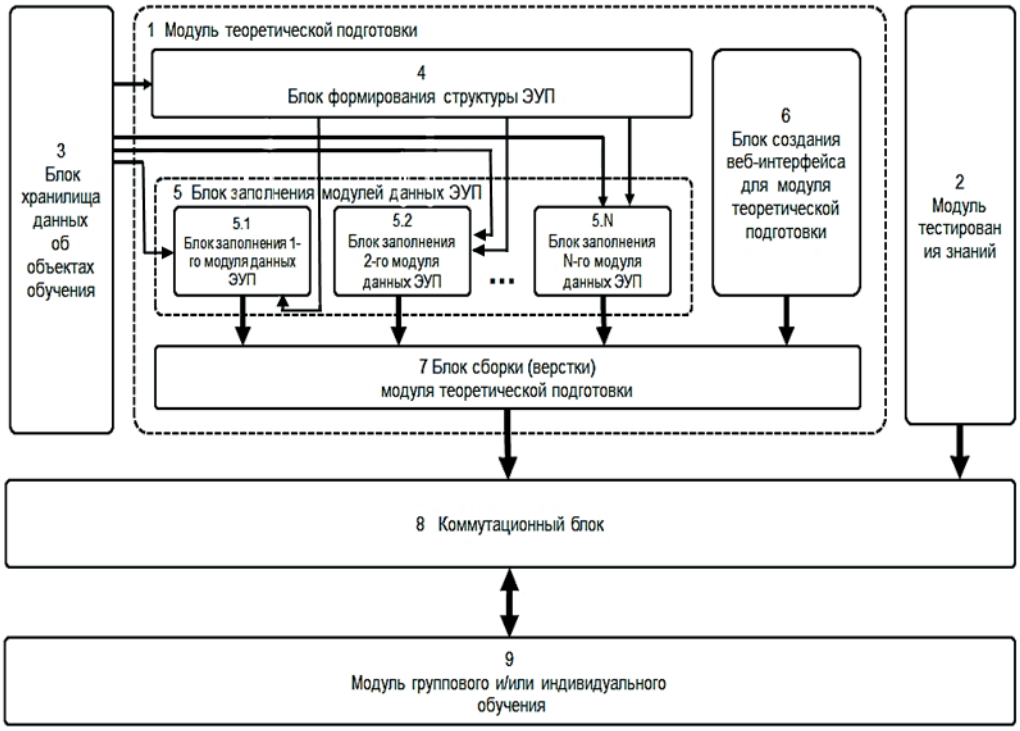



*Рис. 1. Структура ЭУС*

Отличительная особенность данной ЭУС состоит в обособлении ее модулей для обеспечения их параллельной разработки: модуля теоретической подготовки и входящих в него блоков (блоков заполнения модулей данных электронного учебного пособия (ЭУП), блока формирования структуры ЭУП, блока сборки модуля теоретической подготовки, блока создания веб-интерфейса модуля теоретической подготовки); модуля тестирования знаний специалистов; коммутационного блока, модуля группового и/или индивидуального обучения; блока хранилища данных об объектах обучения.

Модуль теоретической подготовки ЭУС выполняется в виде компьютерных электронных учебных пособий (ЭУП) в виде веб-приложения. ЭУП, состоящие из отдельных модулей данных, предназначены для проведения комплексного обучения и подготовки специалистов [4]. ЭУП обеспечивают интерактивное представление конструкторской и эксплуатационной документации на объекты обучения (изделия предприятия) в требуемом для обучения объеме [2].

В качестве информационного хранилища данных об объектах обучения – хранилища конструкторской и эксплуатационной документации на изделия предприятия – может выступать как набор конструкторской и/или эксплуатационной документации в бумажном и/или электронном виде, так информационная PDM-система предприятия (Product Data Management, управление

данными об изделии), в которой в электронном виде хранится информация об изделиях предприятия, формируемая в течение всего жизненного цикла.

Таким образом, при взаимодействии (т.е. осуществлении информационного обмена) ЭУП с другими информационными системами предприятия и информационными хранилищами данных, в том числе с PDM-системой предприятия, формируется единое информационное пространство проектирования, разработки и эксплуатации изделий [3; 4].

Для создания рассматриваемой ЭУС разработчик (или коллектив разработчиков) сначала формирует модуль теоретической подготовки (т.е. ЭУП) посредством блока 1. Для этого он на основании информации из блока 3 – блока хранилища данных об объектах обучения – с помощью блока 4 формирует структуру ЭУП и создает модули данных ЭУП, создавая тем самым набор заготовок модулей данных ЭУП для их последующего заполнения в блоке 5. В блоке 5 (подблоках 5.1 ÷ 5.N) параллельно и независимо друг от друга осуществляется заполнение от 1 до N модулей данных текстовой и графической информацией на основе информации из блока 3, также могут быть внедрены элементы мультимедиа в форматах, поддерживаемых веб-браузерами.

Параллельно с разработкой структуры и заполнения модулей данных ЭУП (посредством блоков 4 и 5 соответственно) разработчик (или коллектив разработчиков) модуля теоретической подготовки формирует веб-интерфейс данного модуля в формате HTML/CSS посредством блока 6. В блоке 7 результаты, полученные от блоков 4, 5, 6, объединяются в готовый модуль теоретической подготовки – ЭУП, разработанный в веб-формате, содержащий структурированную информацию об объектах обучения на основе конструкторской и эксплуатационной документации, включающий в себя текст, графику и элементы мультимедиа, обеспечивающий возможность просмотра данного ЭУП в любом браузере любой операционной системы (ОС) пользователя.

Одновременно с разработкой модуля теоретической подготовки (посредством блока 1) разработчик (или коллектив разработчиков) разрабатывает модуль тестирования знаний 2.

Обучение и тестирование знаний специалистов в области эксплуатации приборов РЭА в рассматриваемой интерактивной ЭУС производится с помощью модуля группового и/или индивидуального обучения 9, который соединен двунаправленными информационными связями с коммутационным блоком 8, объединяющим результаты, полученные от блоков 2 и 7.

В случае необходимости корректировки модулей рассматриваемой ЭУС разработчик (или коллектив разработчиков) вносит изменения в модули посредством соответствующих блоков.

Также, при необходимости, модульная структура рассматриваемой ЭУС позволяет включить в ее состав в виде отдельного модуля интерактивные веб-тренажеры, разрабатываемые на основе цифровых двойников приборов РЭА для отработки практических навыков и умений обучаемых специалистов [10; 11].

Интерактивные веб-тренажеры могут быть созданы как в виде программных продуктов [1; 7; 9], так в виде информационных автоматизированных подсистем обучения персонала без использования программного кода (на основе интерактивной совокупности гиперссылок веб-страниц) [2; 5].

В качестве примера реализации рассматриваемой системы был создан и апробирован на практике опытный образец ЭУС для обучения персонала в области разработки и проектирования сложных наукоемких приборов РЭА [8].

Выполненный в виде веб-приложения опытный образец интерактивной ЭУС с модулями теоретической подготовки (содержащего материал для теоретического обучения) и тестирования знаний по пройденному материалу функционирует посредством веб-браузера в любой операционной системе (ОС) пользователя (тестирование ЭУС проводились на ОС Windows и AsrtaLinux).

Разработанный опытный образец ЭУС предоставляет возможность проведения как группового (несколько человек одновременно), так и индивидуального обучения и тестирования специалистов в области эксплуатации приборов РЭА вне зависимости от ОС компьютеров пользователей, как в сетевом, так и в автономном режимах в едином учебно-производственном информационном поле с использованием локальных или глобальных вычислительных сетей.

Разработка отдельных модулей ЭУС велась раздельно, коллективом разработчиков. Такое «разделение труда» способствовало повышению качества системы, уменьшения количества ошибок при разработке системы, а также существенного сокращения сроков разработки ЭУС.

Применение веб-технологий позволяет создавать кроссплатформенный программный и/или информационный продукт без использования каких-либо сред разработки, функционирующий при помощи встроенного в ОС веб-браузера, что позволяет использовать данный программный продукт в любых сертифицированных ОС в том числе для обработки информации ограниченного распространения.

Результаты апробации и проведения испытаний опытного образца данной системы подтвердили его работоспособность и показали, что создание таких ЭУС (с подобной структурой и таким составом модулей, разработанных с применением веб-технологий) существенно сокращает время создания данных систем за счет параллельной разработки сразу нескольких составных частей системы с одновременным повышением качества как обучения специалистов, так и самих учебных систем.

*Литература*

1. Ведерников В.Л., Горбатенко Н.В. Программный веб-тренажер как альтернатива реальным учебно-тренировочным техническим средствам // Математика и математическое моделирование: XIII Всероссийская молодежная научно-инновационная школа [г. Саров, 2-4 апреля 2019 г.]: Сборник материалов. Саров, 2019. С. 133-134.

2. Ведерников В.Л., Горбатенко Н.В. Разработка интерактивного электронного учебного пособия без использования программного кода // Математика и математическое моделирование: XVI Всероссийская молодежная научно-инновационная школа [г. Саров, 5-7 апреля 2022 г.]: Сборник материалов / Саров, 2022. С. 39-40.

3. Ведерников В.Л., Горбатенко Н.В. Системный подход в обучении эксплуатации наукоемких изделий // Математика и математическое моделирование: XVI Всероссийская молодежная научно-инновационная школа [г. Саров, 5-7 апреля 2022 г.]: Сборник материалов / Саров, 2022. С. 72-24.

4. Ведерников В.Л., Горбатенко Н.В., Мартынов А.П.. Электронные учебные пособия на этапах жизненного цикла приборов и радиоэлектронной аппаратуры / редкол.: Ю.В. Астапенко [и др.] // Проблемы эффективности и безопасности функционирования сложных технических и информационных систем: XXXVIII Всерос. научн.-техн. конф. [г. Серпухов, 27-28 июня 2019 г.] / Серпухов: ФВА РВСН, 2019. С. 22-26.

5. Горбатенко Н.В., Ведерников В.Л., Мартынов А.П. Создание интерактивной составляющей электронных учебных технических средств приборов радиоэлектронной аппаратуры с применением Интернет-технологий // Математика и математическое моделирование: XIII Всероссийская молодежная научно-инновационная школа [г. Саров, 2-4 апреля 2019 г.]: Сборник материалов / Саров, 2019. С. 23-25.

6. Интерактивная автоматизированная система обучения персонала / Горбатенко Н.В. и др. Заявка на гос. регистрацию изобретения № 2020107229/28 (011481) от 17.02.2020.

7. Интерактивный веб-тренажер обучения / Горбатенко Н.В. и др. Свидетельство о гос. регистрации изобретения № 2723365 от 10.06.2020.

8. Мартынова И.А., Мартынов А.П., Николаев Д.Б. Криптографические системы и метод факториального сжатия информации // Известия института инженерной физики. 2016. № 42. С. 54-58.

9. Программа процедурного веб-тренажера типового прибора радиоэлектронной аппаратуры, версия 1.0 / Н.В. Горбатенко, А.П. Мартынов и др. Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2019666228 от 06.12.2019.

10. Технология и этапы разработки интерактивного веб-тренажера электронных приборов / Н.В. Горбатенко, В.Л. Ведерников и др. // Проблемы эффективности и безопасности функционирования сложных технических и информационных систем: XLI Всерос. научн.-техн. конф. [г. Серпухов, 23-25 июня 2022 г.] / Серпухов: ФВА РВСН, 2022. С. 115-120.

11. Gorbatenko Natalia, Ovsov Alexey etc. The concept of creating a program digital twin of the electronic devices // 1st International Conference on Technology Enhanced Learning in Higher Education (TELE 2022). Russia, Lipetsk, 2022.

**Король Александр Михайлович,**
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тихоокеанский государственный университет»*, доцент кафедры математики и информационных технологий, кандидат педагогических наук, доцент, 012037@pnu.edu.ru*
**Korol' Aleksandr Mikhajlovich,**
*The Federal State Educational Institution of Higher Professional Education «Pacific National University»*, the Associate professor at the Chair of mathematics and information technology, Candidate of Pedagogics, Assistant professor, 012037@pnu.edu.ru*

**Поличка Анатолий Егорович***,
*профессор кафедры математики и информационных технологий, доктор педагогических наук, профессор, 006627@pnu.edu.ru*
**Polichka Anatolij Egorovich*,**
*the Professor at the Chair of mathematics and information technology, Doctor of Pedagogics, Professor, 006627@pnu.edu.ru*

**Табачук Наталья Петровна*,**
*доцент кафедры математики и информационных технологий, кандидат педагогических наук, доцент, 010112@pnu.edu.ru*
**Tabachuk Natal'ya Petrovna*,**
*the Associate professor at the Chair of mathematics and information technology, Candidate of Pedagogics, Assistant professor, 010112@pnu.edu.ru*

# РАЗВИТИЕ ОБЩЕСТВЕННО-ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИЕЙ РЕГИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ НА ОСНОВЕ САМООРГАНИЗАЦИИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО СООБЩЕСТВА

# DEVELOPMENT OF PUBLIC AND GOVERNMENT MANAGEMENT OF DIGITAL TRANSFORMATION OF THE REGIONAL EDUCATION SYSTEM BASED ON SELF-ORGANISATION OF THE SCIENTIFIC AND PEDAGOGICAL COMMUNITY

***Аннотация.*** В статье рассматривается вектор развития цифровой трансформации региональной системы образования в направлении самоорганизации научно-педагогического сообщества. Отмечается разброс интенсивности процессов цифровизации региональных систем образования и стремление к цифровой зрелости. Описывается подход для распределения

школ Хабаровского края по укрупненным кластерам для оценки более ранних (прошедших) периодов информатизации. Подчеркивается необходимость комплекса специальных мероприятий, направленных на формирование и поддержку новых типов неформальных структур (профессиональных объединений) в среде профессионального педагогического сообщества. Рассматривается процесс самоорганизации как результат выстраивания неформальных связей между членами локального профессионального сообщества для решения определенного круга проблем и выполнения функциональных задач в управлении цифровой трансформацией региональных систем образования. Выделяется роль самоорганизующихся структур как эффективного механизма конструктивного взаимодействия государства и общества по решению актуальных задач социального развития, в том числе задач цифровой трансформации отрасли. Потенциал в области самоорганизации имеет функционирующая более 25 лет межрегиональная общественная организация «Академия информатизации образования» и Хабаровское отделение АИО, объединяющее ученых и специалистов из университетов, научных учреждений, учебных заведений и органов управления образованием. Хабаровское отделение АИО рассматривается как стартовая площадка для дальнейшей интеграции научно-методического, экспертного, кадрового и иного ресурсного потенциала Дальнего Востока на основе принципов самоорганизации.

***Ключевые слова:*** цифровая трансформация; кластерный подход для оценки состояния процессов информатизации; региональные системы образования; модель самоорганизация Дальневосточного научно-педагогического сообщества.

***Annotation.*** The article discusses the vector of development of the digital transformation of the regional education system in the direction of self-organisation of the scientific and pedagogical community. A variation in the intensity of the digital transformation processes and the desire for digital maturity of regional education systems is being highlighted. An approach is described for distributing schools of the Khabarovsk Territory into clusters to assess earlier (past) periods of informatisation. The necessity of special measures aimed at the creation and support of new types of informal structures (professional associations) in the professional pedagogical community is emphasized. The process of self-organisation is considered as a result of building informal links between members of the local professional community to solve a certain range of problems and perform functional tasks in managing the digital transformation of regional education systems. The role of self-organizing structures is highlighted as an effective mechanism for constructive interaction between the state and society in solving urgent problems of social development, including the tasks of digital transformation of the industry.

A high potential in self-organisation has the inter-regional public organisation «Academy of Informatisation of Education» (AIE) and its Khabarovsk branch, which unites scientists and specialists from universities, scientific institutions, educational institutions and education authorities and which has been functioning for more than 25 years. The Khabarovsk branch of the AIE is considered as a launching pad for further integration of the scientific, methodological, expert and other potential of the Far East based on the principles of self-organisation.
***Keywords:*** digital transformation; cluster approach for assessing the state of informatisation processes; regional education systems; model of self-organisation of the Far Eastern scientific and pedagogical society.

Исследователи Института образования НИУ ВШЭ, анализируя мировой опыт оценки цифровой зрелости отрасли выделяют несколько условно последовательных стадий цифровой трансформации образования: «Бумажная» → «Ранняя цифровая» → «Цифровая» → «Ранняя сетевая» → «Сетевая» → «Обновленная школа» → «Стадия 24/7/365» [6].

В связи с тем, что национальная система образования представляет собой динамическую сложноорганизованную иерархическую социокультурную среду, перечисленные выше стадии, в целом адекватно отражая вектор развития цифровой трансформации отрасли, могут рассматриваться как линейный процесс весьма условно.

С учетом значительного многообразия внешних и внутренних характеристик состояния субъектов сферы образования (образовательных организаций, систем управления образованием, школьных коллективов и отдельных школьников и их родителей, педагогов) даже в пределах одного муниципалитета, не говоря уже в России в целом, на данном этапе наблюдается существенный разброс интенсивности процессов цифровизации разных образовательных систем.

Высокая дисперсия характеристик фиксируемого состояния готовности образовательных систем к эффективному функционированию и развитию в условиях информационного общества и параметров их цифровой зрелости приводит к суперпозиции процессов информатизации, что проявляется в нелинейной матрице смены стадий цифровой трансформации. В результате образовательные организации в пределах одного муниципалитета (региона, страны) могут находиться на разных фазах цифровой трансформации, порою в своем индивидуальном сценарии развития не проходя отдельные стадии.

Более того, одна и та же образовательная организация зачастую характеризуется показателями, соответствующими разным стадиям цифровой трансформации.

Данный эффект, с одной стороны, затрудняет централизованное управление цифровой трансформацией отрасли, поскольку требует

селективного подхода и учета стартового состояния каждой образовательной организации, находящейся в зоне подчинения управляющей структуры. С другой стороны, как будет показано ниже, – является результатом спонтанного управления процессами информатизации образования.

В работе [1] обоснована кластерная модель процесса информатизации образовательных учреждений, согласно которой «…на множестве возможных переходов школ из одного состояния в другое (в пространстве переходов) существуют цепочки (последовательности) состояний, которые схожи для отдельных совокупностей школ: процессы информатизации в таких школах развиваются аналогично…».

Описанный кластерный подход для оценки состояния процессов информатизации в школах был реализован в Хабаровском крае впервые в рамках мероприятий федерального проекта «Информатизация системы образования» (2005 – 2008 годы), частично софинансируемый за счет средств займа Международного банка реконструкции и развития Правительству Российской Федерации [4].

Было выявлено устойчивое распределение школ Хабаровского края по четырем укрупненным кластерам и соответствующим им этапам информатизации образования в соответствии с классификацией, предложенной Г.М. Водопьяном и А.Ю. Уваровым:

1) кластер школ с доминирующим укладом жизнедеятельности образовательной организации, ориентированным на формирование компьютерной грамотности субъектов сферы образования;

2) кластер школ с доминирующим укладом жизнедеятельности образовательной организации, ориентированным на применение информационных и коммуникационных технологий в изучении отдельных школьных предметов;

3) кластер школ с доминирующим укладом жизнедеятельности образовательной организации, ориентированным на интегративное использование информационных и коммуникационных технологий и цифровых образовательных ресурсов в учебном процессе, а также информационных и коммуникационных технологий в практике управления образовательным процессом;

4) кластер школ с доминирующим укладом жизнедеятельности образовательной организации, ориентированным на трансформацию образовательного процесса и практику управления образовательной системой.

При этом большинство школ края были сосредоточены на начальном этапе реализации федерального проекта «Информатизация системы образования» (ИСО) во втором кластере.

Аналогичный кластерный анализ, проведенный в постпроектный период (2009 – 2011 годы), подтвердил сохранение устойчивых кластерных структур

и выраженное влияние системных эффектов мероприятий федерального проекта ИСО на темпы и векторы информатизации. В результате соотношение школ в кластерном распределении сместилось в сторону третьего кластера.

Кластерная модель информатизации образования как универсальный метод укрупненного анализа состояния процессов информатизации образования использовался в настоящем исследовании, в том числе, и в ретроградном аспекте для оценки более ранних (прошедших) периодов, например, для периода реализации проекта компьютеризации сельских и городских (поселковых) школ (2021-2023 годы).

Соглашаясь с выводами Г.М. Водопьяна и А.Ю. Уварова о дискретном и неравномерном характере процессов информатизации образования [2], отметим явно выраженную зависимость состояния процессов информатизации и цифровой трансформации образования от наличия институционального управленческого воздействия на федеральном и региональном уровнях. Данное управленческое воздействие может быть инициировано вышестоящими органами управления образованием при принятии решений о реализации крупных программных мероприятий в области информатизации образования.

Действительно, в настоящее время при периодизации и описании характеристических особенностей информатизации образования зачастую используют в качестве знаковых точек на ленте времени значимые события, связанные с управленческими решениями в области информатизации образования, особенно если они сопровождаются выделением централизованного бюджетного финансирования, например:

− с 01.09.1985 г. – введение в школьный курс дисциплины «Основы информатики и вычислительной техники»;

− 1993 г. – Программа информатизации образования в Российской Федерации на 1994-1995 гг.;

− 1998 г. – Концепция информатизации сферы образования Российской Федерации;

− 2001-2003 гг. – федеральный проект компьютеризации сельских и городских (поселковых) школ в рамках ФЦП «Развитие единой образовательной информационной среды» на 2001-2005 годы;

− 2005 г. – начало реализации приоритетного национального проекта «Образование» (направление «Внедрение современных образовательных технологий»), включая реализацию проекта «Первая ПОмощь 1.0»;

− 2005-2008 гг. – проект «Информатизация системы образования» (ИСО) в 7 пилотных регионах с последующей диссеминацией опыта в 20 субъектах Российской Федерации в 2009-2010 гг.;

− 2019-2024 гг. – Национальный проект «Образование» (федеральные проекты «Цифровая образовательная среда», «Современная школа»);

– 2019-2024 гг. и на период до 2030 г. – Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» (федеральные проекты «Кадры для цифровой экономики», «Нормативное регулирование цифровой среды», «Информационная инфраструктура», «Информационная безопасность», «Цифровые технологии», «Цифровое государственное управление»).

В каждом из перечисленных периодов в историческом аспекте можно проследить наличие достаточно мощного административного ресурса со стороны федеральных и региональных управленческих структур, направленного на выполнение нижестоящими образовательными подсистемами поставленных на государственном уровне детерминированных задач в области информатизации образования, что само по себе являлось серьезным стимулом для образовательных организаций в выборе заданной стратегии развития, нацеленного на конкретный результат.

Наличие сквозной управленческой вертикали, административных регламентов и мониторинговых процедур гарантировали на соответствующем этапе достижение в целом системой образования плановых количественных и плановых результатов, формируя ощущение успешности принятых программных мероприятий.

Чем глубже и шире была выстроена управленческая вертикаль для реализации поставленных задач в рамках того или иного федерального проекта (от федерального министерства до педагогического коллектива конкретной школы), тем дольше был цикл жизни реализуемых инноваций в области информатизации образования. Например, в Хабаровском крае, являющимся одним из пилотных регионов федерального проекта ИСО, благодаря вовлеченности значительной части педагогического сообщества в реализацию мероприятий проекта в качестве школьных команд, зафиксирована высокая степень устойчивости сложившегося кластерного распределения школ с доминирующим укладом жизнедеятельности, ориентированным на продвинутый уровень использования информационных и коммуникационных технологий и цифровых образовательных ресурсов.

Характерно, что в постпроектном периоде после прекращения административного давления на исполнителей и контроля со стороны органов управления образованием и оператора федерального проекта ИСО на протяжении значительного периода продолжалось (а в отдельных школах и продолжается до сих пор) активное децентрализованное функционирование созданных в рамках общего дизайна проекта неформальных объединений с участием школьных администраций, педагогов и методистов (школьные команды, сетевые методические сообщества, экспертные советы).

На наш взгляд, именно наличие самоорганизованных неформальных формирований, созданных «на низовом уровне» в ходе реализации

мероприятий федерального проекта ИСО, обеспечило устойчивость результатов сформированной кластерной модели и сохранение достижений и результатов плановых мероприятий информатизации образования.

И наоборот, относительно не долгая история развития процессов информатизации образования в Российской Федерации знает пример, когда недооценка административного ресурса в реализации федеральных проектов и отсутствие должного стимулирования создания на уровне школ неформальных самоорганизованных структур приводили если не к деградации, то явно к некоторым застойным проявлениям вместо поступательного прогресса в области информатизации образования (в период 2011-2016 гг. из структуры Министерства образования и науки Российской Федерации было исключено структурное подразделение, курирующее вопросы информатизации образования, в связи с передачей функций управления процессами информатизации образования профильным департаментам министерства).

Между тем, система образования относится к открытым диссипативным социальным структурам, ключи к пониманию закономерностей в которых находятся в поле представлений синергетической теории.

Применительно к вновь начинаемым в определенный период времени стратегическим проектам в области информатизации образования (собственно, как и к любым другим проектам), будем рассматривать принятие решения на федеральном/региональном уровне о реализации нового проекта в сфере информатизации образования в качестве внешнего воздействия на образовательную подсистему. Любой проект имеет временной интервал своей реализации – то есть заданные начало и конец проекта. До тех пор, пока существует внешнее управляемое (в нашем случае – административное) воздействие на участников проекта с обратной связью, подкрепленное ресурсным обеспечением, образовательная система находится в неравновесном состоянии развития, изменяя свое состояние в достижении планируемых показателей проекта (в нашем случае – осуществляется целевое развитие школьных институтов на основе изменяющейся информационной/цифровой среды). Это сложноорганизованный, нелинейный, когерентный (согласованный с другими внешними и внутренними связями), но контролируемый процесс со множественными флуктуациями. Задача организаторов проекта – обеспечить прохождение системы через аттрактор, не допустив существенных отклонений от заданных параметров развития. По достижению целевых показателей проекта система достигает идеального на взгляд организаторов проекта состояния и больше не нуждается во внешнем (административном) воздействии. Возникает «новый порядок», характеризующийся относительной устойчивостью сформированных в процессе реализации проекта новых структур, связей и/или состояний

системы. Это новое состояние системы (в нашем случае – новая фаза информатизации образования) обладает некими параметрами устойчивости, детерминированными самим содержанием проекта, различными внешними и внутренними факторами и условиями.

Благодаря свойству диссипативности после завершения (закрытия) проекта в отсутствии продолжающихся регулярных или эпизодических внешних (административных) воздействий и прекращением дополнительной ресурсной поддержки (если только ресурсное обеспечение не стало институцианализированной нормой в рамках проекта) со временем могут происходить деградационные откаты системы в другие состояния, обусловленные, например, естественными процессами морального и физического устаревания учебной компьютерной техники или профессиональным выгоранием участников проекта.

Между тем, жизненный цикл постпроектного периода может быть существенно продлен, если в дизайне проекта были предусмотрен комплекс специальных мероприятий, направленных на формирование и поддержку новых типов неформальных структур (профессиональных объединений) в среде профессионального педагогического сообщества, которым будут частично делегированы функции координации отдельных процессов или ключевых мероприятий постпроектной деятельности, включая экспертные функции.

Как уже отмечалось выше, ярким примером подобных самоорганизованных структур в сфере информатизации образования являются школьные команды и сетевые объединения учителей-предметников и методистов в рамках проекта ИСО. Именно эти структуры взяли на себя миссию продолжения основных идей проекта и роль диссеминандов передового педагогического опыта по использованию средств ИКТ в образовании.

К сожалению, при стратегическом проектировании и разработке глобальных проектов в области информатизации и цифровой трансформации образования на федеральном и региональном уровнях вопросам создания условий для становления механизмов государственно-общественного управления и координации в данном сегменте развития системы образования уделяется недостаточно внимание.

В работе [5] отмечается, что в настоящее время в российском обществе формируется социальный опыт, связанный с самоорганизацией и стремлением к активным преобразованиям социальной среды.

Самоорганизация рассматривается авторами как процесс и результат выстраивания неформальных связей между членами локального профессионального сообщества для решения определенного круга проблем и выполнения функциональных задач с перспективой их актуализации после достижения первичных целей.

Выделяется главный признак самоорганизующихся социальных систем – инициативное включение в совместную деятельность на основе развития структур гражданского общества.

Наличие в системе образования самоорганизующихся структур (то есть общественных объединений, которые возникают и институализируются в формах, предусмотренных национальным законодательством, в инициативном порядке без внешнего административного воздействия) и поддержка их деятельности на государственном и муниципальном уровнях является, на наш взгляд, эффективным механизмом конструктивного взаимодействия государства и общества по решению актуальных задач социального развития, в том числе задач цифровой трансформации отрасли.

Паспорт стратегии цифровой трансформации общего образования [2] содержит характеристику основных вызовов и проблем отрасли, описание проектов и стратегических инициатив в их взаимосвязи. Среди участников проекта перечислены государственные ведомства, субъекты Российской Федерации, подведомственные Министерству Просвещения Российской Федерации организации, IT-компании и «другие стейкхолдеры».

Дизайн проекта цифровой трансформации общего образования в явном виде не предусматривает участия общественных объединений и некоммерческих организаций к постановке и корректировке его целей, широкого вовлечения в реализацию мероприятий и проведения мониторинга представителей экспертного сообщества из числа профессорско-преподавательского состава вузов страны.

Сквозная управленческая вертикаль цифровой трансформации отрасли (федеральный → муниципальный → школьный уровни) в полной мере не сформирована и ограничена Департаментом цифровой трансформации и больших данных Министерства просвещения Российской Федерации (без «зеркальной» декомпозиции до аналогичных структурных подразделений в региональных и муниципальных органах управления образованием и школьных команд в общеобразовательных организациях).

Вместе с тем, как показывают результаты проведенного нами опроса учителей школ и педагогических работников высших учебных заведений, значительная их доля не знакомы с содержанием стратегических документов в области цифровой трансформации образования, а по состоянию на январь 2023 года не привлекались к планированию и выполнению мероприятий в области цифровой трансформации своей организации (за исключением небольшого числа преподавателей высшей школы, участвующих в реализации проекта «Цифровая кафедра» в качестве исполнителей).

Управленческие команды по цифровой трансформации образовательных организаций в большинстве случаев созданы формально, а структурные

подразделения вузов, обеспечивающие внедрение и сопровождение отраслевых информационных систем, механически переименованы в подразделения, в названии которых появился термин «цифровая трансформация» (например, департамент вуза по цифровой трансформации и политики в области открытых данных).

Сохраняется риск повторения ошибок прошлого опыта реализации стратегических проектов в области информатизации и цифровой трансформации образования, когда учителя рассматривались лишь в качестве пассивных потребителей и пользователей разработанных на федеральном уровне IT-решений для образовательного процесса и осуществления административных процедур.

В условиях ускорения процессов цифровой трансформации образования на современном этапе необходимо, на наш взгляд, значительно усилить экспертную роль профессорско-преподавательского сообщества и методического корпуса на всех стадиях реализации программных документов в образовании. Наш опыт взаимодействия с коллегами из других регионов Российской Федерации свидетельствует о том, что научно-педагогическое сообщество демонстрирует готовность к участию в общественном переустройстве сферы образования, в том числе на принципах самоорганизации. При этом выбор форм институтов гражданского общества и механизмов общественной самоорганизации не играет какой-либо существенной роли – они могут быть разные, в том числе проявляемые в сетевом характере взаимодействия профессионалов, стремящихся к достижению групповых целей.

Главное здесь состоит в осознании передовой частью научно-педагогического сообщества необходимости объединения усилий и интеллектуальных ресурсов в решении приоритетных задач цифровой трансформации отрасли, определенных Президентом Российской Федерации и органами законодательной и исполнительной власти Российской Федерации.

Сегодня в сложное для страны время, как никогда, нужна поддержка и помощь федеральным и региональным органам власти со стороны общественных (в тои числе неформальных самоорганизованных) структур в реализации мер противодействия санкционной политике условного Запада в отношении нашей страны, экспертной оценке эффективности мероприятий, связанных с цифровой трансформацией образования на всех уровнях образования, опережающей подготовки студентов педагогических специальностей и направлений к предстоящей работе в условиях импортозамещения цифровых образовательных продуктов, распространении передовых педагогических практик на основе цифровых компетенций будущих учителей.

Дополнительным стимулом для выстраивания неформальных связей между работниками вузов, осуществляющих подготовку студентов по укрупненной группе направлений 44.00.00 «Образование и педагогические науки» и организаций повышения квалификации учителей является необходимость решения внутренних проблем рассогласованности научно-педагогического сообщества и рассинхронизации содержания преподаваемых учебных дисциплин, посвященных использованию ИКТ в педагогической деятельности, с требованиями передовой педагогичекой практики и основными параметрами национального проекта «Образование».

Действительно, в настоящее время преподаватели-методисты и студенты педагогических вузов – будущие учителя оказались вне поля доступа к современному образовательному контенту и методикам работы с ним. В рамках федерального проекта «Кадры для цифровой экономики» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» Минпросвещения России и Минцифры России реализуют проект «Цифровой образовательный контент» (ЦОК), направленный на повышение доступности и создания равных условий для возможности получения качественного образования детям вне зависимости от места их проживания и ровня жизни семьи.

К сожалению, по условиям проекта бесплатный доступ к цифровому контенту предоставляется только педагогам и учащимся образовательных организаций начального общего, основного общего, среднего общего и среднего профессионального образования. Учреждения высшего образования в проекте не участвуют, что снижает практикоориентированность подготовки студентов-педагогов.

И если решение проблемы организации доступа субъектов сферы высшего педагогического образования к платформенным решениям, создаваемым в рамках федеральных проектов, может быть осуществлено административными методами в зоне ответственности Минпросвещения России и Минцифры России, то наработка нового содержания учебных дисциплин и методик их преподавания при слабой методической роли учебно-методических объединений может вполне эффективно осуществляться в рамках самоорганизованных профессиональных сообществ.

На наш взгляд, значительный потенциал в области самоорганизации научно-педагогических кадров, участвующих в подготовке будущих учителей, способных осуществлять эффективную профессиональную педагогическую деятельность в условиях цифровизации общества, имеет функционирующая более 25 лет Межрегиональная общественная организация «Академия информатизации образования» (МОО «АИО»), имеющая более 20 территориальных отделений в субъектах Российской Федерации.

К уставной деятельности МОО АИО относятся инициативные исследования в области научно-педагогических проблем информатизации образования в условиях его цифровой трансформации, информационное обслуживание образования, экспертиза программных, технических и технологических проектов, программно-аппаратных средств для информатизации образования, организация и проведение международных и всероссийских научных конференций, семинаров, симпозиумов по актуальным проблемам информатизации и цифровой трансформации отрасли.

В Хабаровском крае успешно осуществляет деятельность Хабаровское отделение АИО, объединяющее ученых и специалистов из университетов, научных учреждений, учебных заведений и органов управления образованием, которое рассматривается нами как стартовая площадка для дальнейшей интеграции научно-методического, экспертного, кадрового и иного ресурсного потенциала Дальнего Востока на основе принципов самоорганизации.

В настоящее время разрабатывается модель самоорганизации Дальневосточного научно-образовательного сообщества преподавателей и сотрудников учреждений высшего и среднего профессионального образования, участвующих в подготовке будущих учителей, обладающих цифровыми компетенциями [3].

Данная модель направлена на организацию взаимного сотрудничества путем:

– плавной поэтапной трансформации Хабаровского отделения в Дальневосточное с расширением зоны деятельности на территории заинтересованных субъектов Дальневосточного федерального округа;

– активного участия профессионального педагогического сообщества Дальнего Востока в решении приоритетных задач цифровизации образования в соответствии со стратегическими законодательными и нормативными правовыми документами Президента и Правительства Российской Федерации;

– проведения регулярных межрегиональных мероприятий для студентов – дальневосточников и их преподавателей;

– проведения заседаний постоянно действующего Межрегионального научно-методологического семинара для обмена педагогическим опытом, разработками;

– выработки рекомендаций по разработке основных образовательных программ подготовки педагогических кадров в условиях цифровизации и сохраняющегося кадрового дефицита в отрасли;

– подготовки рекомендаций по методике преподавания отдельных дисциплин, связанных с использованием ИКТ в профессиональной педагогической деятельности.

Результат внедрения модели общественно-государственного управления цифровой трансформацией региональной системы образования на основе самоорганизации научно-педагогического сообщества Дальнего Востока будет способствовать дальнейшему развитию качества подготовки будущих учителей региона в соответствии с современными задачами цифровизации общества.

*Литература*

1. Водопьян Г.М., Уваров А.Ю. Об одном инструменте управления процессом информатизации школы // Вопросы образования. 2005. №3. С. 145-155.

2. Паспорт стратегии «Цифровая трансформация образования». [Электронный ресурс] // URL: https://docs.edu.gov.ru/document/267a55edc9394c4fd7db31026f68f2dd/ (дата обращения: 28.12.2022).

3. Поличка А.Е., Король А.М., Табачук Н.П. О деятельности Хабаровского отделения академии информатизации образования в условиях цифровой трансформации // Информатизация образования – 2022: сборник материалов Международной научно-практической конференции [Липецк, 25-27 мая, 2022] / Липецк: Липецкий государственный технический университет, 2022. С. 62-71.

4. Проект «Информатизация системы образования: Общее описание и основные компоненты реализации» [Электронный ресурс] // URL: http://old.iro.yar.ru/rkc/docs/0001.pdf (дата обращения: 28.12.2022).

5. Реутов Е.В., Реутова М.Н., Шавырина И.В., Турьянский А.А. Самоорганизация в локальных сообществах: практики и механизмы // Мониторинг общественного мнения: Экономические и социальные перемены. 2017. № 4. С. 145-164.

6. Уваров А.Ю. Цифровая трансформация и сценарии развития общего образования // Современная аналитика образования. № 16 (46). Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. М.: НИУ ВШЭ, 2020. 108 с.

**Афендикова Марина Евгеньевна**,
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижневартовский государственный университет»*, аспирант кафедры информатики и методики преподавания информатики, ассистент кафедры физико-математического образования, m.afendikova@internet.ru*
**Afendikova Marina Evgen'evna,**
*The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Nizhnevartovsk State University»*, the Postgraduate student at the Chair of informatics and informatics teaching methods, Assistant of the Chair of Physical and Mathematical Education, m.afendikova@internet.ru*

**Казиахмедов Туфик Багаутдинович***,
*заведующий кафедрой информатики и методики преподавания информатики, кандидат педагогических наук, доцент, ktofik@yandex.ru*
**Kaziakhmedov Tufik Bagautdinovich*,**
*the Head at the Chair of informatics and informatics teaching methods, Candidate of Pedagogics, Associate professor, ktofik@yandex.ru*

# ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ ИНФОРМАТИКЕ: ИННОВАЦИИ И ПРОБЛЕМАТИКА

# DISTANCE LEARNING IN COMPUTER SCIENCE: INNOVATIONS AND PROBLEMS

***Аннотация.*** В статье рассматриваются перспективы использования дистанционного обучения. Выявлены и систематизированы инновации в секторе образования, новаторские подходы в поддержку непрерывности образования, использовании компонентов дистанционных форм и методов обучения. Проанализированы достоинства и недостатки использования дистанционного обучения в системе обучения информатике. Сделаны выводы об особенностях прогресса в дистанционном обучении информатике, охарактеризованы основные трансформации в данной сфере.
***Ключевые слова:*** дистанционное образование; дистанционное обучение; образовательная робототехника; опережающее обучение учителя информатики.

***Annotation.*** The article deals with the prospects of using distance learning. Innovations in the education sector, innovative approaches to support the continuity of education, the use of components of distance learning forms and methods are identified and systematized. The advantages and disadvantages of using distance

learning in the system of computer science education are analyzed. Conclusions are made about the peculiarities of progress in distance learning in computer science, the main transformations in this sphere are characterized.
***Keywords:*** distance education; distance learning; educational robotics; advanced training of computer science teachers.

Главной целью изучения курса информатики в школе является формирование у учащихся единой информационной картины мира, развитие информационной культуры, алгоритмического и логического мышления, формирование критического мышления для адаптации личности в обществе с цифровой экономикой. Применение дистанционного обучения в школе как одной из форм образовательного процесса способствует к: творческой самореализации; улучшению навыков работы с компьютером и информационными технологиями; развитию самостоятельности в работе с информацией; непрерывному обучению в дни пропуска занятий; получение дополнительной информации и знаний по информатике.

Необходимость использования ДО возникает из-за возможности ускоренного доступа к научной и учебной информации средствами информационных технологий.

Можно сгруппировать ИТ дистанционного образования следующим образом:

− Электронные научные и учебные ресурсы;

− Электронные учебные лаборатории и тренажеры;

− Образовательные тематические сайты (например, сайты по программированию);

− Образовательные тестовые системы для самооценки и оценки преподавателем качества усвоения различных разделов информатики;

− Образовательные сайты для углубленного самостоятельного изучения различных разделов.

Классификацию и методы использования таких ресурсов описаны в [2-4; 10].

Внедрение ДО требует и изменения в системе подготовки учителя предметника, особенно учителя информатики, также наличия электронных коммуникаций и образовательных ресурсов. На самом деле, ДО это не дешевый инструмент, но жизненно необходимый для подготовки кадров для цифровой экономики. Более подробно о требованиях к подготовке современного учителя сказано в [6-8].

Использование интеллектуальной образовательной среды, интеллектуальных образовательных роботов, логических игр становятся компонентом дистанционных форм и методов. Образовательная робототехника выступает как инновационная технология обучения [10]. Использование логических игр для обучения программированию показывает хорошие результаты при дистанционных формах и методах обучения [1].

О подходах обучения программированию в курсе школьной информатики более подробно описаны в [9; 5].

Недостатки дистанционного обучения заключаются в отсутствии прямого очного общения между обучающимися и преподавателем; сложности создания творческой атмосферы в группе обучающихся; нехватке персональных компьютеров и доступа в Интернет у обучающихся; отсутствие постоянного контроля над обучающимися (для дистанционного обучения необходима жесткая самодисциплина, а его результат напрямую зависит от самостоятельности и сознательности обучающегося); недостаточной компьютерной грамотности обучающихся. К достоинствам можно отнести следующее:

1. Дистанционное обучение (ДО) является формой получения образования, наряду с очной и заочной, при которой в образовательном процессе используются лучшие традиционные и инновационные методы, средства и формы обучения, основанные на компьютерных и телекоммуникационных технологиях.

2. Дистанционное образование – особая, совершенная форма, сочетающая элементы очного, очно-заочного, заочного и вечернего обучения на основе новых информационных технологий и систем мультимедиа. Современные средства телекоммуникаций и электронных изданий позволяют преодолеть недостатки традиционных форм обучения, сохраняя при этом все их достоинства;

3. Дистанционное обучение – новая организация образовательного процесса, базирующаяся на принципе самостоятельного обучения учащегося. Среда обучения характеризуется тем, что учащиеся в основном, а часто и совсем, отдалены от преподавателя в пространстве и (или) во времени, в то же время они имеют возможность в любой момент поддерживать диалог с помощью средств телекоммуникации.

Преимущества и недостатки ДО приведены в таблице 1.

Методы и средства обучения являются сущностью характеристики дидактического процесса. Педагоги могут обеспечить достижение требуемых целей обучения, если будет в наличии необходимая для этого материальная база и преподаватель сможет выбрать форму (или вид) занятий. Образовательный процесс при ДО состоит из последовательно чередующихся периодов контактного и неконтактного времени. Их длительность различна. В некоторых случаях, например, при обучении на дистанционной форме, возможно отсутствие периода обучения.

В педагогической практике выработались такие хорошо известные формы обучения, как лекции и семинары по различным дисциплинам, контрольные работы, курсовые работы, экзамены. Все они имеют определенную специфику в СДО, как контактный период обучения, так и неконтактный период времени.

*Таблица 1.*

*Преимущества и недостатки ДО*

| Преимущества | Недостатки |
|---|---|
| • *Технологичность* - обучение с использованием современных программных и технических средств делает электронное образование более эффективным. Современные технологии помогают создавать яркие и динамичные визуальные образы, а также строить учебный процесс с учетом активного взаимодействия студентов со школьной системой.<br>• *Доступность и открытость обучения* - возможность учиться удалено от места обучения. Есть возможность обучаться в любой точке земного шара, где имеется компьютер и Интернет.<br>• *Свобода и гибкость, доступ к качественному образованию* - появляются новые возможности для выбора курса обучения. Открыта возможность обучения в лучших учебных заведениях, по наиболее эффективным технологиям и у самых квалифицированных преподавателей.<br>• *Обучение в любое время в любом месте* дает возможность студентам оставаться в привычной для них обстановке и сохранять привычный ритм жизни.<br>• *Возможность обучения учащихся с ОВЗ.*<br>• *Документирование процесса обучения* – у обучающего может остаться сам курс обучения, электронная переписка с учителем и он может обращаться к ним позже, по мере необходимости.<br>• *ДО делает процесс обучения более творческим и индивидуальным*, открывает новые возможности для творческого самовыражения обучаемого.<br>• Внедрение ДО *уменьшает нервозность* обучаемых при сдаче зачета или экзамена.<br>• Использование современных Интернет технологий и ДО позволяет легко *формировать различные виртуальные профессиональные сообщества* (например, сообщества учителей), общаться учителям между собой, обсуждать проблемы, решать общие задачи, обмениваться опытом, информацией и т.д. | • Отсутствие прямого очного общения между обучающимися и преподавателем. На самом деле отсутствие рядом человека, способного эмоционально окрашивать знания – большой минус для процесса обучения.<br>• Необходимость в персональном компьютере и доступе в Интернет.<br>• Высокие требования к постановке задачи на обучение, администрированию процесса, сложность мотивации слушателей.<br>• Необходимость наличия целого ряда индивидуально-психологических условий. Дистанционное обучение требует жесткой дисциплины и контроля, а его результат напрямую зависит от самостоятельности и сознательного поведения учащихся.<br>• Высокая трудоемкость разработки курсов дистанционного обучения.<br>• Развитие ДО требует использования новых инструментов и методов обучения, построения новых моделей обучения. |

Проведем сравнительный анализ некоторым каноническим формам обучения, сравнивая традиционный метод обучения и возможности дистанционной формы обучения (табл. 2):

*Таблица 2.*

*Анализ канонических форм обучения*

| **Формы учебных занятий** | **Определение формы учебного занятия из педагогического терминологического словаря** | **Виды лекции в традиционном формате обучения** | **Виды лекции в дистанционном формате обучения** |
|---|---|---|---|
| Лекция | Систематическое, последовательное, монологическое изложение учителем учебного материала, как правило, теоретического характера. | Теоретические уроки в средней школе, в основном проходят в виде монологического рассказа учителя в сопровождении мультимедийной презентации | В дистанционном формате обучения лекции представляются, например, в виде:<br>• Озвученной мультимедийной презентации;<br>• Видео;<br>• Образовательного веб-квеста;<br>• Видеоконференции; |
| Семинар | Один из видов практических учебных занятий в учебных заведениях. Способствует углубленному изучению темы. | • Мультимедийная презентация;<br>• Игровые формы урока. | • Озвученная мультимедийная презентация;<br>• Видео;<br>• Образовательный веб-квест;<br>• Чат-задания;<br>• Вебинар;<br>• Видеоконференция;<br>• Асинхронная телеконференция. |
| Самостоятельная работа | Индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства учителя. | • Игровые формы урока;<br>• Различные тестовые задания на бумажном носителе. | • Образовательный веб-квест;<br>• Веб-задание;<br>• Чат-задания;<br>• Вебинар;<br>• Олимпиада;<br>• Выполнение виртуальных лабораторных работ;<br>• Дистанционное тестирование и самооценка знаний; |
| Контрольная работа | одна из форм проверки и оценки усвоенных знаний, получения информации о характере познавательной деятельности, уровне самостоятельности и активности учащихся в учебном процессе, об эффективности методов, форм и способов учебной деятельности. | • Различные тестовые задания на бумажном носителе. | • Образовательный веб-квест;<br>• Веб-задание;<br>• Чат-задания;<br>• Вебинар;<br>• Олимпиада;<br>• Дистанционное тестирование и самооценка знаний. |

В системе подготовки учителя информатики можно ориентироваться на учебные электронные ресурсы и инструменты авторитетных в этой области методистов-информатиков. Например, в качестве современных ресурсов для ДО можно рассмотреть учебно-методические ресурсы К.Ю. Полякова и Е.А. Еремина. У К.Ю. Полякова есть официальный сайт авторского коллектива под названием «Преподавание, наука и жизнь: сайт Константина Полякова» [11] на котором размещено много полезной информации для учителя информатики, в том числе:

– готовые презентации к каждой теме урока размещены по адресу: https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm

– компьютерный практикум в электронном виде с комплектом электронных учебных средств, размещенный на сайте авторского коллектива, по адресу: http://kpolyakov.spb.ru/school/probook.htm

– на платформе Moodle размещен электронный задачник-практикум с возможностью автоматической проверки решений задач по теме «Алгоритмизация и программирование»: http://informatics.mccme.ru/course/view.php?id=666

– материалы для подготовки к итоговой аттестации по информатике в форме ЕГЭ, размещенные на сайте материалы, размещенные на сайте: http://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm

– методическое пособие для учителя: http://files.lbz.ru/pdf/mpPolyakov10-11fgos.pdf

– комплект Федеральных цифровых информационно-образовательных ресурсов (далее ФЦИОР), помещенный в коллекцию ФЦИОР: http://www.fcior.edu.ru

– сетевая методическая служба авторского коллектива для педагогов на сайте издательства: http://metodist.lbz.ru/authors/informatika/7/

Для изучения таких тем раздела «Основы программирования. Алгоритмы» мы предлагаем использовать электронные ресурсы представленные в таблице 3.

*Таблица 3.*

*Электронные ресурсы для изучения тем раздела по информатике*

| **Темы раздела «Основы программирования. Алгоритмы»** | **Электронные ресурсы, предназначенные для усвоения данной темы** |
|---|---|
| Решение вычислительных задач | На сайте российской электронной школы: https://resh.edu.ru/subject/19/11/ подготовлены электронные задания для изучения тем всех разделов информатики<br>Дистанционный практикум по программированию: https://aisd.gumrf.ru/cgi-bin/arh_problems.pl?id_tm=51<br>Курс «Алгоритмы и структуры данных» https://practicum.yandex.ru/profile/algorithms/ |
| Элементы теории алгоритмов | |
| Методы представления данных для алгоритмов и программ | |

*Литература*

1. Гибадуллин А.А. Разработка интеллектуальной игры в курсе программирования // Внедрение результатов инновационных разработок: проблемы и перспективы: сборник статей Международной научно-практической конференции [Волгоград, 12 января 2022] / Уфа: Общество с ограниченной ответственностью «ОМЕГА САЙНС», 2022. С. 38-40.

2. Гогуадзе Н.Т., Казиахмедов Т.Б. Применение учебных симуляторов для подготовки рабочего персонала нефтегазодобывающих предприятий // Современное программирование: материалы III Международной научно-практической конференции [Нижневартовск, 27–29 ноября 2020] / Нижневартовск: Нижневартовский государственный университет, 2021. С. 156-158.

3. Гогудзе Н.Т., Казиахмедов Т.Б. Методические подходы к использованию элементов дистанционного образования в системе обучения информатике // Педагогическая информатика. 2021. № 4. С. 114-121.

4. Казиахмедов Т.Б. Инновационные подходы в системе подготовки бакалавров по направлению «педагогическое образование», профиль «информатика» // Znanstvena Misel. 2018. № 7-2 (20). С. 12-16.

5. Казиахмедов Т.Б. Методические подходы обучения основам работы с графикой и файлами с использованием различных подходов программирования // Всероссийские педагогические чтения 2022: Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции [Петрозаводск, 29 сент. 2022] / Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская И.И.), 2022. С. 15-25.

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

7. Казиахмедов Т.Б. Особенности подготовки учителей информатики в условиях длительных реформ в образовании // Культура, наука, образование: проблемы и перспективы: Материалы III Всероссийской научно-практической конференции [Нижневартовск, 7 февраля 2014] / Отв. редактор А.В. Коричко; Министерство образования и науки Российской Федерации, Департамент образования и молодежной политики Ханты-Мансийского автономного округа Югры, Нижневартовский государственный университет. Нижневартовск: Нижневартовский государственный университет, 2014. С. 305-307.

8. Казиахмедов Т.Б. Проектировочный компонент профессиональной компетентности учителя информатики как одно из условий внедрения профильного обучения информатике // Информатика и образование. 2009. № 10. С. 124-125.

9. Казиахмедов Т.Б., Симурзина Е.А. Междисциплинарный подход при изучении типов и структур данных в языках программирования // Современное программирование: Материалы IV Международной научно-практической конференции, [Нижневартовск, 8 дек. 2021] / Под общей редакцией Т.Б. Казиахмедова; Нижневартовск: Нижневартовский государственный университет, 2022. С. 384-392.

10. Образовательная робототехника как инновационная технология обучения: монография / Я.А. Ваграменко, О.М. Карпенко, Г.Ю. Яламов и др. // Открытый гуманитарно-экономический университет, БИОР УМНЕЙ, Институт управления образованием РАО. Москва: Издательство Современного гуманитарного университета, 2019. 105 с.

11. Поляков К.Ю. и другие [Электронный ресурс] // Преподавание, наука и жизнь: сайт Константина Полякова: [сайт]. URL: https://kpolyakov.spb.ru/school (дата обращения: 16.02.2023).

**Зайцев Андрей Анатольевич,**
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина», доцент кафедры физики, радиотехники и электроники, кандидат физико-математических наук, доцент, zaitsev@elsu.ru*
**Zaitsev Andrey Anatol'evich,**
*The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Bunin Yelets State University», the Associate professor at the Chair of the physics, radio engineering and electronics, Candidate of Physics and Mathematics, zaitsev@elsu.ru*

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТАБЛИЧНЫХ ПРОЦЕССОРОВ В ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ВВЕДЕНИЕ В ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ» ДЛЯ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ «РАДИОТЕХНИКА»

# USE OF SPREADSHEETS IN TEACHING THE DISCIPLINE «INTRODUCTION TO PROFESSIONAL ACTIVITIES» FOR THE TRAINING DIRECTION «RADIO ENGINEERING»

***Аннотация.*** Обсуждаются возможности применения табличных процессоров для моделирования радиотехнических цепей и сигналов. Представлено описание разработанных автором заданий для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Введение в профессиональную деятельность».
***Ключевые слова:*** радиотехнические цепи и сигналы; табличный процессор; подготовка к профессиональной деятельности.

***Annotation.*** The possibilities of using spreadsheet processors for modeling radio engineering circuits and signals are discussed. The description of tasks developed by the author for independent work of students in the discipline «Introduction to professional activity» is presented.
***Keywords:*** radio circuits and signals; spreadsheet; preparation for professional activities.

Значительное внимание вопросам применения ЭВМ как инструмента проектирования и как аппаратного средства современных радиосистем уделяется в процессе подготовки радиотехников на протяжении нескольких десятилетий [4]. Современные тренды цифровой трансформации образования [7], сформулированные на государственном уровне [6], логичным образом отражаются в содержании профессиональной деятельности радиоинженеров, и, как следствие, в содержании учебного процесса.

Широкое использование вычислительной техники для решения практических задач современной радиоэлектроники привело к нормативному закреплению требований к результатам освоения программы бакалавриата по направлению 11.03.01 Радиотехника в форме установления общепрофессиональных компетенций, представленных в табл. 1.

*Таблица 1.*

*Компетенции, формируемые в процессе освоения программы бакалавриата по направлению «Радиотехника»* [5].

| Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций | Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника |
|---|---|
| Владение информационными технологиями | ОПК-3. Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности |
| Компьютерная грамотность | ОПК-4. Способен применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации |

Современные пакеты символьной математики MathCAD, Maple, программные средства разработки электронных схем Multisim, Labview, пакет прикладных математических программ Scilab и им подобные, активно применяются в изучении профильных дисциплин [8; 9]. В учебный план подготовки бакалавров по направлению 11.03.01 Радиотехника, осуществляемой в Елецком государственном университете им. И.А. Бунина, включена дисциплина «Теория и практика проведения расчетов электрических и электронных схем в среде Mathcad и Multisim». В процессе обучения базовым дисциплинам, в том числе «Радиотехнические цепи и сигналы», «Радиоприемные устройства» широко используются возможности компьютерного моделирования, предоставляемые вышеуказанным программным обеспечением [3].

Изучение данных дисциплин на 2-4 курсах базируется на знаниях и умениях, полученных при освоении ряда разделов высшей математики (математический анализ, линейная алгебра, теория вероятностей, дифференциальные уравнения). В то же время, дисциплина «Введение в профессиональную деятельность», читаемая в первом семестре, предполагает лишь минимальную подготовку, полученную в рамках школьных курсов математики, физики, информатики. Умение первокурсника работать с операционной системой, браузером и основными офисными программами, прежде всего MS Excel, позволяет включать в программу вопросы теории цепей и сигналов, основ спектрального анализа, фильтрации и других.

Возможности табличного процессора по математической обработке числовых данных, наличие базовых статистических, математических и инженерных функций, интуитивно понятный интерфейс для визуализации информации, позволяют решать задачи формирования профессиональных компетенции практически безотносительно уровня базовой подготовки. С этой целью был сформирован набор заданий для самостоятельной работы студентов, решение которых средствами табличного процессора позволяет получить представление об основных радиотехнических сигналах, о методах их преобразования в линейных и нелинейных цепях.

Функционал табличного процессора дает возможность оперативно вносить изменения в параметры исследуемых сигналов и номиналов элементов цепей, что, в свою очередь, позволяет персонифицировать выдаваемые задания, а также варьировать содержание в соответствии с уровнем подготовки студентов, количеством отводимого на практические занятия аудиторного времени.

Приведем в качестве примера содержание задания «Разложение периодических сигналов в ряды Фурье». В ходе выполнения работы студент формирует таблицу (рис. 1), первый столбец которой соответствует дискретным значениям времени, в последующих столбцах – значения гармонических функций, отличающихся по амплитуде, частоте, фазе, и являющихся членами ряда Фурье: $u(t) = \frac{u_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} A_n \cos(n\omega_0 t + \varphi_n)$.

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | t | ω | 2ω | 3ω | 4ω | 5ω | 6ω | 7ω | Σ |
| 2 | Um | 1 | 0 | 0,33 | 0 | 0,2 | 0 | 0,14 | |
| 3 | 0,01 | 0,01 | 0 | 0,009899 | 0 | 0,009996 | 0 | 0,009792 | 0,039686 |
| 4 | 0,02 | 0,019999 | 0 | 0,019788 | 0 | =$F$2*SIN(5*A4) | | 0,019536 | 0,07929 |
| 5 | 0,03 | 0,029996 | 0 | 0,02966 | 0 | 0,029888 | 0 | 0,029184 | 0,118727 |
| 6 | 0,04 | 0,039989 | 0 | 0,039505 | 0 | 0,039734 | 0 | 0,03869 | 0,157918 |
| 7 | 0,05 | 0,049979 | 0 | 0,049315 | 0 | 0,049481 | 0 | 0,048006 | 0,19678 |
| 8 | 0,06 | 0,059964 | 0 | 0,05908 | 0 | 0,059104 | 0 | 0,057086 | 0,235234 |
| 9 | 0,07 | 0,069943 | 0 | 0,068792 | 0 | 0,06858 | 0 | 0,065888 | 0,273202 |
| 10 | 0,08 | 0,079915 | 0 | 0,078442 | 0 | 0,077884 | 0 | 0,074366 | 0,310606 |
| 11 | 0,09 | 0,089879 | 0 | 0,088021 | 0 | 0,086993 | 0 | 0,08248 | 0,347373 |
| 12 | 0,1 | 0,099833 | 0 | 0,097522 | 0 | 0,095885 | 0 | 0,09019 | 0,383431 |

*Рис. 1. Фрагмент электронной таблицы для задания «Разложение периодических сигналов в ряды Фурье».*

Последний столбец таблицы – частичная сумма ряда. Во второй строке приведены амплитуды соответствующих гармонических составляющих ряда. Графики отдельных компонент и их суммы формируются средствами табличного процессора (рис. 2, 3).

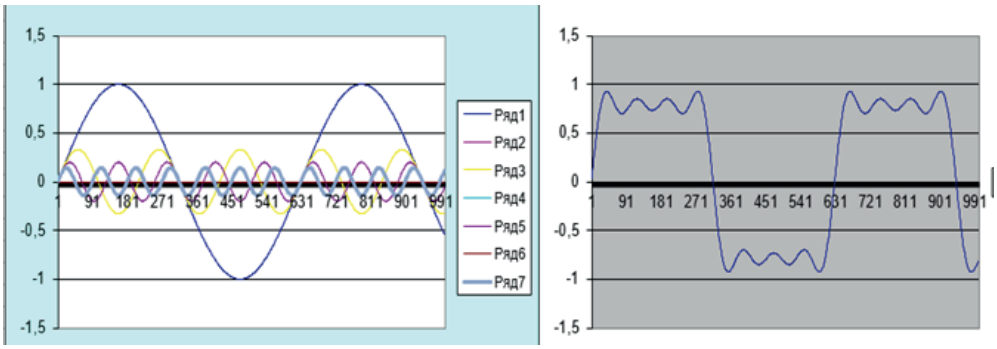



*Рис. 2. Графики первых 7 гармонических составляющих ряда Фурье для последовательности прямоугольных импульсов (слева), график частичной суммы ряда (справа).*

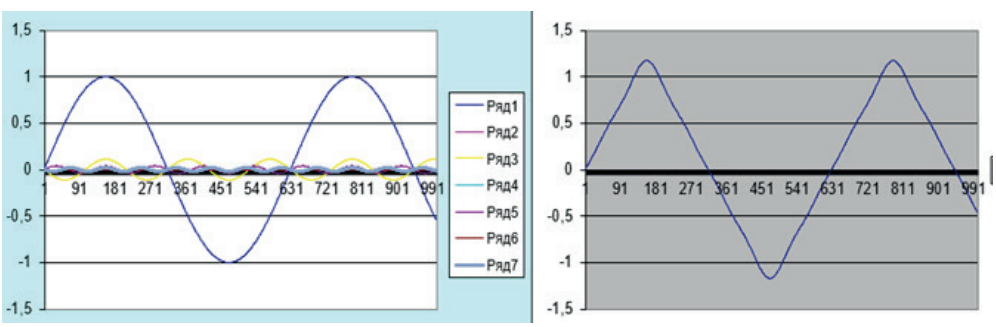



*Рис. 3. Графики первых 7 гармонических составляющих ряда Фурье для последовательности треугольных импульсов (слева), график частичной суммы ряда (справа).*

Количество гармоник, принимаемых для рассмотрения, ограничено возможностями таблицы, однако для большинства стандартных сигналов учет нескольких первых членов ряда дает удовлетворительную сходимость. Коэффициенты разложения для характерных сигналов, в том числе последовательности прямоугольных импульсов, пилообразного напряжения, треугольных импульсов, предлагается найти в справочной литературе [1]. Аналитическое нахождение коэффициентов является относительно несложной задачей математического анализа, однако выносится нами за рамки рассмотрения.

Сформированные в результате выполнения задания таблица и семейство графиков позволяют визуализировать влияние числа гармоник на форму исследуемого сигнала, зафиксировать различную сходимость рядов для непрерывных сигналов и сигналов, содержащих разрывы.

Следующим заданием является «Сложение взаимно перпендикулярных гармонических колебаний». В процессе выполнения обучающийся формирует таблицу, в столбцах которой дискретные значения времени и

двух гармонических колебаний, отличающихся по амплитуде, частоте и фазе, соответственно $t_i$, $x(t_i)$, $y(t_i)$ (рис. 4). Требуется построить зависимость y(x). В случае, если отношение частот колебаний является рациональным, а сдвиг фаз принимает значения 0, π/4 или π/2, получаемые фигуры являются замкнутыми и имеют простой вид, так называемых фигур Лиссажу: эллипса, круга, параболы, прямой линии и других (рис. 5), в чем необходимо убедиться студенту.

| | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | t | x(t) | y(t) | | |
| 2 | 0,02 | 0,9998 | -0,09983 | | |
| 3 | 0,04 | 0,9992 | -0,19867 | Кратность | 5 |
| 4 | 0,06 | 0,998201 | -0,29552 | Сдвиг (в долях π) | 0,50 |
| 5 | 0,08 | 0,996802 | -0,38942 | | |
| 6 | 0,1 | 0,995004 | -0,47943 | | |
| 7 | 0,12 | 0,992809 | -0,56464 | | |
| 8 | 0,14 | 0,990216 | -0,64422 | | |
| 9 | 0,16 | 0,987227 | =COS(A9*$E$3+$E$4*ПИ()) | | |
| 10 | 0,18 | 0,983844 | | | |
| 11 | 0,2 | 0,980067 | -0,84147 | | |

COS(число)

*Рис. 4. Фрагмент электронной таблицы для задания «Сложение взаимно перпендикулярных гармонических колебаний»*

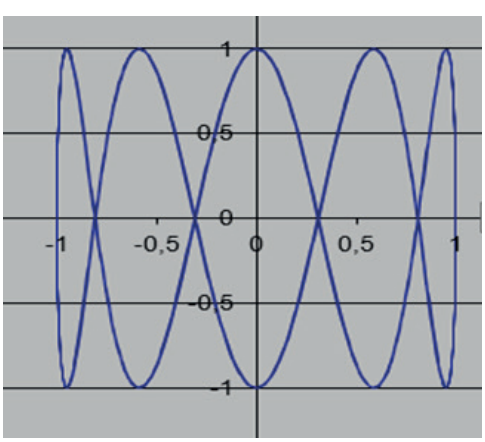



*Рис. 5. Фигура Лиссажу для соотношения частот складываемых колебаний 5:1 и сдвига фаз π/2*

Таким образом, имея в распоряжении общедоступные программные средства и минимальный уровень математической подготовки обучаемого, мы получаем возможность изучать достаточно формализованные разделы радиотехники уже в первом семестре. В этой связи, в настоящее время

отмечается тенденция на перенос части содержания лабораторного практикума в компьютерные кабинеты. В то же время, ни один программный комплекс не позволит сформировать навыки применения реальной радиоизмерительной аппаратуры, развить инженерную интуицию, которая, на наш взгляд, неотделима от материализованных «в железе» устройств. Таким образом, предлагаемый компьютерный практикум следует считать дополнением к традиционному лабораторному практикуму, а также средством повышения наглядности лекционного курса.

Учитывая вышесказанное, рассмотренное задание «Сложение взаимно перпендикулярных гармонических колебаний» дополняется лабораторной работой «Измерение частоты неизвестного генератора методом фигур Лиссажу», в ходе выполнения которой первокурсники знакомятся с устройством и принципом действия электронного осциллографа, генератора, получают опыт радиотехнических измерений.

Возвращаясь к функциональным возможностям табличного процессора, отметим интегрированный в его структуру инструментарий VBA (Visual Basic for Applications). В качестве задания повышенной сложности, при выполнении работы «Сложение взаимно перпендикулярных гармонических колебаний» студентам предлагается написать макрос, циклически изменяющий соотношение частот складываемых сигналов. В результате выполнения задания получается динамическая фигура Лиссажу, повторяющая получаемую на осциллографе при изменяющейся настройке генераторов. Как показала практика, часть студентов, имеющих определенный опыт программирования, с успехом справляются с предложенным заданием.

Помимо вышеназванных, в процесс изучения дисциплины включены следующие задания, выполняемые студентами средствами табличного процессора:

- Моделирование стандартных сигналов.
- Изучение амплитудно-модулированных колебаний.
- Прохождение сигналов через линейные цепи.
- Прохождение сигналов через нелинейные цепи.
- Случайные сигналы.
- Основы работы цифровых фильтров.

Отметим, что детальному изучению теории случайных процессов в рамках дисциплины «Статистическая радиотехника» [10] предшествует освоение целого ряда разделов высшей математики, однако доступный в табличном процессоре функционал статистических функций позволяет знакомиться со случайными сигналами, визуализировать так называемый «белый шум», вводить понятие «сигнал/шум» уже на ранней стадии обучения.

Задание «Основы работы цифровых фильтров», в ходе которой студенты моделируют процесс прохождения аддитивной смеси полезного сигнала с

шумом через интегрирующую цепь, является качественной демонстрацией классической задачи дисциплины «Радиотехнические цепи и сигналы» [2], изучаемой в дальнейшем на более высоком теоретическом уровне.

Таким образом, сочетание традиционного стендового и виртуального лабораторного практикумов с применением табличных процессоров позволяет:

1. Решать типовые задачи профильных дисциплин на качественном уровне, используя базовые знания школьных курсов математики, физики, информатики;

2. Обеспечивать требуемый федеральными государственными образовательными стандартами уровень подготовки специалистов-радиотехников.

*Литература*

1. Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. Справочник по математике для инженеров и учащихся втузов: учебное пособие. СПб.: Издательство «Лань», 2010. 608 с.

2. Гоноровский И.С. Радиотехнические цепи и сигналы: учебник для вузов. М.: Радио и связь, 1986. 512 с.

3. Зайцева И.Н., Зайцев А.А., Арнаутов Е.А., Золкин А.Л. Компьютерное моделирование радиоприемных устройств: учебно-методическое пособие. Елец: Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, 2022. 90 с.

4. Зиновьев А.Л., Филиппов Л.И. Введение в специальность радиоинженера: учебник. М.: Высшая школа, 1989. 206 с.

5. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 11.03.01 Радиотехника: Приказ Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 931 // Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования [портал]. URL: http://fgos.ru/fgos/fgos-11-03-01-radiotehnika-931 (дата обращения: 22.02.2023).

6. О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года: Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474 [Электронный ресурс] // Официальный интернет-портал правовой информации: [портал]. URL: http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202007210012 (дата обращения: 22.02.2023).

7. Роберт И.В. Развитие информатизации образования в условиях цифровой трансформации // Педагогика. 2022. Т. 86. № 1. С. 40-50.

8. Семенова Т.И., Загвоздкина А.В., Загвоздкин В.А. Изучение численных методов с использованием средств пакета SCILAB // Экономика и качество систем связи. 2017. № 4 (6). С. 60-69.

9. Солонина А.И., Арбузов С.М. Цифровая обработка сигналов. Моделирование в MATLAB: учебное пособие. СПб.: БХВ-Петербург, 2008. 816 с.

10. Тихонов В.И. Статистическая радиотехника: учебное пособие для радиотехнических специальностей для вузов. М.: Радио и связь, 1982. 624 с.

**Файзиев Рабим Аликулович,**
*Ташкентский Государственный Экономический Университет (Республика Узбекистан), профессор кафедры математических методов в экономике, кандидат физико-математических наук, профессор, zktdiu@yandex.ru*
**Fajziev Rabim Alikulovich,**
*The Tashkent State University of Economics, the Professor at the Chair of mathematical methods in economics, Candidate of Physics and Mathematics, Professor, zktdiu@yandex.ru*

**Родионов Андрей Александрович,**
*Институт повышения квалификации кадров и статистических исследований (Республика Узбекистан), докторант кафедры ИКТ и цифровой экономики, andre-rodionov@mail.ru*
**Rodionov Andrej Aleksandrovich**,
*The Institute of Advanced Training and Statistical Research at the State Statistics Committee of the Republic of Uzbekistan (Tashkent, Uzbekistan), the Doctoral student at the Chair of «ICT and Digital Economy», andre-rodionov@mail.ru*

# ПРОГНОЗНАЯ АНАЛИТИКА АКАДЕМИЧЕСКОЙ УСПЕВАЕМОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ НА ПЛАТФОРМАХ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ

# PREDICTIVE ANALYTICS OF ACADEMIC PERFORMANCE USING MACHINE LEARNING ON ELECTRONIC LEARNING PLATFORMS

***Аннотация.*** Поскольку популярность платформ электронного обучения продолжает расти, возникает потребность в персонализированном обучении и поддержке студентов. Прогностическая аналитика с использованием машинного обучения является потенциальным решением этой проблемы, поскольку она может помочь выявить учащихся, которым грозит академическая неуспеваемость, и предложить персонализированные меры для поддержки их обучения. В данной статье будет исследовано использование прогнозной аналитики для повышения академической успеваемости на платформах электронного обучения с использованием машинного обучения.
***Ключевые слова:*** прогнозная аналитика; машинное обучение; цифровое обучение; академическая успеваемость; персонализированное обучение.

***Annotation.*** As the popularity of e-learning platforms continues to grow, there is a need for personalized learning and support. Predictive analytics using machine learning is a potential solution to this problem, as it can help identify students at risk of academic failure and suggest personalized measures to support their learning.

This article will explore the use of predictive analytics for increasing academic performance on e-learning platforms using machine learning.
***Keywords:*** predictive analytics; machine learning; digital learning; academic achievement; personalized learning.

За последнее десятилетие популярность платформ электронного обучения резко увеличилась, и все больше студентов обращались к онлайн-курсам, чтобы продолжить свое образование. Согласно отчету ResearchAndMarkets.com, ожидается, что к 2025 году мировой рынок электронного обучения достигнет 325 миллиардов долларов [7]. Электронное обучение предлагает несколько преимуществ по сравнению с традиционным обучением в классе, таких как гибкость, удобство и экономичность. Однако одной из основных проблем, стоящих перед электронным обучением, является отсутствие персонализированного обучения и поддержки для студентов.

В то время как традиционные классы предлагают общение лицом к лицу между учителями и учениками, платформы электронного обучения могут казаться изолирующими и обезличенными. Студенты могут с трудом усваивать материал курса, что приводит к разочарованию и демотивации. Отсутствие индивидуальной поддержки может быть особенно проблематичным для студентов, которым грозит академическая неуспеваемость. Этим учащимся может потребоваться дополнительная помощь и ресурсы, чтобы не сбиться с пути, но платформы электронного обучения часто не имеют такого же уровня поддержки, как традиционные классы.

Чтобы решить эту проблему, рекомендуется использовать прогностическую аналитику с использованием машинного обучения для предоставления персонализированных интеграций для поддержки обучения учащихся. Предиктивная аналитика – это процесс, который включает использование статистических алгоритмов и машинного обучения для анализа данных и выявления закономерностей, которые могут помочь предсказать будущие результаты [5]. В контексте электронного обучения прогностическая аналитика может использоваться для выявления учащихся, которым грозит академическая неуспеваемость, и обеспечения целенаправленной интеграции для поддержки их обучения.

Потенциал прогнозной аналитики с использованием машинного обучения в электронном обучении значителен. Выявляя учащихся, которым грозит академическая неуспеваемость, платформы электронного обучения могут предоставлять индивидуальную поддержку и ресурсы, чтобы помочь этим студентам не сбиться с пути. Прогнозная аналитика также может помочь преподавателям и администраторам платформ определить области, требующие улучшения в их курсах, например, темы, с которыми учащиеся не справляются, или области, в которых может потребоваться обновление материала курса.

В данной статье будет изучено и рассмотрено использование прогнозной аналитики для повышения академической успеваемости на платформах электронного обучения. Будут описаны методы, используемые для прогнозной аналитики, включая необходимые наборы данных, алгоритмы машинного обучения и функции, используемые для прогнозирования. Также, будут проанализированы результаты прогнозных моделей академической успеваемости, приведены сравнения эффективности различных алгоритмов машинного обучения, а также произведен анализ наиболее важных функции для прогнозирования. Помимо этого, будут обсуждены и интерпретированы результаты данного исследования для платформ электронного обучения, и, в частности, рассмотрены ограничения и проблемы прогнозной аналитики в электронном обучении. В финальной части работы, будут выстроены предложения для будущих исследований и разработок в этой области.

**Методология исследования**

Это исследование было сосредоточено на оценке производительности различных алгоритмов машинного обучения для прогнозной аналитики на платформах электронного обучения на основе всестороннего обзора литературы. Методология исследования включает анализ существующих исследований в области предиктивной аналитики и машинного обучения в образовании.

Авторами статьи был проведен систематический обзор литературы, чтобы определить наиболее эффективные алгоритмы машинного обучения, используемые для прогнозирования успеваемости на платформах электронного обучения. Обзор включал анализ рецензируемых статей, материалов конференций и других публикаций по прогностической аналитике и машинному обучению в образовании[1].

Аналитические методы, используемые в этом исследовании, включали анализ и синтез данных и выводов из рассмотренных исследований. Данные были проанализированы, чтобы определить наиболее распространенные алгоритмы машинного обучения, используемые для прогнозирования успеваемости, а также функции, используемые для прогнозирования, и критерии оценки, используемые для сравнения алгоритмов.

Результаты исследования показали, что логистическая регрессия, деревья решений и другие методы, были наиболее часто используемыми алгоритмами машинного обучения для прогнозирования успеваемости на платформах электронного обучения [5; 8]. Функции, используемые для прогнозирования, включали демографические данные, предыдущую успеваемость, участие в курсе и другие факторы [11]. Критерии оценки, используемые для сравнения производительности алгоритмов, включали точность, полноту информации и метрику оценки машинного обучения, которая измеряет точность модели F1.

---

[1]*Полный список работ приведен в «Списке литературы»*

**Полученные результаты**

Проведенное нами исследование включало систематический обзор литературы для оценки производительности различных алгоритмов машинного обучения для прогнозной аналитики на платформах электронного обучения. Результаты исследования показали, что логистическая регрессия показала лучшие результаты в прогнозировании успеваемости на платформах электронного обучения с точностью 85%. Деревья решений и машины опорных векторов также показали хорошие результаты с точностью 80% и 82% соответственно [1].

С точки зрения наиболее значимых характеристик для прогнозирования, предыдущая успеваемость и участие в курсе оказались наиболее важными факторами. Эти функции использовались всеми тремя алгоритмами машинного обучения для прогнозирования успеваемости. Результаты показали, что включение этих функций значительно улучшило производительность алгоритмов.

Сравнение производительности различных алгоритмов машинного обучения показало, что логистическая регрессия работает значительно лучше, чем деревья решений и машины опорных векторов с точки зрения точности. Точность, полнота и оценка F1 также были выше для логистической регрессии по сравнению с двумя другими алгоритмами [12].

Результаты данного исследования имеют важные последствия для разработки и внедрения платформ электронного обучения. Понимая наиболее эффективные алгоритмы и функции машинного обучения для прогнозирования академической успеваемости, дизайнеры и разработчики могут оптимизировать платформы электронного обучения, чтобы обеспечить персонализированное обучение и поддержку для учащихся. Кроме того, в исследовании подчеркивается важность использования точных критериев оценки для сравнения производительности различных алгоритмов.

**Обсуждение**

Результаты этого исследования дают ценную информацию об использовании прогнозной аналитики и машинного обучения для прогнозирования академической успеваемости студентов на платформах электронного обучения. В данной части статьи мы интерпретируем результаты и обсудим их значение для платформ электронного обучения, а также ограничения и проблемы прогнозной аналитики в образовании. Мы также предоставим предложения для будущих исследований и разработок в этой области.

**Интерпретация результатов и последствия для платформ электронного обучения**

Результаты этого исследования показали, что логистическая регрессия является наиболее эффективным алгоритмом машинного обучения для прогнозирования успеваемости на платформах электронного обучения [4].

Алгоритм работал значительно лучше, чем деревья решений и машины опорных векторов, с точки зрения точности, воспроизводимости и оценки F1. Результаты также показали, что предыдущая успеваемость и участие в курсе были наиболее важными характеристиками для прогнозирования [9].

Эти выводы имеют важное значение для разработки и внедрения платформ электронного обучения. Включая наиболее эффективные алгоритмы машинного обучения и функции для прогнозирования академической успеваемости, платформы электронного обучения могут обеспечить персонализированное обучение и поддержку для студентов. Например, платформы могут использовать прогностическую аналитику для выявления учащихся из групп риска и предоставления им целенаправленных мер для улучшения их академической успеваемости [6].

Однако важно отметить, что внедрение прогностической аналитики на платформах электронного обучения сопряжено с рядом этических и практических проблем. Например, использование данных учащихся для прогнозирования поднимает вопросы конфиденциальности и безопасности данных. Платформы электронного обучения должны обеспечить наличие надлежащих политик и процедур для защиты данных учащихся и поддержания их доверия.

Более того, использование прогностической аналитики на платформах электронного обучения не должно заменять учителей и наставников-людей. Вместо этого данную аналитику следует использовать, чтобы дополнить их усилия и предоставить учащимся дополнительную поддержку и руководство.

**Ограничения и проблемы прогнозной аналитики в электронном обучении**

Несмотря на потенциальные преимущества предсказательной аналитики в электронном обучении, ее реализация имеет ряд ограничений и проблем. Одной из основных проблем является отсутствие качественных данных. Платформы электронного обучения должны обеспечивать наличие точных и актуальных данных об успеваемости и вовлеченности учащихся, чтобы обеспечить эффективное прогнозирование.

Еще одной проблемой является отсутствие стандартных критериев оценки. Необходимы стандартизированные критерии оценки, чтобы обеспечить эффективное сравнение производительности различных алгоритмов машинного обучения.

Наконец, необходимо повысить прозрачность и подотчетность при использовании прогнозной аналитики в электронном обучении. Платформы электронного обучения должны давать четкие объяснения того, как данные учащихся используются для прогнозирования, а также обеспечивать честность и непредвзятость результатов [10].

**Предложения для будущих исследований и разработок**

Чтобы устранить ограничения и проблемы прогнозной аналитики в электронном обучении, будущие исследования должны быть сосредоточены на нескольких областях. Одной из областей исследований должна стать разработка стандартных критериев оценки для сравнения различных алгоритмов машинного обучения. Это позволит более точно и эффективно сравнивать производительность.

Еще одним направлением исследований должна стать разработка более точных и эффективных прогностических моделей. Этого можно достичь за счет включения дополнительных функций для прогнозирования, таких как стиль обучения и личностные качества, а также за счет разработки более сложных алгоритмов машинного обучения.

Наконец, необходимо провести исследование этических и практических последствий использования прогностической аналитики в электронном обучении. Это будет включать исследования по таким вопросам, как конфиденциальность данных, непредвзятость и прозрачность, а также разработка политик и процедур, обеспечивающих этичное и ответственное использование прогнозной аналитики в образовании.

**Заключение**

Проведенное нами исследование дало ценную информацию об использовании предиктивной аналитики и машинного обучения для прогнозирования успеваемости учащихся на платформах электронного обучения. Исследование показало, что логистическая регрессия является наиболее эффективным алгоритмом для прогнозирования, а предыдущая успеваемость и участие в курсе являются наиболее важными характеристиками для прогнозирования.

Результаты исследования имеют важное значение для последующей разработки и внедрения платформ электронного обучения. Включая наиболее эффективные алгоритмы машинного обучения и функции для прогнозирования академической успеваемости, платформы электронного обучения могут обеспечить персонализированное обучение и поддержку для студентов. Прогнозную аналитику можно использовать для выявления учащихся из групп риска и предоставления им целенаправленных мер для улучшения их академической успеваемости.

*Литература*

1. Ади Сурьяпутра Парамита Внедрение методов машинного обучения для прогнозирования успеваемости учащихся в среде электронного обучения. 2021. С. 77-78.

2. Ахмеди А. Прогнозирование успеваемости учащихся с использованием алгоритмов машинного обучения: сравнительное исследование // Журнал образовательных компьютерных исследований. 2018. С. 131-133.

3. Ван Ю., Чен Н.С., Ли Ю., Хонг Х. Прогнозирование академической успеваемости // Компьютеры и образование. 2019. С. 209-211.

4. Велаютам С., Сешадри С. Образование с использованием алгоритмов машинного обучения. Международный журнал передовых компьютерных наук и приложений. 2019. С. 307-308.

5. Лю Д., и Гао П. Прогнозирование успеваемости учащихся в электронном обучении с использованием логистической регрессии и деревьев решений // Журнал развития и обмена образовательными технологиями. 2017. С. 10-14.

6. Рамеш А., Гольдвассер Д., Хуанг Б. Машинное обучение в образовании: возможности и проблемы // Журнал образовательного интеллектуального анализа данных. 2020. С. 17-18.

7. Рынок электронного обучения – рост, тенденции и прогноз (2020-2025 гг.) [Электронный ресурс] // ResearchAndMarkets.com: [сайт]. URL: https://www.researchandmarkets.com/reports/5146245/e-learning-market-growth-trends-and-forecast (дата обращения 10.01.2023).

8. Томас И. Прогнозирование успеваемости учащихся с использованием искусственных нейронных сетей и машин опорных векторов. 2017. С. 105-107.

9. Фати Тахиру. ИИ в образовании // Cases on Information Technology (JCIT). 2021. С. 144-145.

10. Фейюэ Цю, Гуодао Чжан, Синь Шэн. Прогнозирование успеваемости учащихся в электронном обучении с использованием данных о процессе обучения и поведении. 2022. С. 90-92 [Электронный ресурс] // URL: https://www.researchgate.net/publication/357722382_Predicting_students›_performance_in_e-learning_using_learning_process_and_behaviour_data (дата обращения: 20.12.2022).

11. Чжан К., Аслан А.Б. Технологии ИИ для образования: последние исследования и будущие направления // Компьютеры и образование: искусственный интеллект. 2021. С. 105-107.

12. Шривастава Н., Малик Л. Прогнозирование успеваемости на платформах электронного обучения // Международный журнал информационных технологий и менеджмента. 2020. С. 107-110.

**Щучка Татьяна Александровна,**
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина»*, заведующий кафедрой медицинской информатики и кибернетики, кандидат педагогических наук, доцент, tasiaelez@mail.ru*
**Shhuchka Tat'yana Aleksandrovna,**
*The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Bunin Yelets State University»*, the Head at the Chair of medical informatics and cybernetics, Candidate of Pedagogics, Assistant professor, tasiaelez@mail.ru*

**Гнездилова Наталия Александровна***,
*доцент кафедры математического моделирования, компьютерных технологий и информационной безопасности, кандидат педагогических наук, доцент, nataelez@mail.ru*
**Gnezdilova Nataliya Aleksandrovna*,**
*the Associate professor at the Chair of mathematical modeling, computer technology and information security, Candidate of Pedagogics, Assistant professor, nataelez@mail.ru*

**Андропова Ольга Юрьевна*,**
*преподаватель кафедры медицинской информатики и кибернетики, olya199612@bk.ru*
**Andropova Ol'ga Yur'evna*,**
*the Lecturer at the Chair of medical informatics and cybernetics, olya199612@bk.ru*

# ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА: АНАЛИЗ И ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

# PEDAGOGICAL SOFTWARE TOOLS: ANALYSIS AND PEDAGOGICAL EXPEDIENCY OF APPLICATION

***Аннотация.*** В статье отмечено, что анализ педагогической целесообразности использования педагогических программных средств в рамках совершенствования подготовки будущего магистра педагогики к научно-исследовательской деятельности показал приоритет (как с точки зрения педагогической эффективности применения, так и реализации современных тенденций процесса цифровизации образования) разработки и применения тех программных средств, которые реализуют идеи теорий обучения, ориентированных на развитие личности обучаемого, поскольку применяемые программные средства позволяют анализировать и отбирать учебный материал

с точки зрения его креативного потенциала, стимулировать личностное восприятие учебной информации обучающимся, формировать его научные интересы и приоритеты.
***Ключевые слова:*** педагогические программные средства; педагогическая целесообразность применения; анализ; будущий магистр; цифровизация образования.

***Annotation.*** The article notes that the analysis of the pedagogical expediency of using pedagogical software tools in the framework of improving the preparation of the future Master of Pedagogy for research activities has shown the priority (both from the point of view of pedagogical effectiveness of the application and the implementation of modern trends in the process of digitalization of education) of developing and applying those software tools that implement the ideas of learning theories focused on development the personality of the trainee, since the software tools used allow analyzing and selecting educational material from the point of view of its creative potential, stimulating the personal perception of educational information by students, forming their scientific interests and priorities.
***Keywords:*** pedagogical software tools; pedagogical expediency of application; analysis; of the future master; digitalization of education.

Применение программного продукта в учебном процессе, как правило, сопровождается разработкой информационно-справочных материалов, необходимых пользователю. Учитывая то, что программные средства (ПС), обслуживающие академические структуры, имеют методическую и функциональную направленность [7], программно-методическая составляющая представляет собой блок вспомогательных материалов, включающий нормативные и рекомендательные документы: инструкции пользователя, методики, пакеты программных средств учебного назначения, методические указания для участников учебного процесса.

Педагогические программные средства (ППС) имеют прикладной характер. Их основная цель заключается в обеспечении пользователя необходимой информацией по избранному направлению обучения с возможностью реализации персональных запросов и преференций [4].

Программные средства прикладного назначения по способу производства и области применения неоднородны. В первую очередь, это авторские программные системы, на базе которых создаются и работают применяемые в учебном процессе программы, рассчитанные на активную связь в формате система-пользователь с возможностью организации двустороннего диалога в ходе академической работы на любом из этапов ее выполнения.

Помимо авторских, необходимо сюда отнести инструментальные системы и инструментальные программные средства, с помощью которых накапливается, структурируется, анализируется и классифицируется учебный

материал с последующей трансформацией в базы данных по требуемым направлениям, в том числе библиографическим, а также в информационно-поисковые системы по определенным отраслям знания. Инструментальные системы являются основой дидактико-педагогического направления. С их помощью в виртуальном пространстве, включая формат дистанционного образования, осуществляются необходимые тренинги и консультации, тестирование и контролирование.

К программным системам относятся также системы компьютерного моделирования с неограниченным кругом возможностей, которые в последнее время нашли широкое применение как в области теоретических исследований, так и на практике [5].

Учебные программы, созданные на базе программных систем, дифференцируются, главным образом, по своему назначению или сфере использования [8; 9].

1. Учебные среды программирования представляют собой учебные компьютерные программы и предназначаются для подготовки программистов или для углубленной специализации обучающихся в программировании.

2. Предметно-ориентированные программные среды – это компьютерные программы, созданные для визуализации субстанций, явлений или процессов, а также их моделирования в рамках конкретной учебной дисциплины, осваиваемой в ходе учебных занятий. Используются в целях активизации мышления обучаемого и оптимизации учебного материала.

3. Диагностические психолого-педагогические программы предназначаются для изучения и оценки уровня профессиональных ключевых компетенций для их своевременной корректировки, а также для тестирования обучаемого с целью выяснения уровня его мыслительной деятельности, творческих и познавательных способностей, профессиональной мотивации, когнитивного потенциала и т.д.

4. Информационно-организационные ПС предназначены для организации информационно-методического обеспечения учебного процесса на базе его цифровизации. Имеется в виду доступность к ресурсу, широкое использование электронного текстового и иллюстративного контента, редакторов – текстовых, графических, звуковых и т.д., компьютеризация делопроизводства и документооборота.

5. Координирующие ПС используются для организации и последующей координации работы иных цифровых устройств – манипуляторов, автоматов, роботов.

6. Вычислительно-моделирующие ПС предназначены для обработки и анализа технических параметров учебной опытно-экспериментальной работы; позволяют не только контролировать эксперимент с информатизационно-технической стороны, но и моделировать его как в целом, так и отдельные его части.

7. Учебно-инструктивные программы обеспечивают обучаемого необходимой информацией для успешного выполнения им учебного плана. Это расписания занятий и проверочных работ, информация о результатах проведенных мероприятий, рассылки о планируемых конкурсах, вебинарах, веб-конференциях.

8. Сервисные ПС обеспечивают пользователя по каналам электронной связи необходимыми для успешного усвоения материала учебным контентом (учебники, программы, методики) и программными средствами – учебные контакты с преподавателем, доступ в электронную библиотеку и на опытные площадки.

9. Игровые программы содержат разноформатные деловые игры по направлению обучения.

Итак, возможности применения ПС в подготовке магистров педагогического образования к научно-исследовательской деятельности неисчерпаемы, ибо современная образовательная среда немыслима без новых информационных технологий, без той дидактической и педагогической нагрузки, которую они выполняют в процессе обучения, при этом развитие компетентности обучаемого является приоритетом такого применения.

При разработке и применении ПС важнейшее место занимают педагогические требования.

Педагогические требования – это, прежде всего, наиболее существенные дидактические регламенты, соблюдение которых необходимо в первую очередь [1; 6]. Подобные требования построения и формирования контента программного продукта направлены на повышение эффективности обучения, в том числе и через овладение ПС, которые находят все более широкое применения в образовательном процессе. Приведем, на наш взгляд, самые важные.

1. Научный контент программного средства.

Имеется в виду подлинная аутентичность предъявленного в ПС научного материала, неопровержимость фактов, обоснованность, правильность, авторитетность; возможность в рамках данного программного средства обучающего экспериментирования в самостоятельной исследовательской деятельности; возможность моделирования изучаемых процессов или явлений в различных вариантах (создание копий, инвариантов, гипертекстов и т.д.).

2. Открытость и доступность учебного материала.

Учебный материал, используемый в ПС, должен соответствовать психофизиологическим особенностям развития личности обучаемого. Достигнутый на предыдущих этапах уровень подготовки обучаемого должен позволять ему использование предлагаемого программного средства. Для этого в ходе работы с ПС проводится целевой мониторинг трудностей, с которыми обучающиеся столкнулись в ходе изучения той или иной темы. Преподаватель анализирует полученные данные, чтобы на их основе скорректировать процесс обучения в ту или иную сторону.

3. Соответствие возможностям психического и физиологического состояния обучаемого.

ПС строится в соответствии с психофизиологическими возможностями обучающихся с возможностью учета личностных особенностей развития и предыдущей дидактической подготовки (структурирование дидактического наполнения курса, его систематизация, детализация, выделение какой-либо предметной области или иное).

4. Цикличность и системность навыков.

Обучаемые овладевают необходимыми знаниями в их логической последовательности в рамках градации от простого к сложному, осваивая содержательную часть программы, соблюдая закономерность и методическую обоснованность ее корреляций, что обеспечивает оптимальное и качественное усвоение учебной программы.

5. Презентация академического материала с помощью информационных технологий.

Инновационные информационные системы, применяемые в образовании, позволяют наглядно представить процессы и явления в их развитии. Современные технологические решения обеспечивают в рамках программного продукта с помощью графических или мультимедийных приемов перемещение информации в аудиовизуальное пространство, позволяющее увидеть изнутри необходимые структуры и проделать с ними требуемые манипуляции.

6. Личностная заинтересованность обучаемого в процессе обучения.

Программный продукт, применяющийся в рамках учебного процесса, по нашему мнению, должен удовлетворять следующим положениям: предоставлять обучающемуся определенную свободу действий, которая может заключаться в самостоятельном составлении графика занятий, определении их насыщенности и продолжительности; предоставлять обучающемуся возможность самостоятельного управления программой, в том числе принятия решений в любой сложившейся ситуации; мотивировать обучающегося к овладению знаниями через создание позитивного психологического подтекста (интересный дизайн программы, включение в учебное содержание программы элементов обучающих деловых игр или имитационных игровых фрагментов).

Это условие выполнимо только при наличии у обучающегося серьезной мотивации к овладению академическим материалом, ответственности, внутренней дисциплины, наличия необходимой базы знаний и соответствующих дидактических навыков.

7. Организация интерактивного общения обучаемого и ПС.

Под организацией диалога обучаемого и ПС мы понимаем и самостоятельный выбор вариантов представления материала, и необходимую

свободу действий обучающегося, и проводимый программой мониторинг действий обучающегося: диагностику ошибок на любом этапе ее выполнения, рекомендации программы по нивелированию допущенных ошибок, их комментирование, обязательное участие обучающегося в промежуточном и итоговом тестировании, предлагаемом программой, с целью своевременного выявления и ликвидации пробелов в знаниях.

8. Формирование концептуального мышления обучаемого.

Применения ПС в процессе занятий способствует формированию различных типов мышления, начиная от простейшего – наглядно-образного и до профессиональных его разновидностей – программистского, алгоритмического, математического, комбинаторного и других. Сформированное концептуальное мышление позволяет эффективно принимать решения в критических ситуациях, использовать в своей работе базы данных различных предметных областей, применять поисковые системы быстрого доступа к интересующим базам данных и обрабатывать полученные результаты.

9. Методическая база ПС.

Методические условия создания ПС практически такие же, как и при создании любой программы. Это специфика курса, его место в учебном процессе, межпредметные связи, цели и задачи ППС, понятийный аппарат, источники и список литературы, обоснование возможной эффективности и педагогической необходимости применения данного программно-педагогического средства обучения.

10. Функциональность ПС.

Как внешний вид, так и содержательное наполнение программного средства зависят от психофизиологических особенностей обучаемого контингента. При этом большое значение имеет возрастная нейродинамическая характеристика, коммуникабельность, нормативность поведения, уровень самоконтроля и независимости обучающихся, сформированный уровень концептуального мышления, его основные виды. Мотивационное направление должно быть представлено привлекательным дизайном, психологически выверенной цветовой палитрой, включением в учебное содержание программы элементов обучающих деловых игр или имитационных игровых фрагментов, возможностью организации интердиалога между пользователем и ПС.

11. Информационно-техническое обеспечение ПС.

Информационно-техническое обеспечение ППС включает:

− наличие корректной сопроводительной документации;

− авторегенерация ПС после сеанса пользователя и оптимальное использование технических ресурсов программы;

− быстрый отклик на действия обучаемого;

− неуязвимость по отношению к очевидно неверным действиям обучаемых (имеется в виду принцип так называемой нулевой ошибки, когда

в процессе разработки в ППС закладываются механизмы, страхующие его от любых ошибочных действий).

Проанализировав педагогическую целесообразность использования ПС учебного назначения в рамках совершенствования подготовки магистра педагогики к научно-исследовательской деятельности с использованием средств ИКТ и ПС учебного назначения, следует отметить, что приоритетной (как с точки зрения педагогической эффективности применения, так и реализации современных тенденций процесса цифровой трансформации образования [2; 3] является разработка и применение тех программных средств, которые реализуют идеи теорий обучения, ориентированные на развитие личности обучаемого, поскольку применяемые ПС позволяют анализировать и отбирать учебный материал с точки зрения его креативного потенциала, стимулировать личностное восприятие учебной информации обучающимся, формировать его научные интересы и приоритеты.

*Литература*

1. Азевич А.И. Предметные и общие спецификации в курсе «Аудиовизуальные и технические средства обучения» // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2006. № 2 (7) С. 7-9.

2. Активная информационная система вуза в информационно-образовательной среде / Г.М. Цибульский, М.В. Носков, Р.А. Барышев и др. // Педагогика. 2017. № 3. С. 28-33.

3. Артюхина А. И. Образовательная среда высшего учебного заведения как педагогический феномен: монография. Волгоград: Изд-во ВолГМУ, 2006. 237 с.

4. Блинов Д.М. Дидактические принципы создания инфографики // Информатика в школе. 2019. № 5. С. 25-28.

5. Глизбург В.И., И.Ф. Зыкова И.Ф. Программные средства визуализации топологических понятий // Вестник Российского Университета Дружбы Народов. Серия «Информатизация образования». 2016. № 4. С. 48-53.

6. Голубев О.Б., Ганичева Е.М. Дидактические возможности образовательной инфографики // Педагогическая информатика. 2018. № 1. С. 15-21.

7. Гриншкун В.В., Абдраимов Д.И., Бидайбеков Е.Ы., Камалова Г.Б. Теоретико-методологические основы разработки, мониторинга качества и экспериментальной апробации компьютерных учебно-методических комплексов нового поколения. Алматы: КазНПУ, 2005. 146 с.

8. Демкин В.П., Вымятин В.М. Принципы и технологии создания электронных учебников. Томск, 2002. 156 с.

9. Методология проведения обучающимися вузов непрерывных научных исследований в области цифровизации образования и методики обучения информатике: Монография / В.В. Гриншкун, Т.А. Бороненко, С.Г. Григорьев, О.Ю. Заславская, И.В. Левченко, А.Р. Садыкова, В.С. Федотова // Москва: Образование и Информатика, 2018. 232 с.

**Табачук Наталья Петровна,**
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тихоокеанский государственный университет», доцент кафедры математики и информационных технологий, кандидат педагогических наук, доцент,*
*tabachuk@yandex.ru*
**Tabachuk Natal'ya Petrovna,**
*The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Pacific National University», the Associate professor at the Chair of mathematics and information technologies, Candidate of Pedagogics, Assistant professor,*
*tabachuk@yandex.ru*

# ЦЕННОСТНЫЕ И СМЫСЛОВЫЕ ОРИЕНТИРЫ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ В ЭПОХУ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

# VALUE AND MEANING GUIDELINES FOR PROJECT ACTIVITIES OF STUDENTS IN THE AGE OF DIGITAL TRANSFORMATION

***Аннотация.*** В статье подчеркиваются современные тенденции цифровой трансформации образования, влияющие на переосмысление ценностных и смысловых ориентиров в проектной деятельности студентов. Обобщен педагогический опыт подготовки образовательных проектов со студентами с перспективой реализации в профессиональной деятельности.
***Ключевые слова:*** цифровая трансформация; ценностные и смысловые ориентиры; проектный подход; образовательный проект; персональная траектория развития; информационная компетенция студентов вуза.

***Annotation.*** The article highlights the current trends in the digital transformation of education, influencing the rethinking of value and semantic guidelines in the project activities of students. The pedagogical experience of preparing educational projects with students with the prospect of implementation in professional activities is summarized.
***Keywords:*** digital transformation; value and semantic guidelines; project approach; educational project; personal development trajectory; information competence of university students.

Современными тенденциями цифровой трансформации высшего образования являются: построение антропоориентированного транскультурного пространства вуза как открытой образовательной

экосистемы с функциями активного и системного использования цифровых технологий; персонализированное обучение с обеспечением информационной безопасности личности в рамках цифровой образовательной среды вуза; проектный подход и гибкие технологии проектного управления в образовательном процессе (Agile-подход).

Цифровая трансформация направлена на получение новых продуктов, которыми могут являться образовательные проекты студентов; на культурные изменения, связанные с приобретением нового жизненного опыта взаимодействия в цифровой образовательной среде вуза.

Многие ученые (И.В. Роберт, Е.В. Гнатышина, Б.Ш. Алиева, Н.В. Энзельдт, И.Г. Харисова, Е.И. Казакова, И.Ю. Тарханова, Т.В. Макеева, В.Н. Гурьянчик, М.А. Кислякова, О.А. Малыхина и др.) отмечают влияние данных тенденций на ценностно-смысловую сферу личности.

Основополагающими в эпоху цифровой трансформации образования становятся гуманитарно-ориентированные, общекультурные и здоровьесберегающие ценностные ориентации: признания индивидуальности каждой личности в антропоориентированном транскультурном пространстве вуза; духовного и интеллектуального развития (культура мышления); сотрудничества в цифровой образовательной среде вуза (культура образовательных коммуникаций); развития информационной компетенции (культура работы с информацией и большими массивами данных); творческой составляющей проектной деятельности с обеспечением информационной безопасности личности (культура представления образовательных проектов с помощью цифровых технологий и здоровьесбережение).

Мы обратились к исследованиям, описывающим роль проектного подхода в образовании, значение формирования персональных образовательных траекторий и развития информационной компетенции как сквозной (для разных областей знаний) в рамках образовательной среды вуза, с целью определения ценностных и смысловых ориентаций проектной деятельности студентов.

В них отмечается тенденции: переход к проектному подходу в образовании; эффективное внедрение практики проектного обучения с ориентиром на творческую составляющую; обращение к Agile-подходу; ориентир на формирование «проектирования себя и своей жизни» через образовательные проекты, что влияет на переосмысление ценностных и смысловых ориентиров проектной деятельности студентов в эпоху цифровой трансформации.

В нашем исследовании на основе реализованной педагогической практики рассмотрен вариант переосмысления ценностных и смысловых ориентиров проектной деятельности студентов в эпоху цифровой трансформации образования.

Под влиянием цифровой трансформации наполняются новыми смыслами феномены «ценность», «ценностные ориентации», «ценности образования», «ценностные и смысловые ориентиры».

Б.Ш. Алиева подчеркивает, что ценности – продукт культуры, они не передаются личности в готовом виде, они осваиваются постепенно и преобразуются в ценностные ориентации. Ценностные ориентации – важнейшие элементы внутренней структуры личности, закрепленные жизненным опытом [1].

Н.В. Энзельдт, И.Г. Харисова, Е.И. Казакова, И.Ю. Тарханова, Т.В. Макеева, В.Н. Гурьянчик ценностными и смысловыми ориентирами в образовании определяют образовательную среду, личность студента и профессионально-значимую деятельность. Они подчеркивают необходимость непрерывного образования и его пользу для себя в различных ценностно-смысловых координатах [7; 13; 14].

И. В. Роберт отмечает, что ценности определяют смысл жизнедеятельности личности. «Ценности образования периода цифровой парадигмы» – это описание значимых для индивидуума представлений, идей, норм, принципов, присвоенных им в результате образования, которые он реализует при выборе жизненных ориентиров и приоритетов, задаваемых им самим [11].

В данном контексте важно подчеркнуть, что ценностные ориентации студентов как жизненные приоритеты проявляются в новой ситуации в рамках взаимодействия в цифровой образовательной среде вуза, в проектной деятельности студентов как основополагающей для выбора персональной траектории развития, где осмысляется значение информационных процессов, значение профессионально-значимой деятельности.

Вслед за И. В. Роберт мы считаем, что в сфере образования, в организации проектной деятельности студентов необходимо акцентировать внимание на гуманитарно-ориентированных и здоровьесберегающих ценностях, декларирующих приоритет духовного и интеллектуального развития индивидуума; здоровьесбережения и обеспечения информационной безопасности личности; признания индивидуальности каждой личности; сотрудничества в области создания и функционирования высокотехнологичной цифровой информационно-образовательной среды вуза.

А.М. Король, анализируя проблемы информатизации образования, подчеркивает, что необходимо минимизировать риски в организации дистанционного обучения, что можно осуществлять через переосмысление ценностных и смысловых ориентиров проектной деятельности студентов в эпоху цифровой трансформации [6].

В эпоху цифровой трансформации приобретают значение информационные ценностные ориентации. Е.В. Гнатышиной определяет

их как приоритетные действия в процессе поиска, оценки, передачи, обработки информации и образовательной коммуникации; противостояния информационному манипулированию, информационным стрессам; определения способа защиты информационного мира личности, ее индивидуальности [3].

В проектной деятельности студентов информационные ценностные ориентации связаны с общекультурными ценностями: культурой работы с информацией и большими массивами данных в цифровом формате; культурой представления образовательных проектов с помощью цифровых инструментов; культурой мышления. Они формируются в процессе развития информационной компетенции студентов, определяющей способы действия в эпоху цифровой трансформации через реализацию проектного подхода в образовании.

Многие современные исследования связаны с осмыслением феномена «проектный подход в образовании» и его роли в развитии ценностно-смысловой сферы личности. Проектный подход – это образовательный подход для формирования ценностных ориентаций и индивидуальных способностей обучающихся, связанный с междисциплинарной интеграцией и самостоятельным непрерывным образованием. Наблюдается переход от подхода, ориентированного на преподавание, к проектному подходу, ориентированному на обучение. Стратегии обучения студентов, которые участвуют в создании образовательных проектов, ведут к глубокому осмыслению ценности профессионально-значимой деятельности.

Е.В. Возилова, О.В. Перевозова рассматривают проектный подход как новый уровень создания инновационных площадок [2]. На инновационных площадках в процессе проектной деятельности студентов становится приоритетом духовное и интеллектуальное развитие индивидуума как ценность в эпоху цифровой трансформации.

В.С. Никольский, А.В. Неслуховская определяют нацеленность проектной деятельности на два типа результатов: продуктовый и образовательный [10].

Мы будем рассматривать образовательный проект как образовательный и продуктовый результаты, сформированные на основе ценностных и смысловых ориентиров командной проектной деятельности студентов.

О.Н. Киселева отмечает, что в сфере образования осуществляется обращение к Agile-подходу как способу применения гибких технологий проектного управления [4].

И тогда, образовательные проекты студентов можно рассматривать как инструменты претворения в жизнь на основе гуманитарно-ориентированных, общекультурных и здоровьесберегающих ценностных ориентаций разработанных стратегических инициатив и достижения поставленных целей проектной деятельности.

М.А. Кислякова, О.А. Малыхина раскрывают идеи духовного и интеллектуального развития (культуры мышления) на основе математических задач [5]. Мы берем во внимание их исследования и подчеркиваем роль культуры мышления в реализации образовательных проектов.

М.Г. Мухидинов, А.М. Магомедов, Г.А. Магомедов отмечают, что образовательные проекты дают возможность находить и решать проблемы; проявлять информационную активность; быть мобильной и самодостаточной личностью, способной к непрерывному образованию [9].

Современные исследования в области персональных траекторий развития показывают, что на их выстраивание оказывают влияние ценностные ориентации, определяющие личностно-профессиональный потенциал студентов, их мобильность и лидерство. Ценностные и смысловые ориентиры проектной деятельности заключаются в поддержке траектории развития лидерства.

Траектория развития лидерства студентов ориентирована на современное восприятие цифрового бума и цифровой трансформации и на практику развития информационной компетенции студентов.

Акцентируя внимание на поддержке персональной траектории развития личности в аспекте ценностных ориентаций, ставится проблема личностного самоопределения студента и сопровождение этого процесса в образовательном контексте. Рассматривая данную проблему, мы утверждаем, что формирование «проектирования себя и своей жизни» возможно через образовательные проекты. Образовательные проекты предполагают умение проектировать содержание своего образования, личностный способ достижения образовательных целей, что способствует выстраиванию персональной траектории развития информационной компетенции студентов.

Основные положения данных современных исследований мы берем во внимание и утверждаем, что ценностные и смысловые ориентации есть доминирующие элементы внутренней структуры личности студента, направленные на выбор приоритетов в эпоху цифровой трансформации.

Цель исследования заключается в определении ценностных и смысловых ориентиров проектной деятельности студентов в эпоху цифровой трансформации и обобщении педагогического опыта подготовки образовательных проектов.

В соответствии с предметом и целью исследования решались следующие задачи:

1. Провести анализ подходов к исследованию феноменов «ценность», «ценностные и смысловые ориентиры», «проектный подход», «образовательные проекты», «персональная траектория развития личности», «информационная компетенция студентов вуза».

2. Выделить ценностные и смысловые ориентиры проектной деятельности студентов. Уточнить понятие «образовательный проект».

3. Обобщить педагогический опыт подготовки образовательных проектов со студентами, приведя примеры проектов и указав образовательные и продуктовые результаты проектной деятельности.

Для осуществления цели исследования, решения поставленных задач использовался комплекс взаимодополняющих методов: анализ подходов к исследованию обозначенных феноменов; моделирование персональных траекторий развития информационной компетенции студентов через образовательные проекты.

Наше исследование опирается на рассмотрение сущности феноменов, связанных с проектной деятельностью студентов и их ценностно-смысловой сферой.

Под ценностями будем понимать продукт культуры, преобразующийся в ценностные ориентации. Ценностные и смысловые ориентации есть доминирующие элементы внутренней структуры личности студента, направленные на выбор приоритетов в эпоху цифровой трансформации. Ценностные и смысловые ориентиры студентов как жизненные приоритеты проявляются в новой ситуации в рамках взаимодействия в цифровой образовательной среде вуза, в проектной деятельности студентов, где проектный подход выходит на первый план.

Проектный подход позволяет двигаться от идеи к действию в качестве лидера изменений в образовании; направлен на совершенствование цифровой образовательной среды вуза, в которой он реализуется; позволяет развивать информационную компетенцию в рамках образовательных проектов; нацелен на два типа результатов: образовательный и продуктовый.

В нашем понимании образовательный проект – это образовательный и продуктовый результаты командной проектной деятельности студентов, способствующие формированию ценностно-смысловой сферы личности студента: гуманитарно-ориентированных, общекультурных и здоровьесберегающих ценностных ориентаций.

Современное восприятие цифрового бума и цифровой трансформации в образовании на основе ценностных ориентаций, практика организации проектной деятельности студентов, процесса развития информационной компетенции студентов определяют персональные траектории студентов.

В процессе развития информационной компетенции студентов как сквозной приобретаются универсальные способы деятельности во всех областях знаний, информационные ценностные ориентации, личный опыт, востребованность и конкурентоспособность, которые обеспечивают каждому личный результат, персональную образовательную траекторию.

В проектной деятельности студентов необходимо уделять внимание следующим граням информационной компетенции: компетенции по работе

с различными видами информации, ее перекодирование и представление в форме образовательного проекта; умение создавать актуальный цифровой контент; умение через образовательный проект оставлять положительный цифровой след [12].

Информационные ценностные ориентации студентов проявляются через работу с информацией и большими массивами данных в цифровом формате; представление образовательных проектов с помощью цифровых технологий и др. [8].

В процессе организации проектной деятельности студентов мы делаем акцент на антропоориентированном подходе, влияющем на формирование ценностно-смысловой сферы личности. Его главная идея: формирование в культуротворческом командном взаимодействии у каждого студента в процессе подготовки образовательных проектов опыта индивидуальных достижений в реализации своих способностей.

Сегодня для студентов важен не объем полученных знаний и навыков о проектной деятельности, а овладение общей системой ориентации в жизни, умение постоянно пополнять и достраивать личностную систему ценностных и смысловых ориентиров в эпоху цифровой трансформации; находить путь использования созданных образовательных проектов; генерировать новые проекты.

Ценностными и смысловыми ориентирами проектной деятельности студентов являются жизненное и профессиональное самоопределение, конкурентоспособность студента, самосовершенствование, непрерывное образование и его польза для себя в различных ценностно-смысловых координатах, осознанное повышение уровня развития информационной компетенции, поддержка глубокого и безошибочного цифрового следа через образовательные проекты.

В рамках формирования ценностно-смысловой сферы личности студента, реализации проектного подхода важно уделять внимание образовательным проектам.

Образовательный проект может выступать как образовательный и продуктовый результаты командной проектной деятельности студентов, способствующие развитию ценностно-смысловой сферы личности и получению инфопродукта.

На сегодняшний день в вузах создается подразделение «Проектный офис», которое является гибким инструментом, обеспечивающий управление проектами.

Педагогический опыт сотрудничества с «Проектным офисом» университета и подготовки со студентами образовательных проектов показывает, что проектная деятельность порождает нетворкинг как развитие профессионального сообщества заинтересованных в новом уровне инновационных площадок людей, развивающих образовательные идеи.

Так, в Тихоокеанском государственном университете развиваются и поддерживаются образовательные проекты: «Территория открытых данных и цифровых инструментов в изучении математики и информатики», «Преакселератор – лидеры изменений в образовании», «Карты визуализации по информатике» и др.

Образовательный мегапроект «Территория открытых данных и цифровых инструментов в изучении математики и информатики» (https://sites.google.com/pnu.edu.ru/megaproject/) – мобильная среда работы проектных команд по созданию методических и дидактических материалов по математике и информатике с помощью цифровых инструментов. Он включает в себя 7 подпроектов: «История информатики», «Новые информационные технологии домашнего обучения», «Основные интернет-сервисы, предназначенные для дистанционного обучения», «Современные средства и технологии обучения математике», «Карты визуализации по информатике», «Открытые данные по теории и методике обучения математике», «Открытые данные по компьютерным сетям».

Некоторые из проектов покажем на рис. 1-3.

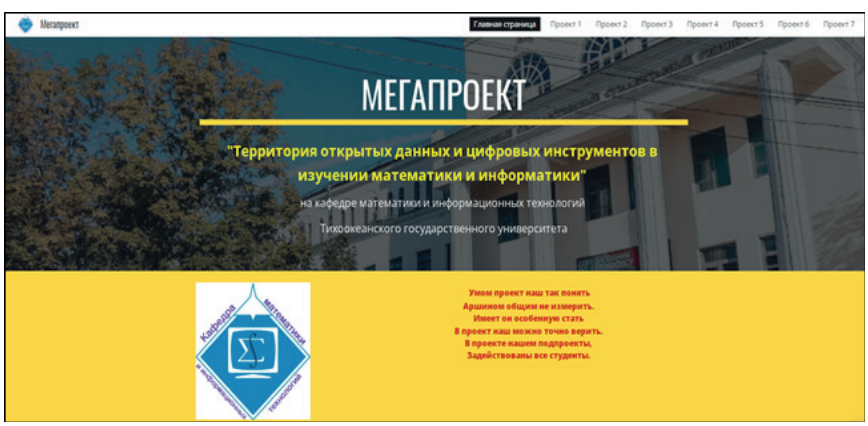



*Рис. 1. Сайт мегапроекта*

*Рис. 2. Подпроект «История информатики»*

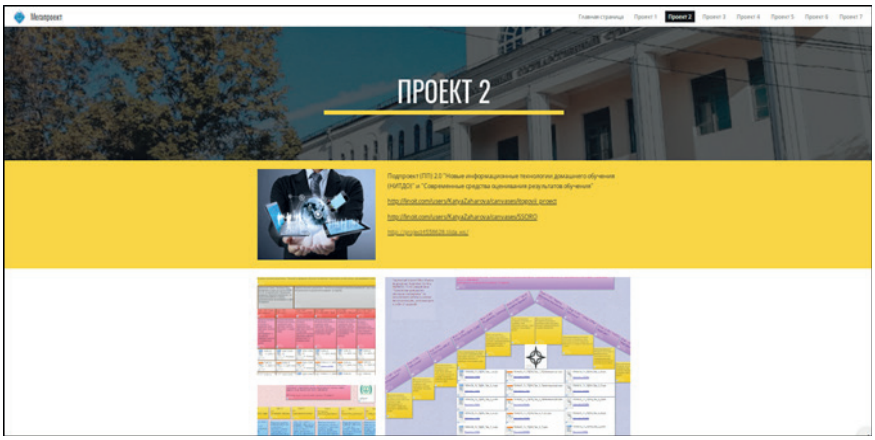



*Рис. 3. Подпроект «Новые информационные технологии домашнего обучения»*

Образовательным результатом работы над проектом является развитие у студентов информационной компетенции в направлении культуры работы с информацией по математике и информатике в цифровом формате; умение находить путь использования созданных материалов в профессионально-значимой деятельности.

Продуктовым результатом для каждого студента являются разработанные цифровые образовательные ресурсы открытого доступа по математике и информатике (интерактивные упражнения, карты визуализации, интерактивные плакаты, интерактивные книги и др.). Персональная траектория развития выстраивается на основе самостоятельного выбора тематики и цифровых инструментов для реализации проекта.

Проект «Преакселератор – лидеры изменений в образовании» – это продвинутая, бесплатная программа, которая помогает в разработке и поддерживает образовательные проекты студентов для их дальнейшего продвижения и развития.

Образовательный проект «Карты визуализации по информатике» (http://project3819348.tilda.ws/) объединяет студентов, изучающих информатику и английский язык. В совместной деятельности ими создается инфопродукт, интегрирующий в себе карты визуализации как опорные листы по информатике на русском и английском языках. Он имеет два формата представления: печатный и онлайн в виде видеоскрайбинга. Печатный формат карт визуализации по информатике – это книги на русском и английском языках с опорными листами с пропусками (красная обложка) и заполненный вариант (зеленая обложка) как показано на рис. 4, 5.

*Рис. 4. Книги с картами визуализации по информатике на английском языке*

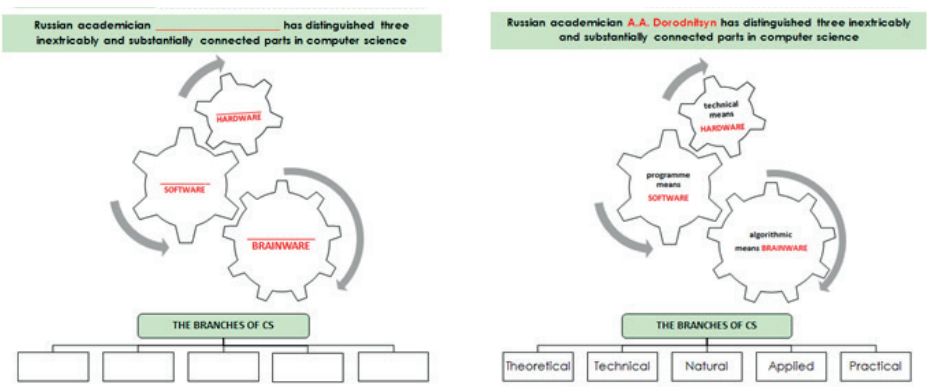



*Рис. 5. Фрагменты из каждой книги с картами визуализации по информатике на английском языке*

Карты визуализации по информатике в онлайн формате (видеоскрайбинг) – это видеоролики с опорными листами и работе с ними через процесс прорисовывания в виде «руки» с помощью сервиса PowToon.

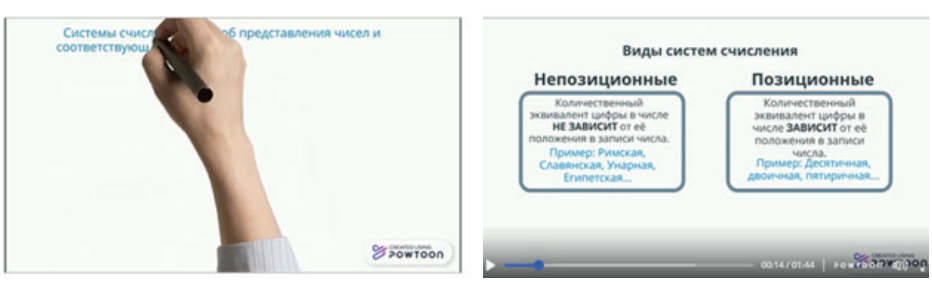



*Рис. 6. Фрагменты видеороликов с опорными листами*

Были получены следующие результаты в виде карт визуализации в технике скрайбинга, созданных студентами, изучающими дисциплину «Информатика» как базовую:

1. https://www.powtoon.com/s/gafY8ttclCL/1/m – карта визуализации в технике скрайбинга по разделу информатики «Системы счисления», выполненная студенткой Анастасией К.;
2. https://www.powtoon.com/s/btQg2HFYyiE/1/m – карта визуализации в технике скрайбинга по разделу информатики «Алгебра логики», выполненная студенткой Софьей Ф.;
3. https://www.powtoon.com/s/ddztiOTSHH9/1/m – карта визуализации в технике скрайбинга по разделу информатики «Информационные технологии», выполненная студенткой Ульяной Б.;
4. https://www.powtoon.com/s/b7CGxRZ2WIM/1/m – карта визуализации в технике скрайбинга по разделу информатики «Алгоритмизация и программирование», выполненная студенткой Ариной З.;
5. https://www.powtoon.com/s/c0HmiOHgreZ/1/m – карта визуализации в технике скрайбинга по разделу информатики «Компьютерные сети», выполненная студенткой Викторией Т.

Образовательными результатами для студентов являются новые грани построения персональной траектории собственного развития в направлении информатики и иностранного языка, новые способности взаимодействия в цифровой образовательной среде вуза через видеоскрайбинг. Продуктовым результатом являются два формата инфопродукта: печатный и видеоскрайбинг.

В рамках работы над данными проектами накоплен и обобщен педагогический опыт подготовки образовательных проектов со студентами с перспективой реализации в профессиональной деятельности.

Моделирование персональных траекторий развития информационной компетенции студентов через образовательные проекты осуществляется на основе ценностных и смысловых ориентиров проектной деятельности, заключающихся в жизненном самоопределении, непрерывном образовании, в осознанном повышении уровня развития информационной компетенции как сквозной (для всех областей знаний), в поддержке глубокого и безошибочного цифрового следа через образовательные проекты.

Проектная деятельность в обозначенных направлениях продолжается в сотрудничестве с «Проектным офисом» университета и требует поиска бизнес-ориентированных программ стратегии развития образовательных проектов в вузе.

В заключении отметим, что актуальность исследования мы связываем с современными тенденциями цифровой трансформации образования: ориентир на антропоориентированный и проектный подходы, на персонализированное обучение, на ценностно-смысловую сферу личности.

На основе анализа подходов обозначенных феноменов выявлено, что проблемное поле, связанное с их пониманием, является обширным исследуемым явлением в отечественной и зарубежной науке.

Отечественные и зарубежные ученые подчеркивают актуальность проектного подхода, важность обращения к ценностно-смысловой сфере личности, выбора персональной образовательной траектории развития и подготовки образовательных проектов студентами вуза. В сфере образования выделяется новый обязательный элемент персональной траектории развития, такой как образовательный проект.

Основополагающими в проектной деятельности студентов становятся гуманитарно-ориентированные, общекультурные и здоровьесберегающие ценностные ориентации.

Выделены ценностные и смысловые ориентиры проектной деятельности: жизненное и профессиональное самоопределение, конкурентоспособность студента, самосовершенствование, непрерывное образование и его польза для себя в различных ценностно-смысловых координатах, осознанное повышение уровня развития информационной компетенции, поддержка глубокого и безошибочного цифрового следа через образовательные проекты.

Такие проекты как «Территория открытых данных и цифровых инструментов в изучении математики и информатики», «Преакселератор – лидеры изменений в образовании», «Карты визуализации по информатике» показали заинтересованность в инновационных площадках студентов, развивающих собственные образовательные идеи и ценностные ориентации в направлении приоритетных действий в эпоху цифровой трансформации.

Представленные в статье материалы могут иметь практическую ценность для преподавателей вузов и педагогов других образовательных учреждений, ведущих исследования в данной области.

*Литература*

1. Алиева Б.Ш. Ценностные ориентации личности в современной парадигме развития профессионального образования [Электронный ресурс] // Вестник Бурятского государственного университета. Образование. Личность. Общество. 2017. Вып. 3. С. 15-21. URL: http://journals.bsu.ru/journals/olo/?issue=77&article=826&rus (дата обращения: 03.01.2023).

2. Возилова Е.В., Перевозова О.В. Анализ использования проектного подхода в обучении студентов [Электронный ресурс] // Universum: психология и образование: электрон. научн. журн. 2020. № 6 (72). URL: http://7universum.com/ru/psy/archive/item/9504 (дата обращения: 03.01.2023).

3. Гнатышина Е.В. Ценностно-смысловые ориентиры формирования цифровой культуры будущего педагога: монография; Министерство науки и высшего образования Рос. Федерации, Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет. Научный центр РАО. Челябинск: Научный центр РАО, 2019. 234 с.

4. Киселева О.Н. Проектный подход в образовании: аспекты применения и инструментарий [Электронный ресурс] // Основы экономики, управления и права. 2021. № 4 (29). С. 31-34. URL: https://doi.org/10.51608/23058641_2021_4_31 (дата обращения: 03.01.2023).

5. Кислякова М.А., Малыхина О.А. Педагогический потенциал текстовых математических задач в развитии культуры мышления учащихся // Проблемы высшего образования. № 1. 2021. С. 109-119.

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

7. Макеева Т.В., Гурьянчик В.Н. Непрерывное образование как ценностная основа профессиональной деятельности педагога [Электронный ресурс] // Педагогика и просвещение. 2021. № 4. С. 28-34. URL: https://doi.org/10.7256/24540676.2021.4.37108 (дата обращения: 03.01.2023).

8. Метапредметность и транспрофессионализм в развитии информационной компетенции студентов вуза / Н.П. Табачук, А.Е. Поличка, И.В. Карпова, А.Е. Ключников, Н.А. Шулика [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. 2021. № 3. URL: https://science-education.ru/ru/article/view?id=30723 (дата обращения: 03.01.2023).

9. Мухидинов М.Г., Магомедов А.М., Магомедов Г.А. Технология реализации проектного подхода // Мир науки, культуры, образования. 2020. № 3 (82). С. 315-317.

10. Никольский В.С., Неслуховская А.В. Компетенции наставника проектного обучения и его роль в освоении проектного подхода учащимися // Исследователь. 2020. № 1. С. 135-143.

11. Роберт И.В. Цифровая трансформация образования: ценностные ориентиры, перспективы развития // Россия: Тенденции и перспективы развития. Ежегодник. Вып. 16: Материалы XX Национальной научной конференции с международным участием «Модернизация России: приоритеты, проблемы, решения» / РАН. ИНИОН. Отд. науч. сотрудничества; Отв. ред. В.И. Герасимов. М., 2021. Ч. 1. С. 868-877.

12. Табачук Н.П. Проектное обучение студентов вуза через подготовку социальных и образовательных стартапов [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. 2021. № 6. URL: https://science-education.ru/ru/article/view?id=31334 (дата обращения: 03.01.2023).

13. Харисова И.Г., Макеева Т.В., Казакова Е.И., Тарханова И.Ю. Выявление ценностно-смысловых ориентиров профессиональной педагогической деятельности с позиции социально-профессиональной общности современного учительства [Электронный ресурс] // Science for Education Today. 2021. Том 11. № 5. С. 7-25. URL: https://doi.org/10.15293/2658-6762.2105.01 (дата обращения: 03.01.2023).

14. Энзельдт Н.В. Анализ профессиональных ценностных ориентиров студентов педагогического вуза // Мир науки, культуры, образования. 2021. № 5 (90). С. 174-176.

**Скафа Елена Ивановна,**
*Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донецкий национальный университет»*, заведующий кафедрой высшей математики и методики преподавания математики, доктор педагогических наук, профессор, e.skafa@mail.ru*
**Skafa Elena Ivanovna,**
*The State Educational Institution of Higher Professional Education «Donetsk National University»*, the Head at the Chair of higher mathematics and methods of teaching mathematics, Doctor of Pedagogics, Professor, e.skafa@mail.ru*

**Хазан Виктория Давидовна*,**
*старший преподаватель кафедры высшей математики и методики преподавания математики, v.hazan@donnu.ru*
**Khazan Viktoriya Davidovna*,**
*The Senior Lecturer at the Chair of higher mathematics and methods of teaching mathematics, v.hazan@donnu.ru*

# ОБУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВИЗУАЛИЗАЦИИ БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ ДОШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

# TRAINING VISUALIZATION TECHNOLOGY FOR FUTURE TEACHERS OF PRESCHOOL EDUCATION

***Аннотация.*** В условиях цифровизации современного образования педагог дошкольного образовательного учреждения должен не только владеть информационными и коммуникационными технологиями, но и использовать такие технологии обучения детей старшего дошкольного возраста с целью формирования у них представления об эвристических приемах, способствующих развитию мыслительной деятельности и познавательной активности. Одной из таких технологий является технология визуализации, которую полезно применять в практической деятельности педагогов. В статье описывается процесс обучения студентов – будущих воспитателей технологии визуализации, направленной на формирование у дошкольников представлений об эвристических приемах.
***Ключевые слова:*** технологии обучения; дошкольные образовательные учреждения; педагог-воспитатель, компьютерная визуализация; эвристические приемы.

***Annotation.*** In the digitalization context of modern education, a teacher of a preschool educational institution should not only be proficient in information and communication technologies, but also use such technologies for teaching children

of older preschool age in order to form their understanding of heuristic techniques that contribute to the development of mental activity and cognitive activity. One of these technologies is the visualization technology, which is useful to apply in the practical activities of teachers. The article describes the process of teaching students – future educators of the technology of visualization, aimed at the formation of preschoolers' ideas about heuristic techniques.
***Keywords:*** teaching technologies; preschool educational institutions; teacher-educator; computer visualization; heuristic techniques.

В настоящее время в педагогической литературе активно обсуждаются проблемы внедрения в учебный процесс инновационных технологий обучения таких, как гибридное, смешанное обучение, технология «перевернутый класс» и др. Как правило, они влияют не только на представление учебного материала, но главное на развитие обучающихся в условиях всеобщей цифровизации образования [11]; способствуют педагогическому взаимодействию в цифровой образовательной среде [4]; являются инструментом формирования эвристических приемов у обучающихся [9]. А.А. Русаков, рассматривая некоторые аспекты информатизации отечественного образования, отмечает, что цифровые технологии обучения должны быть средством интеллектуального развития обучающихся, то есть влиять на их продуктивную деятельность [7].

Мы поддерживаем точку зрения ученого и под *технологией обучения в условиях цифровизации образования* понимаем педагогическую деятельность, которая реализует научно-обоснованный проект дидактического процесса, построенного на основе принципов цифровой дидактики, и владеет более высокой степенью эффективности, надежности и гарантированности результата, чем это имеет место при традиционных методиках обучения [10].

Основываясь на таком подходе, отметим, что одним из дидактических процессов, обеспечивающих развитие обучающихся, является формирование у них первоначальных представлений о приемах эвристической деятельности общего вида (анализ, синтез, сравнение, обобщение, конкретизация и т.п.). Сформировать такие основы возможно у дошкольников, применяя продуманные технологии обучения на основе цифровых инструментов, и компьютерных средств.

Вопросам использования информационных технологий в дошкольных образовательных учреждениях в настоящее время посвящено немало исследований. В некоторых из них описываются варианты использования информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в дошкольном обучении при интеграции развития речи и изобразительной деятельности [3], рассматриваются механизмы представления материала старшим дошкольникам при групповом обучении в онлайн формате [6], описывается

подготовка педагогов дошкольного образования к инновационной деятельности на основе внедрения ИКТ [2; 5] и т.д. Однако работ, связанных с овладением будущими воспитателями старших дошкольников технологий, формирующих представления у детей об эвристических приемах, способствующих развитию их мыслительной деятельности, в научно-педагогической литературе недостаточно. Одной из таких технологий может быть технология визуализации.

*Цель статьи* – описать процесс обучения студентов – будущих воспитателей дошкольных образовательных учреждений технологии визуализации, направленной на формирование у дошкольников представлений об эвристических приемах, которую полезно применять в практической деятельности педагогов.

Выбор данной технологии не случаен, так как процесс визуализации – это свертывание мыслительных содержаний в наглядный образ. Как отмечает А.А. Вербицкий, будучи воспринятым, образ может быть развернут и может служить опорой адекватных мыслительных и практических действий [1]. Для выполнения этих действий, по нашему мнению, необходимо научить дошкольников применять приемы анализа, синтеза, сравнения, обобщения и др., которые отнесены нами к эвристическим приемам.

Опишем процесс обучения будущих воспитателей технологии визуализации по формированию у дошкольников представления об эвристических приемах, организованный в Донецком национальном университете при изучении дисциплины «Формирование математических представлений у дошкольников». Занятия проводятся в системе гибридного обучения.

*На первом этапе – подготовительном*, студентам предлагается изучить лекцию на тему: «Эвристические приемы как цель и средство развития математических способностей обучающихся» [8] и ответить на ряд вопросов. Например: опишите алгоритмическую составляющую учебной деятельности. Что означает понятие эвристика? Какие приемы мыслительной деятельности относятся к эвристическим? Какие виды эвристических приемов можно формировать у дошкольников?

На онлайн занятии студенты отвечают на вопросы преподавателя, знакомятся с операционным составом приема мыслительной деятельности как последовательности действий и операций, предназначенных для достижения цели приема и, входящих в его содержание. Затем им вводится определение эвристических приемов как особых приемов мыслительной деятельности, составляющих поисковые стратегии и тактики, определяющих самое общее направление мысли, сформированных в ходе решения одних заданий и более или менее сознательно переносящихся на другие [10]. При такой постановке вопроса студенты – будущие воспитатели дошкольных учреждений ищут примеры, раскрывающие возможности развития эвристических приемов у дошкольников.

*Второй этап* – представление о визуализации и ее видах. Занятие проходит в форме семинара.

Визуализация – это создание зрительных образов и управление ими. Актуальность визуализации в дошкольном образовании связана с принципом наглядности. Однако понятия визуализации и наглядности студентами разводятся на основании их сравнения (рис. 1).

*Рис. 1. Сравнение визуализации и наглядности*

Визуализация учебного материала, рассматривается как объект и средство активизации познавательной деятельности и так как, используя визуальные средства, информация у обучаемого рождается из внутреннего плана его мыслительной деятельности, студенты приходят к пониманию, что процесс визуализации подходит к обучению дошкольников таким приемам как сравнение, анализ и синтез, конкретизация, аналогия и др.

К видам визуализации принято относить:

• визуализацию данных (от таблиц к диаграммам);

• визуализацию информации (от набора фактов к комплексной картине);

• визуализацию знаний (мысли из головы на бумагу).

Однако в настоящее время остро стоит вопрос о применении компьютерной визуализации не только в процессе организации образовательной деятельности в средней и высшей школе, но и в дошкольных образовательных учреждениях.

Практика работы с дошкольниками показывает, что у детей этого возраста, активно работающих с компьютером, формируется более высокий уровень навыков, умений ориентироваться в мощном потоке информации [5]. Они умеют выделять главное, обобщать, делать выводы, что говорит о владении некоторыми приемами мыслительной деятельности.

Студенты отмечают, что особенно в условиях дистанционного обучения, проходящего весь 2022 год на территории Донецкой Народной Республики и продолжающегося в 2023 году по причине специальной военной операции, воспитатели детских дошкольных учреждений должны общаться с воспитанниками и развивать их мышление, в том числе и математические представления, используя ИКТ. Наряду с этим следует отметить, что информационные и коммуникационные технологии позволяют повысить продуктивность деятельности педагога только в том случае, если он хорошо себе представляет и понимает психолого-педагогические аспекты их применения.

Для студентов – будущих педагогов-воспитателей в Донецком национальном университете учебным планом предусмотрено изучение цикла дисциплин, связанных с внедрением ИКТ в образовательный процесс дошкольного образовательного учреждения (ДОУ).

Обучающиеся после изучения этих дисциплин должны уметь:

− создавать, редактировать, оформлять, сохранять, передавать информационные объекты различного типа с помощью современных информационных технологий для обеспечения образовательного процесса ДОУ;

− использовать сервисы и информационные ресурсы Интернет в профессиональной деятельности;

− создавать единое информационно-развивающее пространство ДОУ;

− создавать оптимальные педагогические условия, способствующие сохранению здоровья дошкольников в процессе работы на компьютере.

В рамках этих дисциплин рассматриваются технологии визуализации учебной информации для применения их на практике педагогами – воспитателями в учреждениях дошкольного образования.

Таким образом, *на третьем этапе обучения студентов технологии визуализации,* направленной на знакомство дошкольников с эвристическими приемами, происходит актуализация знаний студентов по вопросам компьютерной визуализации, основанной на компьютерной графике и мультимедиа.

Студенты акцентируют внимание на инструментах визуализации, к которым относят: мультимедийное сопровождение; презентации; матрицы-подсказки; опорные конспекты; видеоролики; фрагменты кинофильмов; схемы, таблицы, планы; тренажеры.

Составляются примеры программного обеспечения и онлайн сервисов визуализации, которые можно применять в работе с детьми дошкольного возраста (табл. 1).

*Таблица 1.*

*Примеры программного обеспечения и онлайн сервисов визуализации*

| ***Прием визуализации*** | ***Варианты использования*** | ***Примеры онлайн сервисов, ПО*** |
|---|---|---|
| *Ментальные карты, интеллект-карты* | смысловое чтение текста, сбор и структурированное представление информации, «мозговой штурм». | http://www.mindmeister.com/ http://www.mindomo.com/ http://www.spiderscribe.net/ |
| *Ленты времени* | создание временно-событийных линеек для представления развития эпох, событий, личностей. | http://www.timerime.com/ http://www.timetoast.com/ |
| *Скрайбинг* | создание процесса визуализации сложного содержания простым и доступным способом при помощи графических символов, зарисовка образов происходит прямо во время передачи звуковой информации. | http://www.powtoon.com/ http://www.sparkol.com/ videoscribe.php и другие программы для работы с видео |
| *Мультимедийные презентации* | создание наглядного представления информации с использованием аудиовизуальных средств, презентация представляет собой сочетание компьютерной анимации, графики, видео, музыки и звукового ряда, которые организованы в единую среду, как правило, презентация имеет сюжет, сценарий и структуру, организованную для удобного восприятия информации. | https://www.canva.com https://prezi.com MS Power Point |

Далее каждому студенту предлагается, выбрав один из приемов визуализации, описать его значение для применения в работе с дошкольниками, привести примеры.

Так, ответы студентов были следующими:

− интеллект-карты помогают дошкольникам лучше усваивать материал, развивают мелкую моторику и любознательность. Совместное составление и изучение карт мышления помогает ребенку учиться общаться не только со сверстниками, но и со взрослыми;

− таймлайн (лента времени) помогает создать в воображении ребенка целостные образы истории человечества через «метки» – символы материальной цивилизации. «Лента времени» может использоваться в

детском саду в рамках тематической недели или же служить наглядным иллюстративным материалом к определенной теме, которую воспитатель рассматривает с детьми;

– скрайбинг как новейшую технику презентации в учреждениях дошкольного образования можно использовать в виде представления ключевых моментов аудио ряда графическим рядом;

– мультимедийные презентации с использованием мультипликации помогают дошкольникам на примере знакомых сюжетов находить некоторые закономерности, проводить аналогию, строить умозаключения, которые способствуют их развитию.

Современному педагогу необходимо уметь проектировать занятия с использованием современных средств визуализации, которые не только иллюстрируют учебный материал, но и стимулируют мыслительную и познавательную деятельность воспитанников, развивают воображение, способствуют раскрытию талантов. Основываясь на этом, в качестве *заключительного этапа обучения студентов* предлагается творческая работа по созданию каждым студентом методической разработки с использованием компьютерной визуализации при организации деятельности дошкольников по овладению одним из эвристических приемов.

Например, визуальным представлением овладения приемом анализа студентами были выбраны интеллект-карта (рис. 2), скрайбинг (рис. 3) и мультимедийная презентация с набором логических заданий (рис. 4), при решении которых необходимо выполнить анализ.

Некоторые презентации были разработаны в виде обучающих программ. В них представлены наборы занимательных и логических задач, при решении которых нужно проанализировать условие задачи и все ее составляющие. В случае непонимания условия задачи или неумения найти решение, детям дается вначале эвристическая подсказка (размытое наведение на поиск решения), а затем и ответ с пояснением.

*Рис. 2. Интеллект-карта применения приема анализа*

*Рис. 3. Скрайбинг техника по формированию представления о числе 3*

*Рис. 4. Фрагмент презентации на применение анализа при решении логических задач*

*Итоговое занятие* студентов по овладению ими технологией визуализации, направленной на формирование у дошкольников представлений об эвристических приемах, проходит в виде онлайн-конференции. На ней проходит защита проектов, разработанных студентами, выбираются лучшие, наиболее грамотные проекты, которые можно использовать в практической работе. Составляется инструкция по применению педагогом технологии визуализации в процессе работы дошкольников с эвристическими приемами:

1. Выбрать эвристический прием для обучения дошкольников (познакомиться с его определением, подобрать примеры реализации приема, продумать систему заданий, которая может быть использована для проведения занятия).

2. Для данного эвристического приема подобрать технику визуального его представления (могут быть выбраны несколько приемов визуализации) и продумать, какой из них использовать работе с системой заданий разработанных ранее.

3. Создать компьютерные визуальные модели для проведения занятия (системы занятий) обучения дошкольников эвристическому приему.

4. Разработать сценарий проведения каждого занятия, обеспечивающего поэтапные действия воспитанников по развитию представления о приеме.

5. Составление для обучающихся тестовых заданий на распознавание данного эвристического приема (возможно в виде компьютерной игры или онлайн теста, созданного с помощью конструктора электронных учебных курсов iSpring Suite).

Лучшие разработки студентами были использованы на педагогической практике в дошкольных учреждениях города Донецка. Такие разработки активизировали детей и их родителей при проведении занятий. Эксперимент в этом направлении продолжается.

Таким образом, внедрение в практику подготовки будущего педагога-воспитателя дошкольного образовательного учреждения технологии визуализации при формировании у детей представлений об эвристических приемах позволит повысить мотивацию студентов к изучению пропедевтической эвристической деятельности, необходимость применения которой способствует интеллектуальному развитию дошкольников. Использование компьютерных средств обучения дошкольников поможет сформировать у будущего педагога понимание целесообразности внедрения цифровых технологий в его профессиональной деятельности.

*Литература*

1. Вербицкий А.А. Теория и технологии контекстного образования: учебное пособие. М.: МПГУ, 2017. 266 с.

2. Грязнова Е.В., Локтионова Е.А. Готовность педагогов дошкольного образования к инновационной деятельности: проблемы и перспективы // Азимут научных исследований: педагогика и психология. 2021. Т. 10. № 3 (36). С. 86-88.

3. Использование информационных технологий в дошкольных образовательных учреждениях: методическое пособие / Сост. М.Н. Соловичева. СПб: ГОУ ДПО ЦПКС СПб «Региональный центр оценки качества образования и информационных технологий», 2008. 88 с.

4. К вопросу о специфике педагогического взаимодействия в условиях цифровизации образования / Ю.М Гришаева, А.В. Гагарин, Т.И. Березина, Е.Н. Федорова, Е.Н. Филатова, Г.И. Камалова // Педагогическая информатика. 2022. № 1. С. 105-122.

5. Короткова С.В. Подготовка педагогов дошкольного образования к развитию речи дошкольников средствами мультипликации // Дидактика математики: проблемы и исследования: Международ. сборник науч. работ. 2019. Вып. 50. С. 72-77.

6. Поседько С.В. Механизмы представления материала старшим дошкольникам при групповом обучении в онлайн формате // Информатизация образования-2022: сборник материалов Междунар. научно-практич. конф. [Липецк, ЛГТУ, 25-27 мая 2022 г.] / Липецк: Липецкий государственный технический университет, 2022. С. 131-134.

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

8. Скафа Е.И. Методика обучения математике: эвристический подход. Общая методика: учебное пособие. Изд. 2-е. М.: Директ-Медиа, 2023. 441 с.

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

10. Скафа Е.И., Гончарова И.В., Абраменкова Ю.В. Технологии эвристического обучения математике: учебное пособие. 2-е изд. Донецк: ДонНУ, 2019. 220 с.

11. Шихнабиева Т.Ш. Особенности организации смешанного обучения в условиях цифровой трансформации образования // Педагогическая информатика. 2022. № 4. С. 216-222.

**Файзиев Рабим Аликулович,**
*Ташкентский Государственный Экономический Университет (Республика Узбекистан)*, профессор кафедры «Математические методы в экономике», кандидат физико-математических наук, профессор, zktdiu@yandex.ru*
**Fajziev Rabim Alikulovich,**
*The Tashkent State University of Economics*, Professor at the Chair of mathematical methods in economics, Candidate of Physics and Mathematics, Professor, zktdiu@yandex.ru*

**Мирзакаримова Мухаббатхон Махмуд кизи*,**
*докторант кафедры «ИКТ и цифровая экономика», m.mirzakarimova@tsue.uz*
**Mirzakarimova Mukhabbatkhon Makhmud kizi*,**
*the Doctoral student at the Chair of «ICT and Digital Economy», m.mirzakarimova@tsue.uz*

# ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА – ТРЕБОВАНИЕ СОВРЕМЕННОГО МИРА

# DISTANCE LEARNING USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE – A REQUIREMENT OF THE MODERN WORLD

***Аннотация.*** Ученые всего мира называют систему образования XXI века «Системой, основанной на дистанционном обучении». Здесь очень важно эффективно пользоваться современными информационными и коммуникационными технологиями (ИКТ) и программными обеспечениями. Поэтому ведутся исследовательские работы по разработке различных проектов по созданию системы дистанционного обучения студентов с использованием инновационных технологий ученых. В статье рассмотрены аспекты использования искусственного интеллекта в дистанционном образовании, что имеет решающее значение для изучения новых образовательных технологий.
***Ключевые слова:*** дистанционное образование; система дистанционного обучения; интернет-технологии; искусственный интеллект; ИКТ; мультимедиа; программы.

***Annotation.*** Scientists around the world call the education system of the XXI century «The System based on distance learning». Here it is very important to effectively use modern information and communication technologies (ICT) and software. Therefore, research work is underway to develop various projects to

create a system of distance learning for students using innovative technologies of scientists. This article is intended to provide information about the use and development of distance education through artificial intelligence, which is critical to the study of new educational technologies.
***Keywords:*** distance education; distance learning system; Internet technologies; artificial intelligence; ICT; multimedia; programs.

Из истории нам известно, что человечество сталкивалось со многими разными испытаниями. Как отметил Президент Республики Узбекистан Шавкат Мирзиеев «Наш народ, переживший множество испытаний, повидавший и взлеты, и падения, правильно понимает сложившуюся ситуацию и подходит к вопросу сознательно» [4].

Сегодня реформирование и совершенствование системы непрерывного образования в нашей стране, находящейся на пути самостоятельного развития, внедрения передовых педагогических и информационных технологий и повышения эффективности образования, вышли на уровень государственной политики.

Непрерывное образование – это глубокое, всестороннее образование, идеальное сочетание различных форм, методов, инструментов, приемов и направлений обучения. Взаимосвязь его различных компонентов, рациональное применение определенных методов и приемов в образовательной среде обеспечивают качество непрерывного образования.

В развитых и развивающихся странах мира информатизации образования уделяется особое внимание. В связи с этим ищутся пути развития образования, повышения его эффективности, набирает популярность вопрос внедрения новых информационных технологий в образовании.

В настоящее время все учебные заведения оснащены современной компьютерной и телекоммуникационной техникой. Это требует нового подхода к работе педагогов. В условиях, когда в нашей стране внедряются государственные образовательные стандарты в соответствии с задачами, поставленными в Национальной программе обучения, использование учебных пособий нового поколения для качественной организации образовательного процесса в образовательных учреждениях будет служить в качестве основы для более быстрого развития технологии обучения.

Сегодня особое внимание уделяется внедрению и развитию дистанционного обучения на практике. Дистанционная организация учебного процесса – требование современности, который предусматривает:

1. Охватывать одновременно большую аудиторию;

2. Организовать регулярный, быстрый, удобный и эффективный обмен информацией между учителями и учениками;

3. Предоставляет возможность студентам работать самостоятельно.

В настоящее время рост и важность дистанционного образования играют важную роль в системе образования. Количество высших учебных заведений во всем мире, предлагающих программы дистанционного обучения, значительно увеличилось за последние два десятилетия, и в большинстве стран наблюдается повышение роли дистанционного обучения. Литература, посвященная тенденциям дистанционного обучения, развивающимся методам обучения и новым технологиям дистанционного обучения, обширна. Однако быстрый рост технологий в этой области образования опередил исследования практики, дизайна и моделей. Один признанный исследователь дистанционного образования прокомментировал: «Поскольку технология как система доставки имеет решающее значение для роста дистанционного образования, исследования отражают, а не направляют практику». Далее он объясняет, что эта форма обучения превратилась из специализированной формы обучения в «важную концепцию в обычном образовании» [9]. Одной из причин того, что дистанционное образование стало и остается настолько широко распространенным, особенно в сфере высшего образования, является то, что различные исследования подтвердили его практику, не выявив существенных различий в результатах обучения между традиционными студентами и студентами-заочниками.

Дистанционное образование позволяет обеспечить обучающихся основным объемом изучаемого материала, интерактивное взаимодействие обучающихся и преподавателей в процессе обучения, дать возможность обучающимся самостоятельно работать над самостоятельным изучением изучаемого материала и набором информационных технологий, обеспечивающих оценку знаний и умений, которые они приобрели в процессе обучения.

Роль искусственного интеллекта в дистанционном обучении широка и разнообразна. Некоторые роли занимают главное место в опыте учащегося, чтобы способствовать вовлечению и повышению производительности. Другие поддерживают педагога в развитии наиболее эффективного использования ограниченных ресурсов. Третьи поддерживают критически важные аналитические возможности, которые определяют принятие решений на уровне программы, раскрывая идеи и идентифицируя критически важную прогностическую информацию.

Двадцатилетний мета анализ показал, что 70% студентов, обучающихся на курсах дистанционного обучения, фактически превосходят своих сверстников на традиционных учебных курсах [11].

Использование современных ИКТ позволяет решать следующие задачи:

• Массовое информирование членов организации о последних новостях и поручениях;

• Проведение разных собраний и очных обучений с помощью видеоконференций;

• Формирование электронной коммерции;

• Обеспечение деятельности по информированию учащихся и их родителей;

• Освоение предметной области на разных уровнях;

• Формирование специальных и общих умений и навыков при решении учебных задач.

• Развитие способностей к определенным видам деятельности;

• Проведение научно-исследовательской и экспериментальной работы на основе мультимедийного программного обеспечения;

• Оценивание результатов обучения;

• Передача информаций между руководителями и работниками, учителями и учащимися;

• Самостоятельное обучение определенной сферы с помощью мультимедийных программ.

Можно с уверенностью предположить, что почти все текущие дистанционные курсы, даже те, которые распространяются на самые отдаленные регионы, включают использование коммуникационных технологий. Более того, сейчас студенты кампуса общаются со своими профессорами по электронной почте или с помощью программного обеспечения для управления курсами онлайн.

Существует очень мало областей обучения на основе технологий, которые не выиграли бы от поддержки искусственного интеллекта (ИИ), и пользователи некоторых систем для дистанционного обучения могут даже не знать, что некоторые особенности этих систем уже управляются алгоритмами ИИ. Искусственный интеллект – это система программного и аппаратного обеспечения, которая демонстрирует по крайней мере одно или несколько из следующих действий, связанных с человеческим интеллектом: планирование, обучение, рассуждение, решение проблем, представление знаний, восприятие, движение и манипулирование и, в меньшей степени, социальный интеллект и креативность.

Искусственный интеллект – это отдельная отрасль компьютерных наук, которая обычно занимается созданием компьютерных систем с возможностями человеческого разума: пониманием языка, обучением, обсуждением, решением задач, переводом и так далее. ИИ позволяет компьютерам изучать собственный опыт, адаптироваться к заданным параметрам и выполнять задачи, которые ранее были доступны только человеку. Во многих случаях внедрения ИИ, от компьютерных шахматистов до беспилотных транспортных средств, способность глубоко учиться и обрабатывать естественные языки имеет решающее значение. Благодаря этим технологиям компьютеры можно «обучить» выполнять определенные задачи, обрабатывая большие объемы данных и выявляя в них закономерности. Искусственный (компьютерный) интеллект – одно из самых перспективных направлений информатики и вычислительной техники. Работа в области искусственного интеллекта направлена на разработку методов, средств и технологий проектирования

компьютерных систем (обучающих, экспертных, консультационных, робототехники и др.) для решения традиционных интеллектуальных задач. В отличие от обычных программистов, занимающихся разработкой определенных программных продуктов, специалисты по искусственному интеллекту способны формировать эти функции, что является одной из важнейших задач при проектировании любого программного продукта [1].

Важность ИИ в настоящее время возрастает в больших масштабах и привлекает внимание образовательных кругов. Сегодняшний ИИ обычно имитирует и даже берет на себя функции, которые выполняют люди. Лу и др. (2018) сказали, что ряд технологических компаний внедрили искусственный интеллект, включая Amazon, Facebook, Microsoft и Google. С развитием школы последовали технологии. Например, колледж использует онлайн-учебники через практические приложения в области бухгалтерского учета. Соучредитель Microsoft Билл Гейтс является одним из сторонников использования ИИ в образовании. Гейтс даже считает, что искусственный интеллект может улучшить способность человека к обучению различными способами. Основываясь на этих убеждениях, мы хотим оценить эффективность искусственного интеллекта в образовании во время пандемии и будущего образования (Гюзер и Канер, 2014; Энгестрем и Саннино, 2010). Ли и др. (2020) изучали, способен ли искусственный интеллект отличить COVID-19 от пневмонии, поражающей грудной отдел. Обучение речи означает научиться говорить умнее, чем обычно, до того, как был изобретен искусственный интеллект. Учебная программа этой системы ИИ представляет собой персонализированную систему обучения, которая расширяет возможности обучения учащихся более глубоким и интересным способом. Понятие ИИ в отдельных системах показывает, что он может улучшить внимание учащихся. Это связано с тем, что ИИ может обучать студентов индивидуально и определять области, необходимые для поиска эффективных способов обучения студентов с помощью искусственного интеллекта. Например, если учащийся интересуется технологиями ИИ, машина с искусственным интеллектом может использоваться в качестве аналогии или примера для понимания темы. Другими словами, эта машина определяет, что студенты не понимают.

Для повышения качества и эффективности дистанционного обучения в рамках внешкольного образования мы уже сделали акцент на внедрении искусственного интеллекта. Естественно, возникает вопрос, как такое образование должно быть реализовано?

Как известно, основным инструментом в организации дистанционного образования является образовательная платформа. Внедрение ИИ в дистанционном обучении служит главным фактором повышения эффективности образования. Поэтому в качестве основной цели статьи была взята организация дистанционное обучение с использованием ИИ. С

этой целью была разработана образовательная платформа под названием «Taraqqiyot vaqti»(Время развития).

Образовательная платформа «Taraqqiyot vaqti» (Время развития) является платформой дистанционного обучения с использованием ИИ. Повышение качества и эффективности учебных процессов является основной целью данной платформы.

В соответствии со «Стратегией развития Нового Узбекистана» на 2022-2026 годы платформа получила название «Taraqqiyot vaqti» [5].

Платформа рассчитана в основном для пользователей от 6 до 18 лет, поэтому использовалась яркие цвета на основе мультимедийных инструментов.

Платформа «Taraqqiyot vaqti» предназначена для операционных систем Windows, Mac и имеет размер 300 мб.

Платформа разработана на языках программирования PHP, JavaScript, Larevel framework, Jquery.

На этой платформе процессы уроков организованы через готовые видеоуроки, шаг за шагом, от простого к сложному (рис. 1-9).

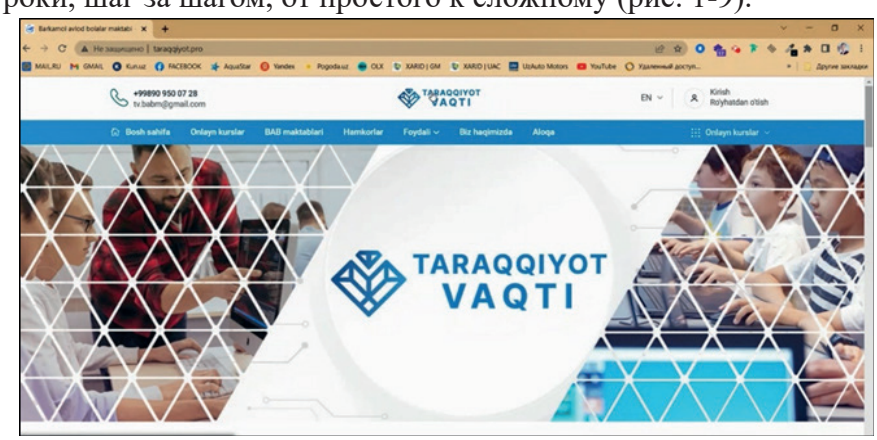



*Рис. 1. Домашняя страница платформы «Taraqqiyot vaqti»*

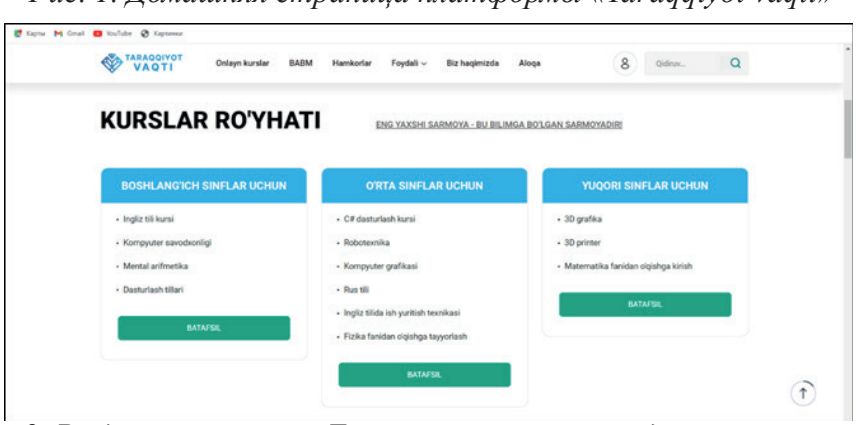



*Рис. 2. Разделение курсов «Taraqqiyot vaqti» на разделы по возрастам*

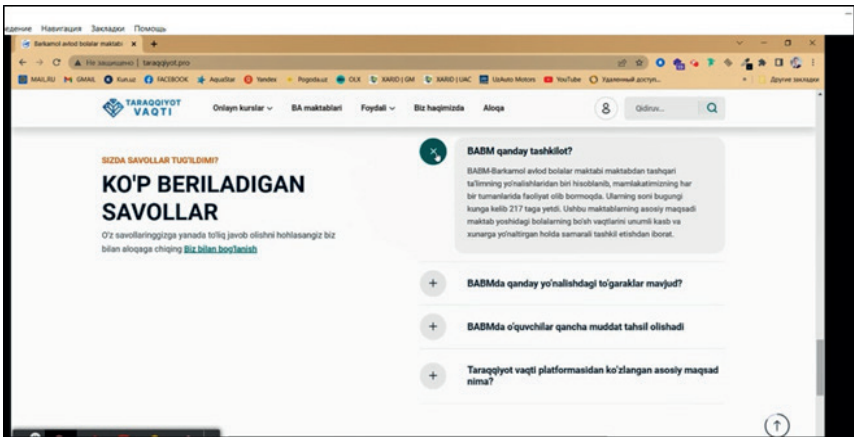



*Рис. 3. Раздел часто задаваемых вопросов (FAQ) платформы «Taraqqiyot vaqti»*

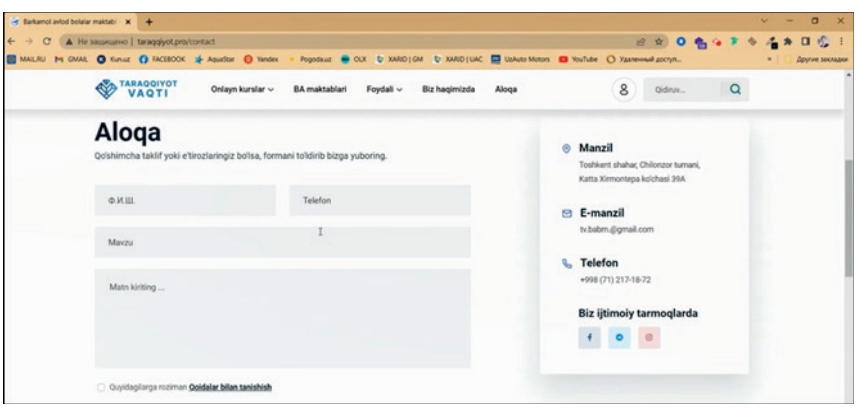



*Рис. 4. Коммуникационный отдел платформы «Taraqqiyot vaqti»*

*Рис. 5. Меню «О нас» платформы «Taraqqiyot vaqti»*

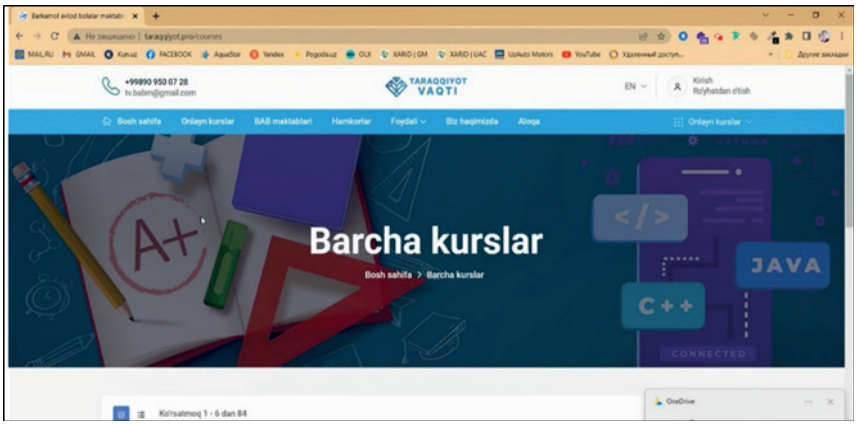



*Рис. 6. Меню онлайн-курсов платформы «Taraqqiyot vaqti»*

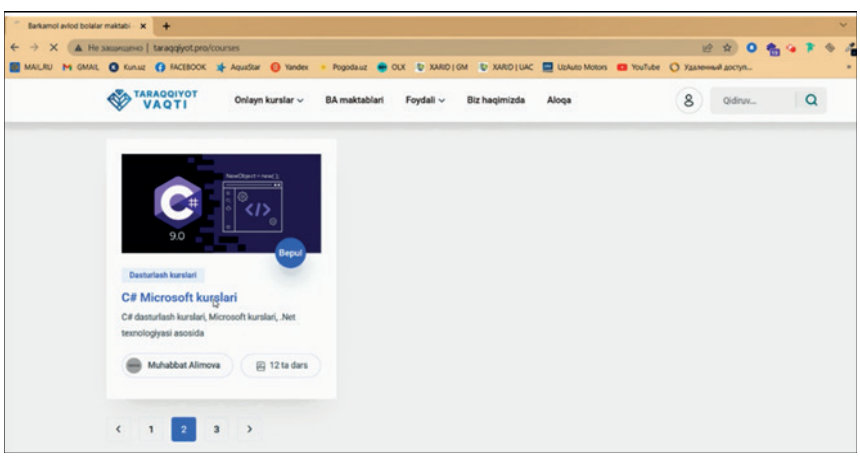



*Рис. 7. Раздел курса C# платформы «Taraqqiyot vaqti»*

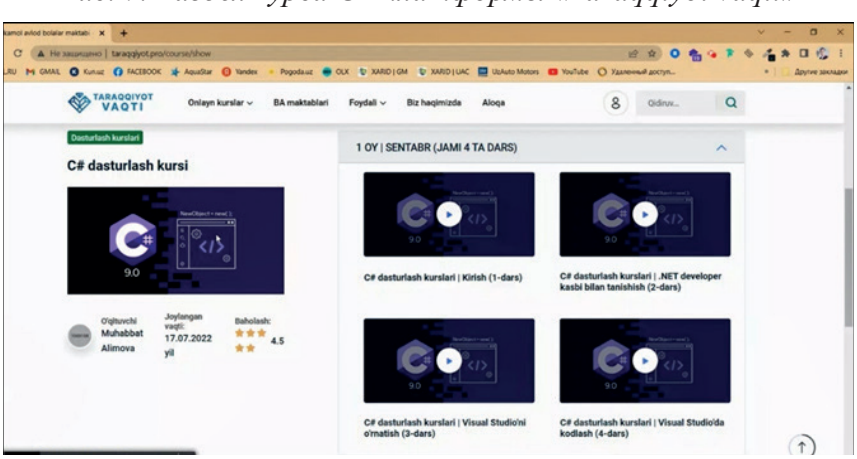



*Рис. 8. Процент прохождения пользователем курса C# на платформе «Taraqqiyot vaqti»*

Когда пользователь выбирает курс C#, он попадает в раздел курсов, отведенных под 9-месячный модуль, и начинает брать необходимые уроки с помощью мультимедийных видеоуроков. Результаты курса фиксируются в личном кабинете.

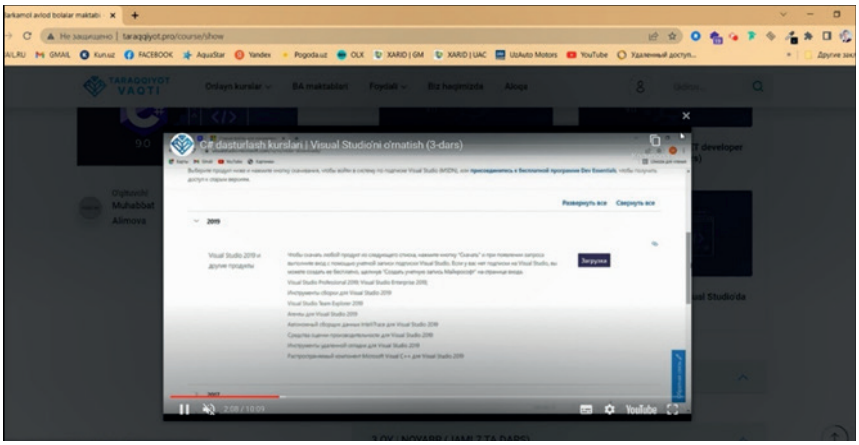



*Рис. 9. Процесс организации уроков через видеоуроки курса C# на платформе «Taraqqiyot vaqti»*

На платформе «Taraqqiyot vaqti» процессы уроков представлены в виде мультимедийных видеороликов, и пользователь переходит к следующему видеоуроку, получая знания через видеоролики. После каждого модуля будут тесты. Тесты проходятся с использованием ИИ. Если учащиеся проходят тесты, они могут перейти к следующему модулю.

Поскольку количество пользователей Интернета продолжает расти во всем мире, компьютерные технологии становятся все более и более популярными. Онлайн-обучение не обязательно подразумевает дистанционное обучение, поскольку многие традиционные высшие учебные заведения теперь используют программное обеспечение для управления курсами через Интернет, чтобы помочь в процессе обучения. Тем не менее, было проведено множество исследований, чтобы установить лучшие практики и рекомендации для онлайн-курсов и программ дистанционного обучения [6; 3; 8; 2; 10; 7].

Для дистанционного обучения в системе образования могут использоваться различные образовательные платформы или онлайн-инструменты. Их преимущества и недостатки определяются исходя из конкретных целей применения и существенно зависят от технических возможностей и опыта пользователей. К новому формату взаимодействия адаптируются все: педагоги, родители, дети. Поэтому важно информировать их о существующих на сегодняшний день цифровых инструментах и алгоритмах их использования.

Развитие дистанционного обучения с помощью искусственного

интеллекта необходимо не только образовательным учреждениям сегодня, но и в процессе глобализации на современных крупных предприятиях, в учреждениях по подготовке специалистов, их переподготовке, высокому уровню их знаний и навыков. Есть возможность повысить общий уровень знаний населения и качество этих знаний за счет использования дистанционного обучения. Появится возможность удовлетворить добровольные образовательные потребности всех слоев населения. Есть возможность своевременно распространять знания среди широкой общественности. Создавая единую учебную среду, можно интегрировать все знания. При дистанционном методе обучения сохраняется постоянная коммуникация, даже если студент и преподаватель находятся на расстоянии друг от друга. Это делается с помощью электронной почты и интернет-технологий, которые являются отдельным способом контроля обучения.

В результате проведенного научного исследования были сделаны следующие выводы:

– Образовательная платформа «Taraqqiyot vaqti» разработана для мультимедийного дистанционного обучения;

– На образовательной платформе «Taraqqiyot vaqti» организовано дистанционное мультимедийное обучение с помощью искусственного интеллекта в понятной и простой форме за счет инновационных технологий и удобного интерфейса;

Эта платформа позволяет учащимся совершенствовать свои знания и навыки в любое время и в любом месте. Это в свою очередь, помогает формировать и развивать навыки и способности детей с ограниченными возможностями.

*Литература*

1. Абдукодиров А.А. Одна из основных форм образования XXI века // Управление образованием. 2006. 64 с.

2. Гулямов С.С., Файзиев Р.А., Родионов А.А. Капитал мозга для устойчивого развития образования Узбекистана // Цифровая экосистема экономики: Сборник статей по итогам IX международной научно-практической онлайн конференции [Ростов-на-Дону, 2022]. Издательство: Южный федеральный университет. С. 31-35.

3. Гулямов С.С., Файзиев Р.А., Хайитматов У.Т., Мухиддинова М.Х. Совершенствование капитала мозга в цифровой трансформации образования Узбекистана // Человеческий капитал. 2021. № 12 (156). Том 2. С. 65-70.

4. Доклад Президента Республики Узбекистан Ш.М. Мирзиеева на видео селекторном совещании, посвященном вопросам махали и семьи 18 марта 2020 г. [Электронный ресурс] // URL: https://www.mitc.uz/uz (дата обращения: 03.03.2023).

5. Мирзакаримова М.М., платформа «Taraqqiyot vaqti», № DGU 18512,

свидетельство Министерства юстиции Республики Узбекистан.

6. Полат Е.С., Бухаркина М.Ю., Моисеева М.В. Теория и практика дистанционного обучения: Учебное пособие. М.: Издательский центр «Академия», 2004. 416 с.

7. Файзиев Р.А., Мирзакаримова М.М. Мультимедийная платформа для системы внешкольного дистанционного образования // Человеческий капитал. 2022. № 12(168) Т. 2. С. 20-30.

8. Gulyamov S.S., Fayziev R.A., Rodionov A.A., Mukhiddinova M.K. (2022). The Introduction of Artificial Intelligence in the Study of Economic Disciplines in Higher Educational Institutions. Proceedings - 2022 2nd International Conference on Technology Enhanced Learning in Higher Education, TELE 2022, pp.6-8.

9. Gunawardena K., Makayzak M. 2004. Distance Learning. A Handbook of Research in Educational Communication and Technology: Second Edition. Jonassen D. URL: http://www.aect.org/edtech/14.pdf, p. 2.

10. Mirzakarimova M.M. Fayziev R.A. Enhancement of Multimedia Programs to Improve the Quality and Efficiency of Distance Education / 2021 1st International Conference on Technology Enhanced Learning in Higher Education (TELE), 2021, pp. 265-267, doi: 10.1109/TELE52840.2021.9482468. https://ieeexplore.ieee.org/document/9482468

11. Shahar M., Nuemann Y. Twenty Years of Research on Differences in Academic Performance Between Traditional and Distance Learning: A Summary Meta-Analysis and Examination of Trends // MERLOT Journal of Online Learning and Teaching. 2010. Vol. 6. № 2.

**Евсеева Елена Геннадиевна,**
*Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донецкий национальный университет», профессор кафедры высшей математики и методики преподавания математики, доктор педагогических наук, профессор, e.evseeva@donnu.ru*
**Evseeva Elena Gennadievna,**
*The State Educational Institution of Higher Professional Education «Donetsk National University», the Professor at the Chair of higher mathematics and methods of teaching mathematics, Doctor of Pedagogics, Professor, e.evseeva@donnu.ru*

**Гребенкина Александра Сергеевна,**
*Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Академия гражданской защиты Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий Донецкой Народной Республики», доцент кафедры математических дисциплин, кандидат технических наук, доцент, grebenkina.aleks@yandex.ru*
**Grebenkina Aleksandra Sergeevna,**
*The State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Academy of Civil Protection of the Ministry of Civil Defense, Emergencies and Disaster Relief of the Donetsk People's Republic», the Associate professor at the Chair of mathematical disciplines, Candidate of Technics, Assistant professor, rebenkina.aleks@yandex.ru*

# ФОРМИРОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЦИФРОВОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ КУРСАНТОВ ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ СРЕДСТВАМИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

# FORMING THE MATHEMATICAL DIGITAL COMPETENCE FOR CADETS OF FIRE-TECHNICAL SPECIALTIES BY MEANS OF AUTOMATED INFORMATION SYSTEMS

***Аннотация.*** Определена область применения специализированных цифровых инструментов в обучении математике будущих специалистов пожарной безопасности. Указаны математические, цифровые и практико-ориентированные умения необходимые для формирования цифровой математической компетентности будущих специалистов пожарной безопасности в процессе имитационного математического моделирования. Описаны приемы моделирования пожара в зависимости от применяемых средств тушения.

***Ключевые слова:*** курсанты пожарно-технических специальностей; обучение; высшая математика; математическая цифровая компетентность; математическая модель; имитационное моделирование; автоматизированная информационно-графическая система ГраФиС-Тактик; модель пожара; практико-ориентированные умения.

***Annotation.*** The area of application of specialized digital tools in teaching mathematics is determined. The mathematical, digital and practice-oriented skills necessary for the formation of digital mathematical competence of future fire safety specialists in the process of simulation mathematical modeling are indicated. Fire simulation techniques are described depending on the extinguishing agents used.
***Keywords:*** cadets of fire-technical specialties; education; higher mathematics; mathematical digital competence; mathematical model; simulation modeling; automated information and graphic system GraFiS-Tactics; fire model; practice-oriented skills.

Одной из задач в области обеспечения безопасной жизнедеятельности государства является предупреждение чрезвычайных ситуаций и ликвидация их последствий, что обуславливает потребность социума в специалистах пожарной и техносферной безопасности с высоким уровнем профессиональной подготовки. Неотъемлемой частью такой подготовки выступает ее математическая составляющая.

В практической деятельности специалистов Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (далее – МЧС России) многие служебные задачи можно выполнить только, применяя математические методы или модели. Например, прогнозирование динамики опасных факторов пожара выполняется посредством решения интегральной математической модели пожара, в том числе с учетом новых, динамично меняющихся, условий. Расчет необходимой группировки сил и средств для эффективного реагирования на чрезвычайную ситуацию или организацию аварийно-спасательных работ осуществляется с применением методов математического программирования. Исходя из этого, важнейшим требованием к математической подготовке будущих специалистов МЧС становится ее практическая направленность.

Обучение математике будущих специалистов пожарной и техносферной безопасности должно осуществляться на основе цифровизации, подразумевающей применение в процессе математической подготовки курсантов различных практико-ориентированных цифровых инструментальных средств. Большинство математических моделей, применяемых в практической деятельности инженеров гражданской защиты,

должны быть реализованы на компьютере. Поэтому, при обучении математике курсантов ведомственных образовательных учреждений МЧС недостаточно научить их строить математические модели опасных процессов и явлений. Нужно формировать у курсантов умение визуализировать модель с помощью инструментальных средств практико-ориентированного цифрового ресурса, соответствующего конкретной модели. Такое умение развивается в процессе имитационного математического моделирования.

Возможности применения имитационного моделирования в процессе подготовки специалистов пожарно-технических специальностей рассмотрены в работах М.О. Авдеевой [1], Д.Г. Ахуновой [6], К.М. Бондарь [5], М.В. Буйневича [6], Г.А. Доррера [11], В.С. Дунина [5], А.Ю. Лабинского [14], М.Т. Пелеха [6], П.Б. Скрипко [5], С.В. Субачева [18], С.А. Шкунова [19] и др. Учеными приведены примеры построения различных имитационных математических моделей в сфере гражданской защиты. Но авторы делают акцент на применение математических моделей в процессе профессиональной подготовки обучающихся – при изучении пожарной тактики, возможностей прогнозирования опасных факторов пожара, планирования деятельности пожарных гарнизонов и т. п. Перспективы применения таких моделей в процессе обучения курсантов математике остаются без внимания.

На необходимость применения имитационных моделей при обучении математике студентов различных специальностей указывают многие ученые (З.Ш. Акбарова [21], В.П. Алексеев [3], Е.А. Белоногова [4], Т.Н. Варфоломеева [10], Н.В. Василишина [7], А.А. Вдовиченко [8], С.Н. Воднева [21], Е.Н. Гусева [10], И.А. Донина [21], И.Ю. Ефимова [10], К.М. Йу [23], Э. Кларк-Вильсон [22], М.Е. Королев [12; 16; 17], О.В. Куликов [13], И.В. Куликова [13], Р.В. Майер [15], Е.И. Скафа [16; 17], В.В. Степаньян [3], Ю.М. Танг [23], Дж. Тргалова [22], Э. Фаджьяно [22], Р.М. Шерайзина [21], Д.Н. Шеховцова [20] и пр.). При этом профессиональная направленность моделей, а также требование применения практико-ориентированных цифровых инструментов для построения модели, учитываются исследователями недостаточно.

Учеными Е.И. Скафой и М.Е. Королевым рассмотрены различные аспекты обучения будущих инженеров математическому и имитационному моделированию [16; 17]. Результатом такого обучения М.Е. Королев считает математическую цифровую компетентность специалиста в области инженерии, которую трактует как часть профессиональной компетентности, характеризующую знание, понимание математического языка и цифровых инструментов инженерной деятельности, владением как математическими, так и цифровыми компетенциями, определяющими готовность и способность к решению инженерных задач средствами математического и компьютерного моделирования [12].

На наш взгляд, именно математическая цифровая компетентность как составляющая профессиональной компетентности будущих специалистов пожарной безопасности должна формироваться в процессе обучения математическим дисциплинам в образовательных организациях пожарно-технического профиля.

Учитывая, что особенностью профессиональной деятельности инженеров пожарной безопасности является ярко-выраженный практико-ориентированный характер решаемых ими задач, считаем, что формирование математической цифровой компетентности у таких специалистов должно обеспечиваться не только овладением математическими и цифровыми компетенциями, но и формированием практико-ориентированных умений. В то же время, методические требования к средствам формирования такой компетентности у будущих специалистов пожарной и техносферной безопасности ранее сформулированы не были.

*Цель статьи* – описать приемы формирования у курсантов пожарно-технических специальностей математической цифровой компетентности в процессе имитационного математического моделирования средствами специализированных цифровых инструментов.

На наш взгляд, при подготовке будущих специалистов пожарной и техносферной безопасности обучение математическому моделированию должно осуществляться на основе его цифровизации с применением практико-ориентированных цифровых инструментов. Имитационные программы, позволяющие строить математические модели в сфере гражданской защиты, являются узкоспециализированными. Для построения модели инструментальными средствами таких программ и систем необходимы знания и умения из предметного поля дисциплин профессионального цикла подготовки.

Например, для построения плана пожаротушения нужны умения, формируемые при изучении дисциплин «Пожарная тактика» и «Пожарное водоснабжение». На первых курсах обучения курсанты еще не обладают такими умениями. Поэтому, в процессе обучения математике специализированные цифровые инструменты при построении математических моделей нужно применять только в том объеме, который отражает содержание математической дисциплины.

В процесс математической подготовки курсантов пожарно-технических специальностей могут быть применены такие специализированные цифровые инструменты как программы СИТИС: Блок, СИТИС: Флоутек, КИС РТП, INTMODEL, имитационные системы КОСМАС, ГраФиС-Тактик, ArcGis. Указанные программы и системы стоят на вооружении в подразделениях пожарной охраны и подчиненных подразделений МЧС России. Поэтому, в процессе обучения математике целесообразно формировать у курсантов

умения работы с каждым из указанных инструментов. Особенности применения некоторых практико-ориентированных цифровых инструментов при обучении математике будущих специалистов МЧС указаны нами в работе [9].

Рассмотрим организацию учебной деятельности курсантов по имитационному математическому моделированию с помощью инструментальных средств автоматизированной информационно-графической системе (АИГС) ГраФиС-Тактик, предназначенной для статического моделирования оперативно-тактической обстановки на месте пожара и боевых действий по его тушению. Модели, получаемые в системе, по сути, являются интерактивными схемами расстановки сил и средств при тушении пожаров с расширенной функциональностью.

Как указывает разработчик, АИГС ГраФиС-Тактик – это редактор пожарных тактико-технических схем, который является набором трафаретов MS Visio с хранящимися в них фигурами, предназначенными для визуализации элементов оперативно-тактической информации на месте пожара. В этом редакторе используются стандартные обозначения, используемые в пожарной охране Российской Федерации, он имеет расширенные интерактивные функции и интегрированную базу данных оперативно-тактической справочной информации [2].

В профессиональной подготовке будущих инженеров пожарной охраны имитационная система может быть использована в таких целях: прогнозирование динамики опасных факторов пожара (далее – ОФП); разработка плана эвакуации; разработка оперативного плана тушения пожара; построение ситуационного плана объекта и пр.

При обучении математике систему ГраФиС-Тактик целесообразно использовать для моделирования динамики ОФП. Одним из опасных факторов пожара является пламя, которое в количественном отношении характеризуется площадью горения, скоростью выгорания, мощностью тепловыделения, количеством образующихся токсичных газов, количеством кислорода, потребляемого в зоне горения и оптическим количеством дыма. Рассмотрим процесс имитационного моделирования площади горения (пожара) средствами ГраФиС-Тактик.

С позиций математики вычисление площади фигуры – это одно из приложений определенного интеграла. При изучении математических дисциплин площадь плоской фигуры может быть вычислена аналитическим способом или средствами компьютерной математики. В обоих случаях будут учтены только визуальные (геометрические) данные о площади горения. Для реализации практической направленности математической подготовки будущих специалистов в области пожарной безопасности предлагаем на занятиях по математике выполнять вычисление площади горения с помощью инструментальных средств узкопрофессионального цифрового инструмента АИГС ГраФиС-Тактик.

Преимущества АИГС ГраФиС-Тактик в том, что при моделировании пожара цифровой инструмент позволяет учесть влияние на развитие пожара целого ряда факторов. Чтобы выполнить моделирование, сначала нужно определить расположение очага пожара и задать исходные данные. Пусть моделируется пожар в здании, план которого представлен на рис. 1. Предположим, что в одном из помещений обнаружен очаг пожара. При построении модели курсанты должны дать характеристику пожара, указав время обнаружения, время сообщения о пожаре, тип здания или сооружения (жилое, административное, промышленное и т. п.), степень огнестойкости выбранного типа здания.

Для построения математической модели пожара нужно задать набор параметров, характеризующих реальный пожар. По встроенной команде *Сформировать очаг пожара* открывается диалоговое окно, в котором должны быть установлены значения интенсивности подачи огнетушащего вещества, линейной скорости распространения пламени, тип расчета пути, пройденного пламенем, расстояние расчета стволов (рис. 1).

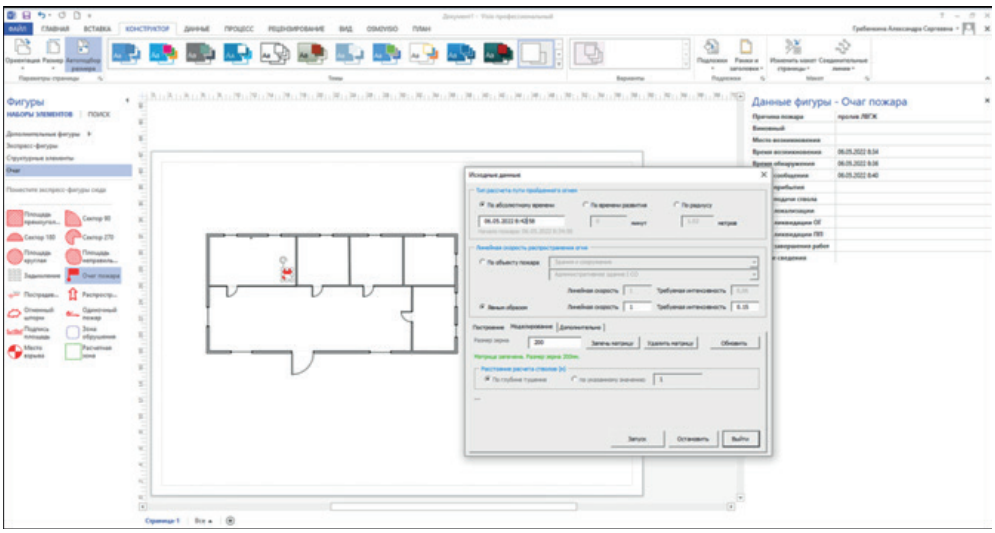



*Рис. 1. Окно ввода исходных данных для моделирования в АИГС ГраФиС-Тактик*

При построении модели может быть учтен или не учтен параметр *Переход к прямоугольной форме*. По умолчанию система ГраФиС-Тактик выполняет расчет с включенным параметром, но, если его отключить, моделирование будет выполняться для круговой формы пожара. В этом же диалоговом окне задается расчетное расстояние стволов. По умолчанию оно равно глубине тушения: для ручных стволов 5 м, а для лафетных стволов – 10 м, но может быть задано произвольно. Также в диалоговом окне отражены сведения о времени обнаружения возгорания. Моделирование площади горения может выполнено

по абсолютному времени горения или с течением времени. Для выполнения математического моделирования следует выбрать команду *Запуск*.

Имитационная система ГраФиС-Тактик позволяет обучающимся визуально наблюдать на экране монитора распространение зоны горения в помещения. При изменении значений описанных выше параметров, программа оперативно показывает, как меняются соответствующие ОФП (в данном случае – площадь пожара). По завершении моделирования фиксируется площадь горения и открывается меню с данными о пожаре. Например, для выбранного типа здания при подаче огнетушащего вещества с требуемой интенсивностью 0,15 л·с/м$^2$ и линейной скоростью распространения пламени 1 м/мин, имитационная модель пожара на 6-й минуте после возгорания имеет вид, представленный на рис. 2.

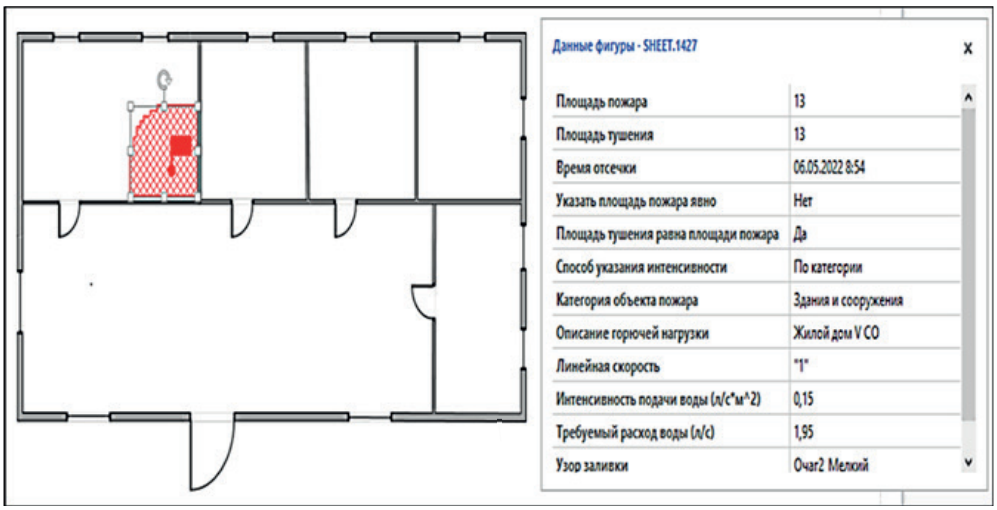



*Рис. 2. Имитационная математическая модель пожара в помещении по абсолютному времени в АИГС ГраФиС-Тактик*

Зона горения показана на плане здания красной сеткой, при этом четко видна круговая форма распространения пожара. В меню *Данные о пожаре* курсанты могут видеть оперативные данные о пожаре: площадь пожара к выбранному моменту времени, время возгорания, время сообщения о пожаре, степень огнестойкости ограждающих конструкций, требуемый расход воды и пр. Например, площадь пожара равна 13 м$^2$ (см. рис. 2). Указанные характеристики пожара не могут быть учтены при расчете площади пожара аналитически или средствами компьютерной математики.

АИГС ГраФиС-Тактик позволяет моделировать развитие пожара с течением времени. Установив в диалоговом окне *Сформировать площадь пожара* флажок *расчет с течением времени*, можно построить математическую модель пожара, например, еще через 10 минут. При выполнении системой

ГраФиС-Тактик моделирования курсанты на экране видят, как в помещении, где произошло возгорание, площадь горения достигает ограждающих конструкций (стен) и пожар принимает прямоугольную форму. Затем через проем (дверь) пожар распространяется в соседнее помещение. К указанному моменту времени площадь горения не достигла ограждающих конструкций, поэтому во втором помещении пожар имеет круговую форму (рис. 3).

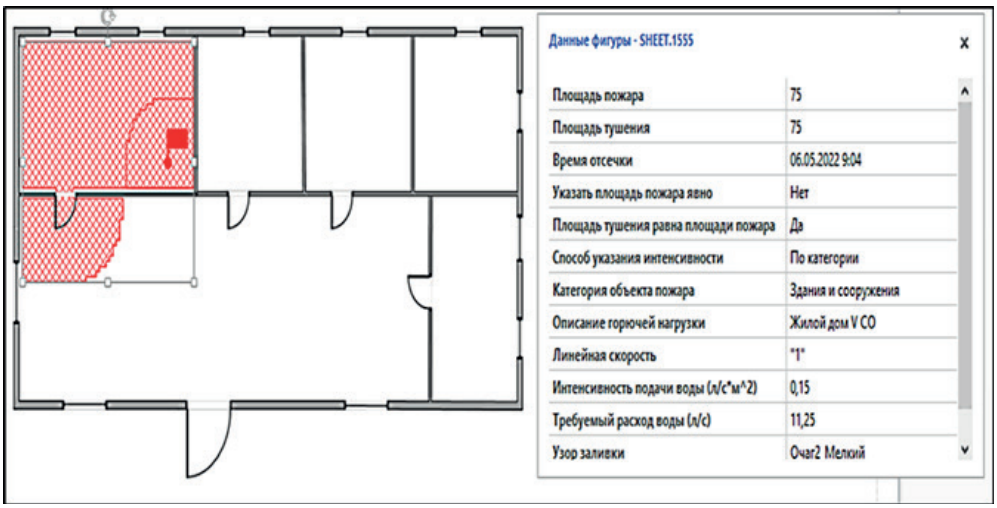



*Рис. 3. Имитационная математическая модель пожара в помещении с течением времени в АИГС ГраФиС-Тактик*

По окончании моделирования имитационная система ГраФиС-Тактик фиксирует новую площадь пожара, но при этом показывает результаты моделирования на предыдущем шаге. Т.е. обучающиеся могут визуально оценить путь, пройденный пламенем за 10 минут. В меню *Данные о пожаре* отражены оперативные данные по состоянию на 16-ю минуту пожара. Например, площадь пожара к этому моменту времени составит 75 м$^2$.

Таким образом, имитационная математическая модель пожара в выбранном помещении визуализирует площадь горения, позволяет вычислять величину площади пожара, дает возможность изучить динамику этого опасного фактора пожара в зависимости от изменений целого ряда параметров, соответствующих реальному пожару. При отсутствии имитационных программ влияние таких факторов на изменение площади пожара при изучении математики учесть невозможно. Расчет площади горения нужно выполнять для каждого момента времени, исходя из геометрической формы пожара.

В процессе обучения математике будущих инженеров пожарной безопасности построение описанной и аналогичной моделей способствует формированию у курсантов умений, обеспечивающих формирование таких компетенций:

*математических:* определять исходные данные для построения модели; проверять полноту исходных данных; вычислять площадь фигуры; интерпретировать результат решения математической модели;

*цифровых:* выполнять имитационное моделирование опасных факторов пожара с помощью специализированных автоматизированных информационных систем;

*практико-ориентированных:* определять геометрическую форму пожара; строить математическую модель опасного явления; находить площадь пожара; анализировать динамику опасных факторов пожара; применять специализированный цифровой инструмент для решения служебной задачи.

Указанные практико-ориентированные умения развивают у курсантов способность оперативно прогнозировать размеры зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах, моделировать различные технические системы и технологические процессы с применением средств автоматизированного проектирования для решения задач пожарной безопасности. Такие умения, в свою очередь, способствуют формированию у обучающихся способности решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением цифровых инструментов.

В дальнейшем обучении будущих специалистов МЧС приобретенные умения будут использованы при изучении дисциплин профессионального цикла подготовки. Например, рассмотренная математическая модель лежит в основе имитационного моделирования боевого развертывания сил и средств на пожаре (дисциплина «Пожарная тактика»).

Таким образом, можно заключить, что в обучении математике курсантов пожарно-технических специальностей, особое значение приобретает формирование математической цифровой компетентности, которая характеризуется знанием, пониманием математического языка и цифровых инструментов для использования их в профессиональной деятельности специалистов пожарной безопасности, владением математическими, цифровыми, а также практико-ориентированными компетенциями, определяющими готовность и способность решать проблемы средствами математического и компьютерного моделирования опасных процессов и явлений.

Рассмотренные приемы к организации учебной деятельности курсантов по имитационному математическому моделированию с помощью инструментальных средств автоматизированной информационно-графической системы ГраФиС-Тактик показывают, что для формирования математической цифровой компетентности курсантов пожарно-технических специальностей кроме традиционных электронных средств учебного назначения, пакетов прикладных программ, используемых для расчетов, в обучении математическим дисциплинам должны использоваться специализированные автоматизированные информационные системы.

Применение специализированных цифровых инструментов в процессе математической подготовки курсантов пожарно-технических специальностей обеспечивает формирование у обучающихся умений решать практические задачи будущей служебной деятельности с применение математических методов и моделей, использовать инструментальные средства узкоспециализированного цифрового ресурса для оперативного и эффективного выполнения служебной задачи.

*Литература*

1. Авдеева М.О., Савельев Д.И. Разработка расширенной модели имитации сбора и эвакуации чрезвычайной ситуации на базе AnyLogic // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2020. Том 9. № 4 (52). С. 126-130.

2. Автоматизированная информационно-графическая система ГраФиС-Тактик [Электронный ресурс] // ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России: [сайт]. URL: https://www.graphicalfiresets.ru/ (дата обращения: 19.01.2023).

3. Алексеев В.П., Степаньян В.В. Проблема виртуальности в инженерном образовании и пути ее решения для повышения качества образования [Электронный ресурс] // Концепт. 2015. № 06 (июнь). URL: http://e-koncept.ru/2015/15180.htm (дата обращения: 12.02.2023).

4. Белоногова Е.А. Моделирование как основной компонент наглядного обучения математике инженеров-бакалавров // Современные наукоемкие технологии. 2016. № 2. С. 65-59.

5. Бондарь К.М., Дунин В.С., Скрипко П.Б. Сервисы дистанционного образования и информационной безопасности программно-аппаратного комплекса имитационного моделирования геодинамических рисков для градостроительных специальностей // Мир науки, культуры, образования. 2021. № 1 (86). С. 120-122.

6. Буйневич М.В., Пелех М.Т., Ахунова Д.Г. Развитие пожарной охраны мегаполиса с использованием технологии имитационного моделирования // Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России. 2019. № 3. С. 150-156.

7. Василишина Н.В. Применение метода компьютерного моделирования в обучении математике // Вестник АГУ. 2016. Выпуск 2 (178). С. 62-67.

8. Вдовиченко А.А. Имитационное моделирование в профессиональной ориентированной внеучебной деятельности будущих педагогов-математиков // Хуманитарни Балкански изследвания. 2020. Т. 4. № 2 (8). С. 18-21.

9. Гребенкина А.С., Евсеева Е.Г. Применение цифровых инструментов в практико-ориентированном обучении математике будущих инженеров гражданской защиты // Дидактика математики: проблемы и исследования: международный сборник научных работ. 2021. № 54. С. 75-84.

10. Гусева Е.Н., Ефимова И.Ю., Варфоломеева Т.Н. Методика формирования навыков имитационного моделирования у ИТ-специалистов // Открытое образование. 2019. Т. 23. № 1. С. 4-13.

11. Доррер Г.А., Яровой С.В. Агентное моделирование процессов управления борьбы с природными пожарами // ИТНОУ. 2017. № 3. С. 25-33.

12. Королев М.Е. Теоретико-методические основы обучения будущих инженеров математическому моделированию в системе высшего технического образования. Монография / М.Е. Королев; науч. редактор Е.И. Скафа. Донецк: изд-во ДонНУ, 2021. 336 с.

13. Куликов О.В., Куликова И.В. Имитационное моделирование случайных событий в курсе математики в транспортном вузе // Актуальные проблемы преподавания математики в техническом вузе. 2019. № 7. С. 165-170.

14. Лабинский А.Ю. Возможности использования информационных технологий в учебном процессе // Природные и техногенные риски (физико-математические и прикладные аспекты). 2020. № 4 (36). С. 37-44.

15. Майер Р.В. Имитационное моделирование как один из методов математической теории обучения // Вестник Балтийского Федерального университета им. И. Канта. Серия: Филология, педагогика, психология. 2018. № 2. С. 79-89.

16. Скафа Е.И., Королев М.Е. Виртуальная лаборатория как система управления обучением математическому и компьютерному моделированию будущих инженеров // Педагогическая информатика. 2022. № 1. С. 30-40.

17. Скафа Е.И., Королев М.Е. Технология смешанного обучения математическому и компьютерному моделированию будущих инженеров // Педагогическая информатика. 2021. № 2. С.67-76.

18. Субачев С.В., Субачев А.А. Имитационное моделирование развития и тушения пожаров в системе подготовки специалистов противопожарной службы // Прикладная информатика. 2008. № 4 (16). С. 27-37.

19. Шкунов С.А. Информационно-аналитическая модель принятия решений по переоснащению парка пожарных автомобилей // Пожаровзрывобезопасность. 2016. Т. 25. № 7. С. 58-62.

20. Шеховцова Д.Н. Имитационное моделирование как фактор повышения конкурентоспособности студентов среднего профессионального образования // Техник транспорт: образование и практика. 2020. Т. 1. № 4. С. 288-293.

21. Шерайзина Р.М., Донина И.А., Акбарова З.Ш., Воднева С.Н. Имитационное моделирование как инновационная технология обучения специалистов среднего звена технического профиля (на примере изучения математики) // Проблемы современного педагогического образования. 2019. № 64-2. С. 236-239.

22. Mathematics Education in the Digital Age: Learning, Practice and Theory (European Research in Mathematics Education) / Edited By Alison Clark-Wilson, Ana DonevskaTodorova, Eleonora Faggiano, Jana Trgalová, Hans-Georg Weigand. London: Published by Routledge, 2021. 252 p.

23. Tang Y.M., Yu K.M. Development and evaluation of a mobile platform for teaching mathematics of CAD subjects // Computer-Aided Design and Applications. 2018. Vol. 15. No. 2. P. 164-169.

**Калинина Наталья Андреевна,**
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева»*, доцент кафедры электроники и сетей ЭВМ, кандидат технических наук, Alipovana@mail.ru*
**Kalinina Natal'ya Andreevna,**
*The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Nizhny Novgorod State Technical University named after R.E. Alekseev»*, the Associate Professor at the Chair of electronics and computer networks, Candidate of Technics, Alipovana@mail.ru*

**Милов Владимир Ростиславович*,**
*профессор кафедры электроники и сетей ЭВМ, доктор технических наук, профессор, milov@nntu.ru*
**Milov Vladimir Rostislavovich*,**
*the Professor at the Chair of electronics and computer networks, Doctor off Technics, Professor, milov@nntu.ru*

**Сидорова Елена Владимировна***,
*доцент кафедры электроники и сетей ЭВМ, кандидат технических наук, доцент, sidorova-elena@yandex.ru*
**Sidorova Elena Vladimirovna*,**
*the Associate Professor at the Chair of electronics and computer networks, the Candidate of Technics, Assistant Professor, sidorova-elena@yandex.ru*

# ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ КОМПЕТЕНТНОСТНОЙ МОДЕЛИ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ В ЗАДАЧЕ ПОСТРОЕНИЯ ТРАЕКТОРИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

# APPROACH TO FORMING A SUBJECT AREA COMPETENCE-BASED MODEL IN THE A PROFESSIONAL DEVELOPMENT TRAJECTORY CONSTRUCTING PROBLEM

***Аннотация.*** В статье рассмотрены подходы к формированию компетентностной модели предметной области, в том числе, допускающие частичную автоматизацию процесса формулирования и детализации компетенций. Приведена структура и формальное описание указанной модели, а также описана процедура проверки уровня сформированности компетенций.
***Ключевые слова:*** траектория профессионального развития; компетенции; компетентностная модель предметной области.

***Annotation.*** The article discusses approaches to forming a subject area competence-based model, including those that allow partial automation of the formulating and detailing competencies process. In article the structure and formal description of this model are given, and the procedure for checking the level of competency development is described.
***Keywords:*** professional development trajectory; competencies; subject area competence-based model.

Сегодня требования к профессиональным навыкам специалистов постоянно меняются, следовательно, чтобы оставаться востребованным, для специалиста актуальной становится задача постоянного совершенствования своих компетенций. Таким образом, от концепции «образование на всю жизнь», происходит переход к концепции «образование через всю жизнь», или, так называемое, непрерывное образование [2]. Для поддержки непрерывного и целенаправленного профессионального роста формируется траектория профессионального развития сотрудника – детальный путь от текущего уровня владения знаниями и навыками предметной области до достижения личных карьерных целей [4].

Одним из значимых вопросов в формировании траектории профессионального развития является формирование компетентностной модели сотрудника.

В широком смысле компетентность – это способность человека применять полученные на практике знания, умения и навыки в процессе решения задач в некоторой предметной области. В федеральных государственных образовательных стандартах высшего образования (ФГОС ВО) под компетенцией понимается способность применять знания, умения, личностные качества и практический опыт для успешной деятельности в определенной области.

Компетентностная модель предметной области представляет собой совокупность компетенций, детально описанных до такого уровня, на котором становится возможной проверка их сформированности, например, на основе тестовых заданий.

Рассмотрим два способа формирования компетентностной модели: на основе профессиональных стандартов и на основе запросов работодателей.

***Формирование компетенций в программах ФГОС ВО на основе анализа профессиональных стандартов.*** Современные ФГОС ВО предполагают оценивание уровня знаний в виде определения уровня сформированности компетенций. Стандартами выделяются универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции. Универсальные (общие) компетенции – способы деятельности, инвариантные для большинства

профессий и специальностей, направленные на решение профессионально-трудовых задач и являющиеся фактором интеграции выпускника в социально-трудовые отношения на рынке труда. Общепрофессиональные и профессиональные компетенции – способность успешно действовать на основе практического опыта, умения и знаний при решении профессиональных задач. Универсальные и общепрофессиональные компетенции сформулированы во ФГОС ВО и являются обязательными для реализации образовательной организацией, в то время как формулировок профессиональных компетенций в большинстве образовательных стандартов нет [3].

Традиционно формулирование профессиональных компетенций при разработке образовательных программ высшего образования (ОП ВО) выполняется методистами на основе изучения трудовых функций, представленных в профессиональных стандартах (ПС). При этом, для каждой ОП ВО образовательные стандарты высшего образования предполагают рассмотрение в среднем двух-трех областей профессиональной деятельности, каждая из которых включает от нескольких единиц до двух сотен и более профессиональных стандартов. Базой для формирования профессиональных компетенций являются, так называемые, обобщенные трудовые функции (ОТФ) [3].

При этом каждый ПС содержит в среднем три или четыре ОТФ, включающих от пяти до шестидесяти трудовых функций (ТФ). Очевидно, что анализ такого объема данных в ручном режиме без применения средств автоматизации достаточно трудоемок. Таким образом, актуальной является задача автоматизации формулирования профессиональных компетенций на основе профессиональных стандартов.

Кроме того, не во всех областях профессиональной деятельности удается подобрать подходящие профессиональные стандарты, в полной мере удовлетворяющие запросам современного рынка труда. В этом случае формулировать профессиональные компетенции можно на основе анализа запросов крупных работодателей отрасли.

***Формирование компетенций на основе анализа запросов работодателей.*** Кроме рассмотренных выше профессиональных стандартов, источником данных для формулирования компетенций могут являться запросы работодателей в той или иной предметной области. Такой подход наиболее применим в системах корпоративного обучения, т.е. при формировании траектории профессионального развития сотрудника, но может, также, использоваться и при разработке компетенций для ОП ВО. Выявить требования работодателей можно экспертным путем – в ходе собеседования с ведущими представителями той или иной индустрии, что достаточно трудоемко и не всегда реализуемо, либо анализируя требования к кандидатам на агрегаторах вакансий. Последний вариант предоставляет возможность автоматизации.

По данным инженерного кадрового агентства [1] наиболее популярными являются следующие агрегаторы: hh.ru; superjob.ru; rabota.ru (при этом существуют также и другие аналогичные сервисы).

Хотя на большинстве агрегаторов описания вакансий представлены в свободной форме, и, следовательно, сложны для автоматизированного анализа, некоторые из сайтов в описании вакансии содержат краткий раздел, содержащий основные требуемые навыки, например, блок «Ключевые навыки» в описании вакансий у агрегатора hh.ru. На других сайтах (superjob.ru, rabota.ru и др.), описания вакансий, как правило, содержат ключевые слова «Обязанности» и/или «Требования», по которым возможно автоматизированное извлечение нужных фрагментов из текста вакансии.

Таким образом, один из возможных подходов к формулированию компетенций заключается в последовательном выполнении следующих этапов:

1. Предварительный отбор вакансий, соответствующих рассматриваемой предметной области, на сайтах-агрегаторах с помощью поиска по ключевым словам.
2. Автоматизированное извлечение из текста вакансий ключевых требований работодателей к кандидатам.
3. Анализ и агрегирование полученных на этапе 2 требований работодателей с целью формирования общей компетентностной модели для заданной предметной области.

***Компетентностная модель предметной области.*** Вне зависимости от способа формулирования компетенции (образовательные стандарты, формулировка на основе ПС, требования ведущих работодателей, обобщения отечественного и зарубежного опыта и т.д.) проверка уровня ее сформированности невозможна без детализации компетенции, т.к. изначально формулировки компетенций достаточно широкие и малопригодны для формирования оценочных средств. Кроме того, одна и та же компетенция может формироваться несколькими курсами (дисциплинами), следовательно, проверять такую компетенцию целесообразно по нескольким отдельным параметрам.

В рамках высшего образования, ФГОС ВО предполагает детализацию компетенций на индикаторы достижения компетенции и далее на результаты обучения. В рамках корпоративного обучения при формировании траектории профессионального развития сотрудника также целесообразно вводить детальное описание компетенций.

Для единообразия будем далее рассматривать структуру компетенций в данном случае аналогично структуре компетенции в системе ФГОС ВО.

Обозначим все множество компетенций рассматриваемой предметной области (например, ОП ВО или отдельного предприятия): $L = \{l_t\}$, $t = 1 \dots T$ тогда каждая из компетенций также состоит из множества индикаторов достижения компетенций $K_t = \{k_{tp}\}$, $t = 1 \dots T$, $p = 1 \dots P$. Множество

результатов обучения $R = \{r_h\}$, $h = 1 \dots H$ соотносится, с одной стороны, с множествами индикаторов достижения компетенций $K_t, t = 1 \dots T$, с другой стороны с множеством учебных курсов (дисциплин) $B = \{b_x\}$, $x = 1 \dots X$.

Множество результатов обучения $R = \{r_h\}$, $h = 1 \dots H$ включает множество понятий $C = \{c_1, \dots, c_n\}$, причем отдельный результат обучения $r_h$ может состоять из одного или более понятий $c_i$.

Каждый учебный курс $b_x$ формирует, как правило, несколько результатов обучения, включая знаниевые и деятельностные компоненты (знания и навыки).

Системы тестирования в большей степени ориентированы на проверку знаниевой компоненты результатов обучения, связанной с множеством понятий. Таким образом, знания, формируемые в процессе освоения обучающимся дисциплины или курса можно представить подмножеством понятий предметной области.

Предложенная структура компетентностной модели предметной области представлена на рис. 1.

***Проверка уровня сформированности компетенций.*** В процессе осуществления контроля знаний требуется оценить уровень сформированности компетенций. При этом проверка знаний трактуется как оценка сформированности компетенций, ассоциированных с тем или иным курсом (дисциплиной, разделом, темой). Таким образом, для формирования интегральной оценки уровня сформированности компетенций отдельным учебным курсом требуется учесть:

1. Подмножество понятий $C' \subset C$, формируемое выбранным курсом $b_x$.
2. Подмножество результатов обучения $R' \subset R$, формируемое подмножеством понятий $C'$. Для проверки сформированности отдельного результата обучения $r_h$ нужно установить факт (степень) выполнения тестового задания, соответствующего понятию $c_i$ для всех понятий $c_i$, формирующих $r_h$.
3. Подмножество индикаторов достижения компетенций $K' \subset K$, описываемых подмножеством результатов обучения $R'$. Для проверки сформированности отдельного индикатора достижения компетенции $k_{tp}$ нужно установить факт (степень) сформированности для всех результатов обучения $r_h$, формирующих $k_{tp}$.
4. Подмножество компетенций $L' \subset L$ предметной области, формируемое подмножеством индикаторов $K'$. Для проверки сформированности отдельной компетенции $l_t$ нужно установить факт (степень) сформированности для всех индикаторов $k_{tp}$, формирующих $l_t$.

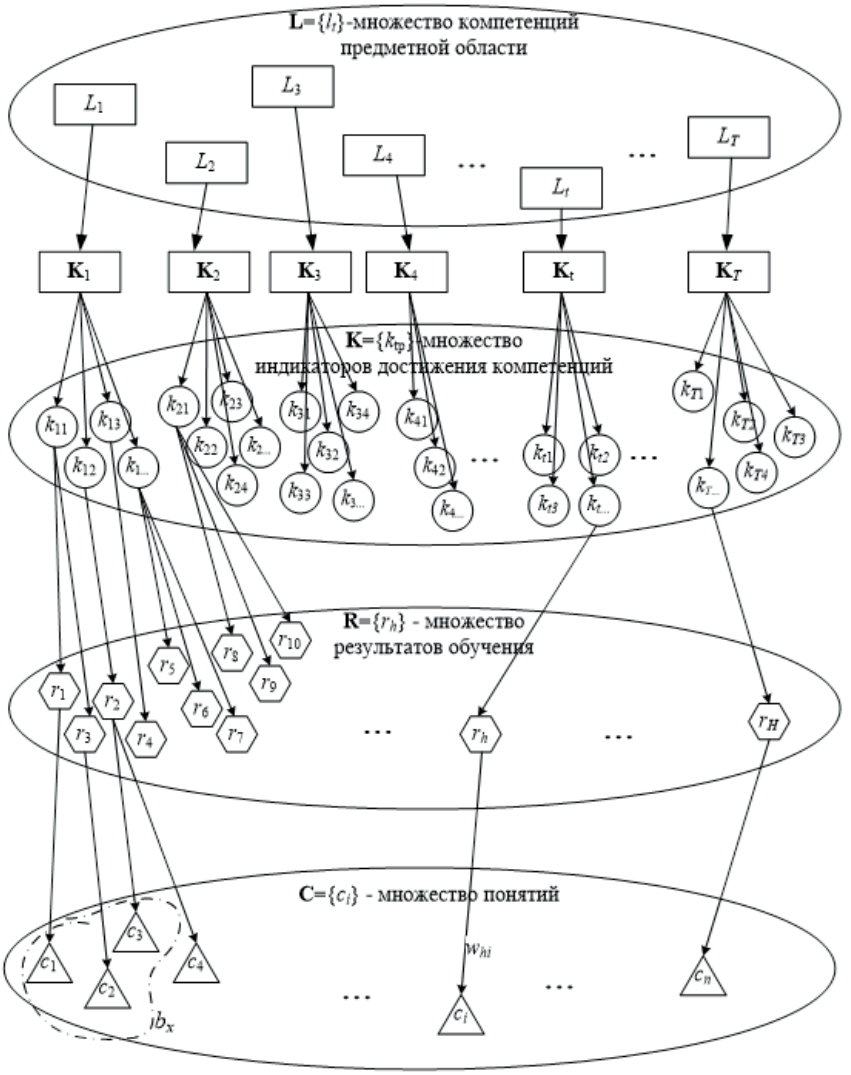



*Рис. 1. Компетентностная модель предметной области*

Способ установления факта (степени) соответствия между объектами соседних уровней предложенной компетентностной модели предметной области зависит от введенных в компетентностную модель связей – бинарных или взвешенных. Поскольку компетенцию $l_t$ можно считать сформированной в случае сформированности всех индикаторов ее достижения $k_{tp}$, то объединение индикаторов соответствует операции логического «И».

Рассмотренные пути формирования компетентностной модели предметной области позволяют, в зависимости от масштаба разрабатываемой модели, использовать экспертные или автоматизированные подходы к формулированию и детализации профессиональных компетенций.

Предложенная компетентностная модель предметной области позволяет не только формировать персональные траектории профессионального развития сотрудников, но и отслеживать текущий уровень освоения компетенций.

*Литература*

1. Инженерное кадровое агентство [Электронный ресурс] // ca-em.ru: [сайт]. URL: https://ca-em.ru/ (дата обращения: 14.03.2023).

2. Куприянов Р.Б., Агранат Д.Л., Сулейманов Р.С. Использование технологий искусственного интеллекта для выстраивания индивидуальных образовательных траекторий обучающихся // Вестник Российского университета дружбы народов. 2021. № 1 (18). С. 27-35.

3. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии: Приказ Министерства образования и науки РФ от 19 сентября 2017 г. № 926 (с изменениями и дополнениями от 26.11.2020) [Электронный ресурс] // URL: https://fgosvo.ru/uploadfiles/profstandart/090302_B_3_15062021.pdf (дата обращения: 27.02.2023 г.).

4. Поликарпова А.А., Калинина Н.А. Разработка прототипа информационно-справочной системы с применением метода формирования контента на основе задачи о рюкзаке // Информационные системы и технологии ИСТ-2020: Сборник материалов XXVI Международной научно-технической конференции / Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева. 2020. С. 160-165.

**Мерецков Олег Вадимович,**
*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Академия стандартизации, метрологии и сертификация (учебная)», руководитель научно-методического консультационного центра, кандидат педагогических наук, oleg-jan@mail.ru*
**Meretskov Oleg Vadimovich,**
*The Federal State Autonomous Educational Institution of additional professional education «Academy of Standardization, Metrology and Certification (educational)», the Head of the scientific and methodological consulting center, Candidate of Pedagogics, oleg-jan@mail.ru*

# ПРИНЦИПЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ПЕДАГОГОВ В ОБЛАСТИ СОЗДАНИЯ ЦИФРОВОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КОНТЕНТА В УСЛОВИЯХ ГРУППОВОЙ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

# THE PRINCIPLES OF TEACHERS DISTANCE LEARNING IN THE FIELD OF CREATING DIGITAL EDUCATIONAL CONTENT IN THE CONTEXT OF GROUP LEARNING ACTIVITIES

***Аннотация.*** В статье производится анализ групповой учебной деятельности и лидерства в различных коллективах в контексте удаленного взаимодействия их членов, вводится и обосновывается понятие «территориально распределенный коллектив разработчиков», исследуются подходы к обучению преподавателей созданию различных вариантов цифрового образовательного контента. В результате проведенного анализа предлагаются и обосновываются принципы дистанционного обучения педагогов созданию цифрового образовательного контента в составе территориально распределенных коллективов.
***Ключевые слова:*** групповая учебная деятельность (ГУД); электронный учебный курс (ЭУК); цифровой образовательный контент (ЦОК); электронное обучение (ЭО); территориально распределенный коллектив разработчиков (ТРКР).

***Annotation.*** The article analyzes group learning activities and leadership in various teams in the context of remote interaction of their members, introduces and justifies the concept of a «geographically distributed team of developers», explores approaches to teaching teachers to create various digital educational content. The principles of distance learning for teachers to create digital educational content as part of geographically distributed teams are proposed and substantiated as the results of the analysis.
***Keywords:*** group learning activities; e-learning course; digital educational content; e-learning; geographically distributed team of developers.

В разные периоды развития человеческого общества предпочтение отдавалось тем или иным организационным системам обучения. Старейшей формой, которая берет свое начало в глубокой древности, является индивидуальная форма обучения. Суть ее заключается в том, что учитель общается с учеником «один на один» и ученик выполняет все задания индивидуально. Типичным примером непосредственных и индивидуальных контактов учителя с учеником в современных условиях является репетиторство. Главной ценностью индивидуального обучения является то, что оно полностью индивидуализирует содержание, методы и темпы учебной деятельности, имеет возможности для осуществления систематического и оперативного контроля за ходом и результатами деятельности учащегося позволяет своевременно вносить необходимые коррекции как в деятельность ученика, так и в деятельность учителя. Все это обеспечивает высокие результаты обучения. В то же время эта форма является неэкономичной, что ограничивает ее применение в широкой педагогической практике. Функция учителя сводится в основном к определению задачи и проверке выполнения его учеником. К недостаткам данной формы можно отнести то, что в процессе индивидуального обучения обучающийся не взаимодействует с другими обучаемыми, что негативно влияет на развитие коммуникативных умений, а также на процесс социализации.

По мере развития цивилизации появилась близкая к современной классно-урочная система, при которой одновременное обучение проводилось уже с группой обучаемых примерно одного возраста и уровня знаний. По ряду параметров данная форма обучения оказалась предпочтительнее индивидуальной, в первую очередь – по экономическим соображениям, но не только. Обучение в группе способствует развитию коммуникативных навыков, опыта взаимодействия в коллективе. Возможно применение также элементов взаимного обучения – как одной из форм группового обучения.

Исследователь Сорокатая Е.А. отмечает, что «групповая учебная работа предполагает сотрудничество в небольших группах, направленных на достижение общей цели, субъективно значимой для всех участников и выделяет следующие основные компоненты:

– Групповая цель – это идеально представляемый результат совместной деятельности. Групповая цель может быть расписана в виде поэтапных задач, решение которых приближает группу к достижению общей цели.

– Групповой мотив – непосредственная побудительная сила совместной деятельности.

– Групповое действие – элемент совместной деятельности, который направлен на выполнение текущей групповой задачи.

– Групповой результат – реальные достижения группы в совместной деятельности.

– Групповая оценка – характеристика критериев успешности и анализ результатов в целях осуществления обратной связи, получения данных о продвижениях.

– Контроль и корректировка групповой деятельности – необходимые этапы, помогающие выработать пути ее совершенствования» [8].

Вслед за Н.Е. Мойсеюк, Е.А. Сорокатой и др. определим понятие групповой учебной деятельности (ГУД) – как процесс сотрудничества обучающихся в малых группах под общим руководством преподавателя, направленный на достижение общих целей группы, субъективно важных для каждого участника обучения [5; 8].

Многие исследователи связывают поиск путей повышения эффективности совместной деятельности с формированием особых микроколлективов – команд (Е.М. Дубовская, Р.Л. Кричевский, Н.Б. Крылова, О.М. Леонтьева и др.), привносящих в совместную деятельность такие характерные особенности, как взаимосвязанность и взаимозависимость ее членов, атмосфера взаимного уважения, доверия и партнерства, кооперация усилий в решении задач [3].

Вместе с тем, не достаточно изучено влияние на групповую деятельность территориальной распределенности коллектива, внутри которого происходит взаимодействие, влияние применяемых в процессе такого взаимодействия средств и методов информационного взаимодействия внутри группы на весь процесс коммуникации и выработки общих решений.

В современный период активного использования цифровых технологий во всех сферах образования, когда взаимодействие происходит в процессе коммуникаций, опосредованных компьютером – в чатах, мессенджерах, по видеосвязи (Skype, ZOOM и т.п.), в социальных сетях меняется групповая деятельность в следующих аспектах:

– синхронность или асинхронность группового взаимодействия;

– глубина документированности взаимодействия;

– повышенная атрибутивность взаимодействия;

– ограниченность реального взаимодействия при необходимости оперативного решения возникающих вопросов или проблем;

– лидерство в коллективе.

Первое отличие современной коммуникации, опосредованной компьютером, при работе в составе распределенного коллектива разработчиков от классического взаимодействия внутри коллектива заключается в снижении требований к ее синхронности.

Фактически, для общения в современных мессенджерах или по электронной почте участникам диалога не обязательно присоединяться к нему одновременно: вопросы будут ожидать своего адресата до того момента, когда ему будет удобно их получить, а готовые ответы и уточнения – дожидаться, соответственно, удобного времени для их изучения адресатом, а также сохраняться для возможности к ним повторно вернуться для уточнения или восстановления картины взаимодействия.

Последний факт одновременно позволяет вести автоматическое документирование всех шагов группового взаимодействия, с сохранением истории переписки, чатов, записей обсуждения по видео и аудио связи. Причем, сам факт возможности ведения и архивирования такой записи также оказывает влияние на участников процесса: снижается приватность коммуникации и повышается ответственность за переданную в процессе групповой работы информацию.

Отдельного внимания заслуживают вопросы технических ограничений взаимодействия участников группы в случаях, когда, например, необходимо принять коллективное решение, или обсудить рабочую ситуацию, а в конкретный момент времени отсутствует связь между участниками удаленной коммуникации (не работает соответствующий сервис или канал связи). В таком случае возникает задержка в принятии совместных решений или решения принимаются единолично каждым членом команды в своей зоне ответственности, без учета мнения других участников, или лидером группы, который может в условиях отсутствия коммуникации по своему усмотрению формировать общее решение. В свете вышеизложенного, вопрос лидерства в территориально распределенных коллективах, участники которых взаимодействуют друг с другом посредством сервисов, построенных на использовании ИКТ, приобретает особую важность.

Лидерство в коллективе подробно рассмотрено в работах таких исследователей как Н.П. Беляцкий, В.П. Пугачев, Л.И. Уманский и др. Вышеперечисленные исследователи дают множество трактовок понятия «Лидерство», подчеркивая его многоаспектность, и признавая, что не все аспекты лидерства равнозначны [1; 9].

Исследователь В.П. Пугачев предлагает следующую типизацию лидерства:

– Деловое лидерство. Оно характерно для групп, возникающих на базе реализации производственных целей. В его основе лежат такие качества, как высокая компетентность, умение лучше других решать организационные задачи, деловой авторитет, опыт и т.п.

– Эмоциональное лидерство. Оно возникает в социально-психологических группах на основе человеческих симпатий, притягательности межличностного общения. Эмоциональный лидер вызывает у людей доверие, вселяет уверенность, снимает психологическую напряженность, создает атмосферу психологического комфорта.

– Ситуативное лидерство. Его отличительной чертой является неустойчивость, временная ограниченность, связь лишь с определенной ситуацией. Ситуационный лидер может повести за собой группу лишь в определенной ситуации, например, при всеобщей растерянности.

Существуют также классификации в зависимости от личностных особенностей лидера. Например, исследователь Л.И. Уманский выделяет шесть типов (ролей) лидера:

– лидер-организатор (выполняет функцию групповой интеграции);

– лидер-инициатор (главенствует при решении новых проблем, выдвигает идеи);

– лидер-генератор эмоционального настроя (доминирует в формировании настроения группы);

– лидер-эрудит (отличается обширностью знаний);

– лидер-эталон (является центром эмоционального притяжения, служит образцом, идеалом);

– лидер-мастер, умелец (специалист в каком-то виде деятельности) [9].

Еще одним важным признаком лидерства, который выделяют все вышеперечисленные исследователи, является наличие влияния одного или нескольких человек на преобладающее большинство членов группы или коллектива. Таким образом, в коллективе может быть один лидер, несколько лидеров, в том числе разного типа согласно приведенных ранее классификаций, а также не быть ни одного. Эти особенности также оказывают влияние на информационное взаимодействие в распределенном коллективе разработчиков.

Вышеперечисленные особенности имеют свои плюсы и минусы с позиции группового обучения в составе распределенных коллективов разработчиков.

К преимуществам можно отнести следующие особенности:

– отсутствие необходимости физически собираться в одном помещении в одно и то же время всем участникам группового обучения, что позволяет более гибко формировать учебный график;

– возможность анализировать учебную деятельность на основании аудио- и видеозаписей виртуальных встреч, текстов чатов, форумов и электронных писем, а также прочим измеряемым показателям образовательных платформ, применяемых в процессе распределенной коммуникации (например, суммарное время обсуждения кейса командой, количество итераций доработки совместного решения и т.п.);

– более четкое атрибутирование коммуникации в части авторства идей и ответственности за индивидуальный вклад в коллективное решение (за счет отсутствия анонимности виртуальной коммуникации в образовании);

– готовность участников группового обучения к самостоятельному принятию решения без опоры на мнение группы в условиях ограниченности реального взаимодействия (например, отсутствие связи с некоторыми членами группы);

– неформальное объединение учебной группы вокруг лидера, способствующего информационной интеграции, генерации новых идей, а также модерации обсуждений.

Наряду с вышеперечисленными преимуществами, следующие особенности можно рассматривать в качестве недостатков группового обучения в условиях территориальной распределенности коллективов:

– различные временные задержки групповой коммуникации – от кратковременных прерываний каналов связи до более длительных, связанных с отсутствием связи с одним или несколькими участниками обучения или выбранным асинхронным режимом общения (форумы, электронные письма и т.п.);

– дополнительное эмоциональное напряжение обучаемых, связанное с возможностью постоянной записи и архивирования всех учебных активностей в электронной среде, включая устные обсуждения по видеосвязи и в чатах;

– повышенная (в сравнении с очной коммуникацией) вероятность неверно истолковать информацию, высказываемую другим участником обучения вследствие различного рода искажений при передаче информации по каналам связи, а также минимизации невербальной составляющей коммуникации;

– высокая зависимость от технических характеристик организации образовательного процесса (ограниченность учебного взаимодействия в конкретный момент времени возникновения потребности в ней, в частности – получения помощи, группового обсуждения для выработки общего решения и т.п.);

– замещение лидером группы (при его наличии) других обучаемых в случаях наличия технических проблем в коммуникации, приводящее де-факто к их исключению из образовательного процесса.

Получение практического опыта создания и применения цифрового образовательного контента (ЦОК) во многом определяется доступностью соответствующих технологий для использования в образовательном процессе. В этом ключе необходимо обратиться к зарубежным источникам, т.к. по ряду причин, включая относительную либеральность вопросов регулирования применения образовательных технологий со стороны государства, а также высокую доступность персональных компьютеров и других персональных средств электронной коммуникации (смартфоны, планшеты и т.п.) для широких слоев населения в европейских странах и США, зарубежными исследователями были накоплены и проанализированы значительные статистические данные. Так, по мнению ряда исследователей (A. Pardino, I. Gleyzer, I. Javed, J. Reid-Hector, A. Heuer), изучавших в рамках формирования лучших педагогических практик зависимость приверженности к продолжению и успешному завершению обучению онлайн от ряда факторов за период с 1990 по 2014 год, в качестве факторов, способствующих статистически значимому повышению процента успешно завершивших обучение, необходимо учитывать скорость получения обратной связи на заданные вопросы или проверки решений от преподавателя, а также наличие круглосуточной поддержки обучаемых по вопросам устранения технических неполадок при обучении онлайн и близким к ним методическим вопросам относительно порядка и последовательности изучения материалов, требований к оформлению результатов обучения (полученных решений) и

прочих регламентных вопросов. Согласно их наблюдениям, возможность получения моментального или чрезвычайно быстрого (в течение получаса) разъяснения возникшего у обучающегося вопроса – как по общим организационно-техническим вопросам, так и по вопросам содержательного характера в рамках изучаемой предметной области существенно повышала внутреннюю мотивацию обучающихся и способствовала успешному завершению обучения для большего числа слушателей, чем в аналогичных возрастных и социальных группах, обучавшихся по аналогичным программам, но в которых не соблюдались данные принципы [10].

Данное наблюдение представляется важным и должно учитываться при разработке программ формирования компетенций педагогов по разработке ЦОК, проводимых в дистанционном формате, т.к. при проектировании ЦОК должно одновременно учитываться (проектироваться) информационное и техническое окружение и обстоятельства предполагаемого использования ЦОК. С одной стороны, задачей преподавателя является не только содержательное наполнение ЦОК требуемым объемом предметных знаний и умений, на развитие которых он направлен, но и рассмотрение круга смежных вопросов, которые необходимо осветить для проектирования эффективной технологии обучения с использованием данного ЦОК (правил работы с системой управления обучением, в составе которой данный ЦОК будет предоставляться обучающемся; входным требованиям к оснащенности рабочего места обучающегося; наличию у него базовых цифровых компетенций для обеспечения возможности эффективного применения разрабатываемого ЦОК и т.п.). С другой стороны, преподаватель в рамках программы обучения системы дополнительного образования является субъектом образовательного процесса. Поэтому, получение быстрой обратной связи по возникающим в процессе обучения вопросам, домашним заданиям, тонкостям взаимодействия с различными программными продуктами образовательного назначения является необходимым условием успешной организации обучения созданию цифрового образовательного контента, повышая эффективность обучения за счет управления внутренней мотивацией педагогов и приверженности к завершению обучения.

Принцип представления содержания ЦОК в виде логически завершенных блоков, также имеет двойную прикладную направленность в контексте обучения созданию цифрового образовательного контента: как в части формирования самой программы обучения педагогов, так и в части формирования у них компетенций разработки ЦОК с учетом данного принципа. Что касается последнего – следует пояснить, что педагоги должны понимать взаимосвязь проектируемого ими ЦОК с возможностью или невозможностью реализации данного принципа при последующем

формировании программ обучения или электронных учебных курсов с применением данного цифрового образовательного контента в их составе. В частности, для организации прозрачной и удобной с точки зрения управления образовательным процессом, системы навигации ЭУК, ЦОК в его составе должен быть представлен в структуре, позволяющей планировать обучение с соблюдением смежных требований здоровьясбережения (в т.ч. предельной непрерывной длительности работы обучающегося за экраном компьютера или мобильного устройства, соответствующей его возрастной группе), возможности создания вариативных траекторий обучения, отслеживания прогресса обучения и т.п. В качестве примера ЦОК, не в полной мере удовлетворяющей данному требованию, можно привести видеолекции, смонтированные по темам непрерывным видеопотоком – в виде фалов, продолжительностью 10-16 часов видео.

Другой пример – проектирование ЦОК для ЭУК, в котором при наличии любой ошибки (например, в тесте или тренажере) обучаемый отсылается к точке начала обучения. В рассмотренной ситуации принцип представления контента логически завершенным блокам также будет нарушен вне зависимости от фактического разделения материала на разделы или модули, т.к. на изучение материала, расположенного ближе к началу ЭУК, в реальности будет затрачено существенно больше времени, чем на материал, расположенный в конце (при условии реализации вышеописанных методических ограничений системы навигации).

Соблюдение принципа осознанности обучения при обучении педагогов созданию цифрового образовательного контента актуально в контексте образования для взрослых: когда личная мотивация обучающегося достаточно высока, и педагог или иной член территориально распределенного коллектива осуществляет планирование собственного времени и сил на изучение соответствующего материала для достижения собственных образовательных целей. Для этого в рамках образовательной программы дополнительного профессионального образования должны быть определены и описаны квалификационные дефициты, на устранение которых направлена программа. Этим дефицитам сопоставлены соответствующие компетенции, которые будут развиты по итогам обучения, определены уровни (степени развития) данных компетенций в рамках уровневой модели формирования компетенций, определен тот объем умений и знаний, который необходим для формирования той или иной компетенции на соответствующем уровне. В данной ситуации взрослый обучающийся получает всю необходимую информацию для планирования своей образовательной деятельности и самостоятельного управления собственной мотивацией.

В случае образования для детей и подростков электронное обучение предоставляет широкие дополнительные возможности игрофикации образовательного процесса. В данном контексте соблюдение принципа осознанности обучения необходимо для предупреждения чрезмерного увлечения территориально распределенных коллективов разработчиков ЦОК игровым оформлением образовательного процесса, при которой возможна потеря фокуса на изучаемом процессе (объекте, явлении). Как правило, актуальность данного принципа хорошо прослеживается на цифровом образовательном контенте 4-го типа – при разработке всевозможных интерактивных моделей и симуляторов [4]. Существует множество примеров, когда специалисты различных профессий (программисты, художники, аниматоры) создают красивый со всех точек зрения продукт – симулятор или игру, взаимодействуя с которой обучающиеся выполняют различные действия и даже добиваются правильного решения учебной задачи, встроенной в ЦОК, но не осознают значимости полученного результата и никак не ассоциируют его со знаниями и умениями, требующимися в реальной жизни. То есть педагогу, взаимодействуя с другими членами территориально распределенного коллектива разработчиков, в рамках реализации принципа осознанности обучения необходимо продумать и предложить к реализации методику, увязывающую яркие интересные задумки коллег с формированием конкретных знаний и умений обучающихся в реальном пространстве, которые они вынесут в результате полученного опыта взаимодействия с цифровым образовательным контентом.

С принципом осознанности обучения тесно перекликается следующий принцип – практической направленности обучения созданию цифрового образовательного контента. Реализация данного принципа предполагает в рамках формирования соответствующих компетенций развивать не только их знаниевую составляющую, но также и практические умения. Для их формирования в каждом модуле образовательной программы должны быть предусмотрены практические задания для группового выполнения. Каждое из заданий должно отрабатывать умения, востребованные на соответствующем этапе создания электронного учебного курса – от общего планирования работ, написания авторских материалов и создания на их основе цифрового образовательного контента, заканчивая организацией процесса приемки получившегося ЦОК и проведения его апробации для применения в образовательном процессе. При этом все практические задания образовательной программы ДПО по обучению педагогов созданию ЦОК объединяются единой тематикой, которую определяет для себя учебная группа, а их решения, будучи собранными вместе, – представляют собой технически и методически завершенный прототип электронного учебного курса.

Следующим принципом, связанным с принципом практической направленности, является обучение в микроколлективах, моделирующих ролевую модель территориально распределенного коллектива разработчиков в процессе групповой работы над практическими заданиями. В данных коллективах моделируется ролевое взаимодействие педагогов, дизайнеров, программистов, методистов и т.п. в виртуальном коллективе разработчиков, максимально приближенном к условиям реального практического взаимодействия в процессе работы над созданием ЦОК для ЭУК.

Принцип безопасности персональных данных и информационной безопасности – чрезвычайно важный принцип, соблюдение которого обязательно в современном цифровом обществе. Прежде всего, это касается личной информации (персональных данных) обучаемых, к раскрытие которых очень чувствительно при работе в микроколлективах: обучаемым необходимо предоставить такую информационную образовательную среду, которая оставляла бы за обучаемыми право самим выбирать, какую часть своих персональных данных они готовы раскрыть коллегам по обучению, и организовывать эффективную коммуникацию в микроколлективах при работе над групповыми заданиями даже в тех случаях, когда раскрытие такой информации (по выбору обучающегося) невозможно. Соблюдение данного принципа выполняется посредством применения СДО, в которой регистрируются все персонифицированные учебные активности и, в тоже время, другим участникам ГУД отображается только та часть персональных данных, обучаемого, которая необходима для учебной коммуникации.

Принцип здоровьесбережения является еще одним важным принципом при проектировании программ дополнительного образования для взрослых, реализуемых в дистанционном формате. Согласно данного принципа все учебные активности разрабатываются с учетом физической возможности обучающихся непрерывно работать за компьютером или осуществлять коммуникацию, опосредованную компьютером (видеоконференцсвязь, чаты и т.п.). Так продолжительность вебинаров, как правило, не превышает 2-х академических часов, работа с электронным курсом предусматривает возможность прерывания его изучения с автоматическим возвратом к месту, на котором остановился обучаемый, а компьютерное тестирование разрабатывается таким образом, чтобы прохождение одного теста не занимало более 1 академического часа.

Таким образом, вслед за вышеперечисленными исследователями, к принципам дистанционного обучения педагогов в области создания цифрового образовательного контента в условиях групповой учебной деятельности при обеспечении информационной безопасности личности отнесем:

– получение быстрой обратной связи от преподавателя, а также круглосуточной технической и методической поддержкой обучающихся (4/7);

– модульность обучения;
– осознанность обучения;
– практическая направленность обучения;
– обучение в микроколлективах, моделирующих ролевую модель территориально распределенного коллектива разработчиков в процессе групповой работы над практическими заданиями;
– информационная безопасность обучаемого и его персональных данных;
– здоровьесбережение в процессе обучения (в т.ч. в части дистанционной коммуникации при пандемии).

Создание цифрового образовательного контента может требовать наличия различных профессиональных компетенций – в области дизайна, программирования, видеомонтажа и др. Поэтому процесс создания такого рода контента, зачастую, становится задачей коллектива разработчиков. С развитием средств информационных и коммуникационных технологий взаимодействие в таких коллективах стало все больше и больше носить дистанционный характер. Первыми к такой работе перешли специалисты в области информационных технологий – дизайнеры, верстальщики, программисты, монтажеры, дикторы – т.е. те профессии, соответствующие виды деятельности которых относительно автономны и могут выполняться в значительной степени без участия коллег.

Территориально распределенный коллектив разработчиков (ТРКР) определим как группу специалистов различных специальностей, разрабатывающих единый продукт (систему), находящихся при этом в разных географических точках и взаимодействуя между собой посредством информационных и коммуникационных технологий в рамках заранее определенных ролей в коллективе.

При обучении педагогов ДПО созданию цифрового образовательного контента в составе ТРКР следует учитывать следующие особенности:
– ролевую модель ТРКР;
– особенности коммуникации, опосредованной компьютером;
– инструменты группового взаимодействия в ТРКР;
– технологии разработки (средства, форматы, подходы);
– фазы разработки ЦОК;
– особенности визуального оформления контента для электронного обучения;
– особенности разработки КИМов для применения в ЭО;
– технологии приемки ЦОК.

Остановимся на аспектах реализации данных особенностей. Территориально распределенный коллектив разработчиков цифрового образовательного контента для применения в электронном обучении предполагает выделение набора профессиональных ролей членов коллектива, которые могут варьироваться в зависимости от технологических особенностей конкретного экземпляра ЦОК, но в общем случае насчитывают около 14 ролей [2].

В зависимости от типа контента и масштабов его производства некоторые роли ТРКР могут быть исключены, а некоторые – наоборот дублированы или внедрены новые, учитывающие конкретную специализацию.

Для эффективной работы в составе ТРКР представляется крайне важным освоение педагогами ДПО инструментария разработки ЦОК хотя бы на минимальном пользовательском уровне. Это требуется для того, чтобы в отсутствие близкой помощи (самостоятельно) педагог мог отрыть промежуточные или финальные материалы ЦОК для оценки их педагогического качества и степени соответствия того замысла, который первоначально вкладывался им в продукт с позиций автора (осуществления авторского надзора разработки). Второй не менее важный резон знакомства педагогов со специализированными программным средствами разработки ЦОК – это создание более интересных авторских материалов, оптимальным образом учитывающих функциональные возможности программного обеспечения. Педагогу одинаково важно – как изучить психологию восприятия информации обучающимися в процессе электронного обучения, так и получить собственный опыт такого восприятия для правильного построения диалога с дизайнерами-художниками при работе ТРКР, чтобы не попасть в расставленные ловушки ложной эффективности, например, плакатных букв на экране смартфона, чрезмерной многоцветности, роботизированной подачей голосовой информации и т.п.

В части создания и адаптации контрольно-измерительных материалов педагогов следует проинформировать о возможностях компьютерного тестирования, а также сопутствующим технологическим особенностям и ограничениям по сравнению с традиционной бумажной формой. Педагогам необходимо принимать во внимание тот факт, что настройкой теста будет заниматься не профессионал предметной области, а технический специалист, который не сможет по своему усмотрению дать обратную связь по ответам и настроить уровни оценивания вопросов, правильный и неправильные варианты и т.п. Также технология настройки, визуализации и приемки компьютерных тестов как самостоятельных элементов ЦОК содержат в себе еще ряд кардинальных отличий в подходах к формулированию и описанию вопросов и множества верных и неверных вариантов ответов на него, которые следует учитывать педагогу ДПО при создании авторских материалов для последующей реализации на их основе ЦОК в составе территориально распределенного коллектива разработчиков.

В завершении знакомства с процессом создания ЦОК в составе ТРКР педагоги нуждаются в разъяснении принципов приемки ЦОК как элементов сложной программной, а в отдельных случаях и программно-аппаратной реализации. В этом смысле необходимо познакомить с основными принципами проведения экспертизы исходных авторских материалов, промежуточных результатов разработки ЦОК и

приемочного тестирования готового ЦОК, а также оценки его педагогической эффективности, безопасности, эргономических и технических свойств в результате опытной эксплуатации и проведения апробации на контрольной группе пользователей (как обучающихся, так и специалистов, сопровождающих обучение).

Разработка цифрового образовательного контента является одним из ключевых инструментов реализации программ дополнительного профессионального образования. Полный цикл разработки цифрового образовательного контента выходит за рамки профессиональной деятельности преподавателя и требует наличия специальных компетенций в области формирования содержания обучения, дизайна, программирования, видеомонтажа, тестирования работоспособности программного обеспечения и т.п. Компенсация данных профессиональных дефицитов достигается путем формирования временного коллектива специалистов, объединенных в коллектив разработчиков конкретного электронного учебного курса. Профессиональный состав данного коллектива определяется вариантами реализации цифрового образовательного контента, формирующего содержательное наполнение электронного учебного курса. Данное разделение позволяет при проектировании ЦОК очертить круг профессиональных компетенций участников коллектива разработчиков, которые потребуются для его реализации, а также соответствующих материально-технических ресурсов (программного обеспечения, компьютерного, периферийного и монтажного оборудования и т.п.).

Для дистанционного обучения педагогов разработке ЦОК в составе ТРКР предлагается реализовать принцип территориальной распределенности обучающихся при их обучении без отрыва от производства в условиях, максимально приближенных к реальной профессиональной деятельности, реализация которого предполагает проведение обучения педагогов в дистанционном формате, одновременно формируя у них опыт профессионального взаимодействия внутри территориально распределенного коллектива разработчиков и использования дистанционных образовательных технологий внутри учебной подгруппы в качестве обучающихся.

Выявлены следующие особенности групповой учебной деятельности разработчиков цифрового образовательного контента в составе электронного учебного курса поддержки профессиональной деятельности, которые необходимо учитывать при проектировании программ дополнительного профессионального образования в дистанционном формате:

– синхронность или асинхронность группового взаимодействия между обучающимися внутри группы, а также между обучающимися и преподавателем;

– автоматическая регистрация всех этапов учебного взаимодействия как внутри учебной подгруппы, так и между обучающимися и преподавателем техническими средствами;

– возникновение нестандартных ситуаций, ограничивающих информационное взаимодействие между разработчиками цифрового образовательного контента и преподавателем;

– ситуационное лидерство в распределенном коллективе разработчиков.

Наряду с традиционными принципами, такими как модульность, осознанность, практическая направленность обучения, при обучении педагогов разработке ЦОК в составе ТРКР предлагается следующие:

– обеспечение самостоятельного выбора профессиональной роли участников территориально распределенного коллектива разработчиков цифрового образовательного контента в процессе групповой работы над практическими заданиями;

– минимизация времени между возникновением потребности у обучающегося в получении обратной связи от преподавателя и предоставлением такой обратной связи;

– обеспечение технической и методической поддержки обучающихся в круглосуточном режиме;

– обеспечение информационной безопасности личности обучающегося и его персональных данных.

*Литература*

1. Беляцкий Н.П. Менеджмент. Основы лидерства. Минск: Новое знание, 2002. 250 с.

2. Вальдман И.А., Мерецков О.В. Методические аспекты организации групповой работы обучаемых при реализации программ повышения квалификации в дистанционном формате // Открытое образование. 2017. № 6. С. 70-80.

3. Кричевский Р.Л., Дубовская Е.М. Социальная психология малой группы. М: Аспект Пресс, 2001. 318с.

4. Мерецков О.В. Типизация цифрового образовательного контента для применения в электронном обучении // Педагогическая информатика. 2021. № 4. С. 155-166.

5. Мойсеюк Н.Е. Педагогика: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. 5-е изд., доп. и перераб. Киев: Саммит-книга, 2007. 655 с.

6. Немов Р.С., Алтунина И.Р. Социальная психология: учеб. пособие. СПб.: Питер, 2008. 432 с.

7. Пугачев В.П. Руководство персоналом: учебник. М: Аспект Пресс, 2006. 416 с.

8. Сорокатая Е.А. Содержание и виды групповой учебной деятельности студентов // Молодой ученый. 2003. № 6 (86). С. 686-689.

9. Уманский Л.И. Психология организаторских способностей: автореф. дис. … док. психолог. наук; Москва: Моск. гос. пед. ин-т им. В. И. Ленина, 1968. 30 с.

10. Aarika Pardino, Iryna Gleyzer, Ilsa Javed and othes Best Pedagogical Practices in Graduate Online Learning: A Systematic Review // Creative Education № 9. 2018. 1123-1144 p.

**Евдокимова Анастасия Игоревна,**
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского» Министерства здравоохранения Российской Федерации, доцент кафедры педагогики, образовательных технологий и профессиональной коммуникации, кандидат педагогических наук, доцент, anastacia.evdokimowa@yandex.ru*
**Evdokimova Anastasiya Igorevna,**
*The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky» of the Ministry of Health of the Russian Federation, the Associate professor at the Chair of pedagogy, educational technologies and professional communication, Candidate of Pedagogics, Assistant professor, anastacia.evdokimowa@yandex.ru*

# РАЗВИТИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ У ОБУЧАЮЩИХСЯ ОРДИНАТУРЫ МЕДИЦИНСКИХ ВУЗОВ В НОВЫХ УСЛОВИЯХ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

# DEVELOPING THE RESEARCH COMPETENCES OF MEDICAL RESIDENCY TRAINEES IN THE NEW TRAINING ENVIRONMENT

***Аннотация.*** В статье рассматриваются актуальные вопросы развития исследовательских компетенций у обучающихся ординатуры медицинских вузов в новых условиях профессиональной подготовки. Рассматривается новое содержание федеральных государственных образовательных стандартов на предмет взаимосвязи между профессиональной и научно-исследовательской деятельностью врачей ординаторов. Для понимания сути и состава исследовательской деятельности ординаторов, рассмотрены и проанализированы трудовые стандарты врача. Проведено анкетирование участников педагогического процесса для изучения опыта использования цифрового контента дидактики в образовательном процессе медицинского вуза. Полученные результаты исследования позволяют утверждать, что за период введения дистанционного обучения преподаватели и студенты столкнулись с одинаковыми проблемами, поиски решения которых, формируют направления развития цифровой образовательной среды медицинского университета и формирования исследовательских компетенций участников педагогического взаимодействия.

***Ключевые слова:*** высшее медицинское образование; профессиональная подготовка; исследовательские компетенции; цифровые технологии; обучающиеся ординатуры.

***Annotation***. The article deals with topical issues of development of research competencies of medical residency students in the new conditions of professional training. The new content of federal state educational standards on the interrelation between professional and research activities of medical residents is considered. In order to understand the essence and composition of research activities of residents, the labour standards of a doctor were reviewed and analysed. A questionnaire survey of pedagogical process participants was conducted to study the experience of using digital didactics content in the educational process of medical school. The results of the study suggest that during the introduction of distance learning, teachers and students faced similar problems, the search for solutions to which form the direction of development of the digital educational environment of a medical university and the formation of research competencies of the participants of pedagogical interaction.
***Keywords:*** higher medical education; professional training; research competencies; digital technology, residency trainees.

В эпоху цифровой трансформации многие сферы жизни общества претерпели значительные изменения, включая образовательный процесс высших учебных заведений. Дистанционные образовательные технологии, все чаще стали замещать очное обучение в стенах вузов. В изменившихся условиях в высшем образовании приоритет при освоении образовательных программ отдается цифровому контенту и дистанционному обучению [1; 13-16; 18; 21; 25; 29; 32]. Изменения затронули и медицинское образование, что в свою очередь повлияло на методики преподавания, и детерминировало ряд проблем, сложностей и актуальных исследовательских вопросов [5; 7; 10; 22; 25], имеющих непосредственное отношение к профессиональной подготовке врачей. Одним из таких вопросов следует выделить развитие исследовательских компетенций у обучающихся ординатуры медицинских вузов в новых условиях профессиональной подготовки. Развитые исследовательские компетенции врача становятся инструментом саморазвития, профессионального роста, поскольку позволяют осваивать новые способы деятельности, новые знания и технологии. Изменились содержание профессиональной подготовки, которая включает и доврачебную практику исследовательской деятельности и собственно медицинскую исследовательскую деятельность. В этой связи следует рассмотреть новое содержание федеральных государственных образовательных стандартов на предмет взаимосвязи между профессиональной и научно-исследовательской деятельностью врачей ординаторов.

В соответствии с Приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 12 августа 2020 г. № 988 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования –

специалитет по специальности 31.05.01 Лечебное дело», «в рамках освоения программы специалитета выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: медицинский; научно-исследовательский; организационно-управленческий» [17]. Таким образом, научно-исследовательская деятельность будущих врачей ординаторов относится к видам профессиональной деятельности. В этой связи для понимания сути и состава исследовательской деятельности врачей, логично обратиться к трудовым стандартам врача.

В Обобщенной трудовой функции 3.3. Организация и проведение научных исследований в области здравоохранения Профессионального стандарта «Врач-кибернетик» содержится формулировка трудовых действий, включающих обработку «экспериментальных и клинико-диагностических данных, в том числе, на персональных компьютерах, с использованием программного обеспечения, специализированных языков программирования, статистических пакетов программ, баз данных, поисковых систем» [20].

В соответствии с тем, что исследовательская деятельность врачей ординаторов относится к видам профессиональной деятельности, важно при подготовке методического обеспечения исследовательских заданий для ординаторов педагогам ориентироваться на трудовые стандарты врача, которые реализуются в исследовательских практиках ординаторами. Поскольку в настоящей работе рассматриваются поставленные вопросы в контексте цифровой трансформации высшего медицинского образования, то анализируется не весь контент исследовательских компетенций, а, в большей степени, цифровые навыки в их составе.

Цель данной статьи определена изучением освоения исследовательских компетенций участников педагогического взаимодействия при работе с цифровым контентом образовательной среды высшей медицинской школы и определения новых возможностей, а также сложностей интеграции цифровых технологий с традиционными способами обучения. Задачи исследования: рассмотреть теоретические основы развития цифровой образовательной среды высшей медицинской школы; проанализировать применимость цифровых технологий в образовательном процессе медицинского вуза с позиции обучающихся ординатуры и преподавателей; выявить возможности и сложности со стороны применимости цифровых технологий обучения в медицинском вузе (на примере СГМУ имени В.И. Разумовского). Объект – цифровая образовательная среда медицинского вуза. Предмет – развитие исследовательских компетенций у обучающихся ординатуры медицинских вузов в новых условиях профессиональной подготовки.

Методы – теоретический анализ научной литературы, анкетирование участников педагогического процесса медицинского вуза, анализ и интерпретация полученных результатов, контент-анализ. В работе

анализируется применение на практике обучающимися ординатуры и преподавателями СГМУ им. В.И. Разумовского цифровой контент дидактики в образовательном процессе медицинского вуза.

Развитие исследовательских компетенций у обучающихся ординатуры медицинских вузов в новых условиях профессиональной подготовки предполагает организацию определенного рода деятельности [4; 24; 23], а также выявление показателей наличия сформированности изучаемых компетенций, их состав. Так, В.С. Красовский считает, что «показателем наличия и сформированности исследовательской компетенции на постдипломной стадии профессиогенеза является личностное восприятие врачом себя с позиции активного субъекта познания, открытого новому опыту и готового выходить за пределы имеющегося уровня знаний» [11]. Среди исследовательских умений автором выделены: «научно-информационные, методологические, теоретические, эмпирические, письменно-речевые, коммуникативно-речевые». Основываясь на результатах проведенных нами ранее исследований [3; 2; 6] приведем компоненты инвариантной составляющей профессиональных компетенций, которая отвечает за подготовленность к научно-исследовательской деятельности участников педагогического взаимодействия вуза.

Первый компонент – «цифровой», отвечающий за способность применения в педагогическом взаимодействии цифровых обучающих приемов и технологий, как для векторности совместных усилий, так и самостоятельности в достижении поставленной цели.

Второй компонент – «инновационный», направлен на реализацию инновационной деятельности. Поскольку оперирование знаниями в области инноваций приводит к формированию представлений об интеграции научных достижений в национальную инновационную систему (далее – НИС), данный компонент отвечает за развитие способностей, применимых в инновационной деятельности. Понимание назначения деятельности в данном компоненте отвечает на вопрос – «для чего делать и каким образом результаты наших исследований содействуют развитию цифровой экономики?».

Третий компонент – «ценностно-смысловой», связан с обеспечением вектора национальной безопасности научных разработок и достижений участниками педагогического взаимодействия. Понимание назначения деятельности в данном компоненте отвечает на вопрос – «ради чего это делать, какой ценой?». Особенно остро встает этот вопрос в медицине, содействуя обеспечению национальной безопасности инноваций и цифровизации в здоровьесбережении народонаселения РФ [9; 27; 30].

Врач-ординатор, как потенциальный педагог и наставник, должен стремиться освоить новые педагогические приемы, позволяющие повысить эффективность педагогического процесса, включая навыки работы в цифровой

образовательной среде, входящих в состав исследовательских компетенций. В последнее десятилетие было выявлено несколько типов цифровых сред [31], среди которых – модульные цифровые образовательные среды, а также дистанционное онлайн образование [8], составляющие основу для совместной работы обучающихся и преподавателей в медицинском университете посредством применения информационных и коммуникационных технологий (далее – ИКТ). ИКТ, а также цифровые образовательные ресурсы представляют собой важнейшую составляющую любого направления, педагогической деятельности способствуя оптимизации учебной деятельности [12]. Исследователи выделяют следующие характеристики ИКТ:

а) *мультимедийность* – изложение учебного материала с использованием информации различных типов: графические, аудио- и видеофайлов значительно улучшает восприятие материала, что помогает лучше его усвоить;

б) *интерактивность* – возможность выбора индивидуальной траектории освоения материала, возможность ответной реакции программы на действия обучаемого в виде комментариев, оценки его действия;

в) *моделирование* – возможность моделировать реальные процессы и явления;

г) *оперативность доступа к информации*, основанная на технологии гипертекста;

д) *возможность автоматизации* нетворческих рутинных процессов.

Учитывая преимущества ИКТ, их использование возможно для актуализации знаний обучающихся ординатуры; обобщения и систематизации материала; в процессе изучения нового материала; для отработки умений; контроля [19]. Более того, применение ИКТ в организованной деятельности обучающихся ординатуры, позволяет развить у них исследовательские компетенции, которые необходимы при овладении цифровыми технологиями с целью освоения нового содержания профессиональной подготовки. В свете вышеизложенного можно выделить новые возможности для участников педагогического взаимодействия из разных поколений. К примеру, при соблюдении условий интеллектуализации цифровой образовательной среды [28], люди разных поколений, по-разному воспринимающие информацию, имеют больше шансов на взаимопонимание за счет постоянного процесса усвоения новых навыков, развития исследовательских компетенций. Исследователи отмечают, что в настоящее время в вузах обучаются «поколения Z и Y о которых говорят, как о поколениях, увлеченных цифровыми информационными технологиями» [26]. Преимущественно молодые люди данных поколений используют цифровые гаджеты, но сам цифровой дидактический контент тоже осваивают и изучают, фактически исследуют, что подтверждает важность развития у них исследовательских компетенций.

По результатам наших исследований отмечаются тенденции и изменения в формате взаимоотношений между преподавателями и обучающимися ординатуры медицинских вузов [6], что отражается в переносе обязанностей и ответственности, как субъектов взаимодействия, на плечи каждого из участников педагогического процесса.

Развитие исследовательских компетенций обучающихся ординатуры зависит от опыта участия в различных исследовательских практиках, включая опыт использования цифрового контента дидактики высшей школы. Для изучения опыта использования цифрового контента дидактики в образовательном процессе медицинского вуза проводилось анкетирование участников педагогического процесса. Ведущими методами исследования выбраны: теоретический анализ научной литературы, анкетирование и анализ полученных данных, контент-анализ применительно к выборке двух групп испытуемых – преподавателей фундаментальных и клинических кафедр и обучающихся ординатуры нескольких специальностей.

В конце 2021 – начале 2022 года проводилось анкетирование педагогов и обучающихся ординатуры для изучения опыта использования цифрового контента дидактики в образовательном процессе медицинского вуза как детерминанта развития исследовательских компетенций участников педагогического взаимодействия в цифровой образовательной среде. В анкетировании приняло участие 56 педагогов и 138 обучающихся ординатуры. Преподаватели СГМУ им. В.И. Разумовского обладают определенным набором навыков работы с цифровыми инструментами и применяют в своей работе широкий спектр цифровых платформ, представленных, в обобщенном виде, на рисунках № 1 и № 2.

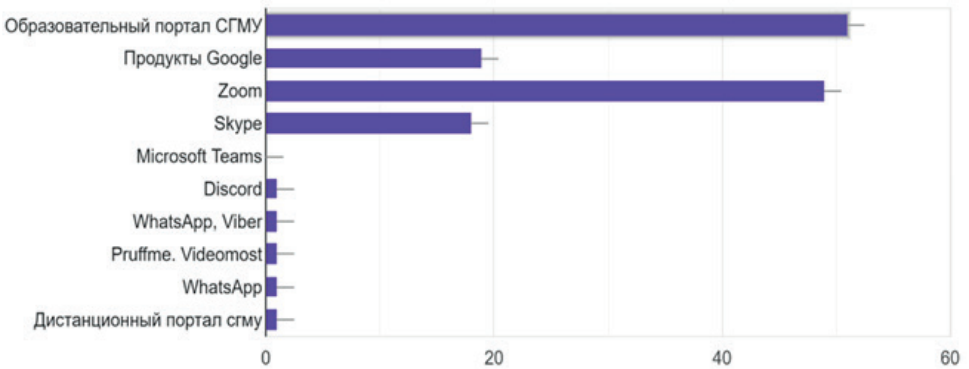



*Рис. 1. Используемые платформы и программные пакеты преподавателями*

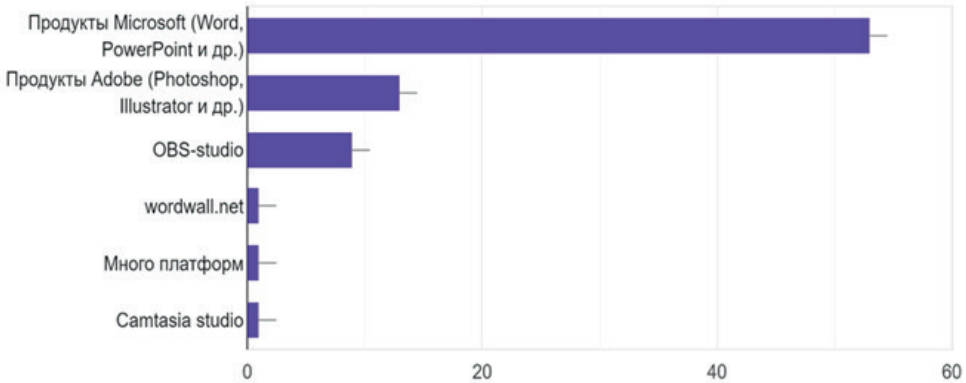



*Рис. 2. Используемые платформы и программные пакеты преподавателями*

Было установлено, что 94% преподавателей используют в своей работе комбинацию нескольких цифровых платформ. Наиболее частым сочетанием оказалось «Zoom + образовательный портал СГМУ», на втором месте – «Google-meet + образовательный портал», при этом большинство опрошенных отметили Zoom как наиболее удобную площадку (рис. № 3). Преподаватели обладают определенными, но недостаточными навыками по работе с цифровыми технологиями, применяют в своей работе широкий спектр цифровых платформ.

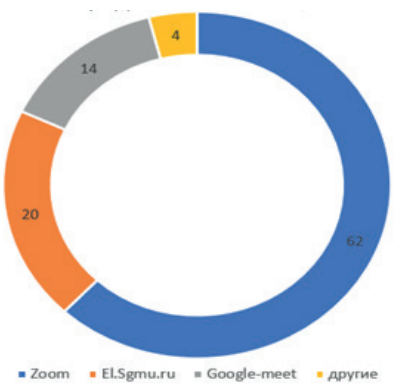



*Рис. 3. Распределение ответов преподавателей в % на вопрос: «Которая из указанных платформ наиболее удобна для Вас?»*

Все опрошенные при подготовке к занятию используют пакеты программного обеспечения Microsoft, около четверти опрошенных пользуются пакетами Adobe, 17% респондентов записывают видео проведенных занятий и лекций при помощи OBS-studio. При этом стоит отметить, что только 30% опрошенных могут обойтись без посторонней помощи при проведении занятия.

Большинство преподавателей считает, что дистанционный формат обучения применим только для определенных видов занятий (лекции, практические занятия на фундаментальных кафедрах), что графически представлено на рисунке № 4.

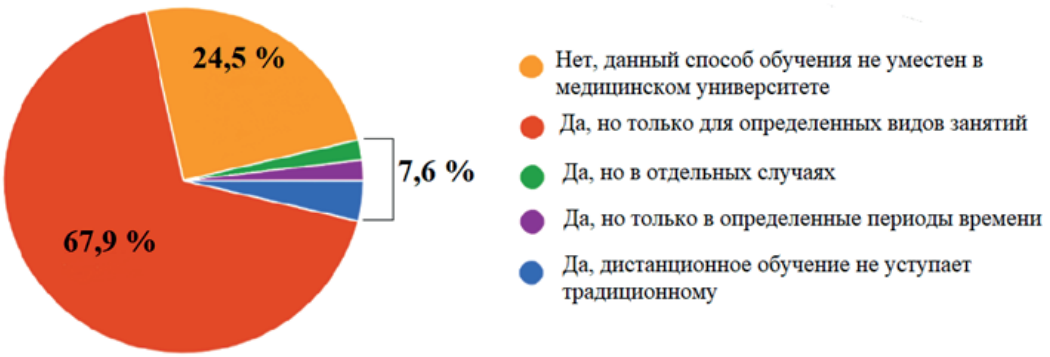



*Рис. 4. Распределение ответов преподавателей на вопрос о применимости дистанционного формата обучения в медицинском вузе*

Развитие исследовательских компетенций обучающихся ординатуры медицинского вуза рассматривалось через анкетирование на предмет информированности и удовлетворенности применением цифрового контента дидактики высшей школы В исследовании представлены ответы обучающихся ординатуры разных направлений подготовке в количестве 138 человек. Значительная часть опрошенных (95%) указала, что чаще всего занятия с их группами проводились на платформе Zoom и эту же платформу респонденты отметили, как наиболее удобную (рис. № 5).

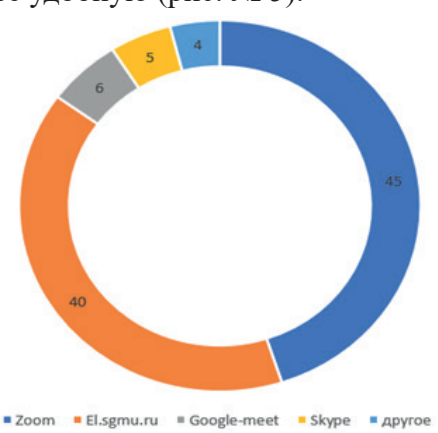



*Рис. 5. Распределение ответов в % обучающихся ординатуры на вопрос: «Которая из указанных платформ наиболее удобна для Вас при обучении?»*

Большая часть респондентов (59,5%) уверена в том, что применение дистанционного обучения снижает общий уровень подготовки специалистов

в области медицины, понижается уровень профессиональной подготовки обучающихся медицинского университета. Однако треть опрошенных (36,9%) сходится во мнении о конкурентном заделе дистанционных методов в сравнении с академическими, то есть полагают о соответствии уровню традиционного обучения, что графически представлено на рисунке № 6. Положительную динамику отметили 3,6% респондентов, отметивших факт повышения общего уровня подготовки обучающихся медицинского университета.

*Рис. 6. Распределение ответов обучающихся ординатуры на вопрос о применимости дистанционного формата обучения для студентов медицинского вуза*

Анализ результатов проведенного исследования позволяет заключить, что дистанционное обучение в медицинском вузе, на примере СГМУ имени В.И. Разумовского проводится с использованием различных платформ:

- Образовательный портал СГМУ;
- Видео-хостинг YouTube;
- Платформа для организации видеоконференций Zoom;
- Сервис для организации видеоконференций Google-Meet;
- Сервис для организации видеоконференций Skype;
- WhatsApp;
- Viber;
- Telegram;
- Discord.

Среди этих платформ можно выделить 3 группы, необходимых для полноценного взаимодействия:

- Образовательный портал СГМУ;
- Платформа для видеотрансляций;
- Платформа для обратной связи.

Такое разнообразие платформ обусловлено многими факторами, но главные из них:

- невозможность организации полноценного учебного процесса только на одной из них;
- предпочтения преподавателей.

Стоит отметить единогласие обучающихся ординатуры и преподавателей по вопросу самой удобной платформы для организации дистанционного обучения. Сочетание Zoom'а и образовательного портала СГМУ признано самым удачным по версии обеих групп испытуемых.

*I. Образовательный портал СГМУ*

Преимущества: это единственная на сегодняшний день единая образовательная среда Университета.

Недостатки: недостаточный функционал используемой версии платформы Moodle, затруднительное размещение информации. Методическое пособие по работе на портале не содержит информации по решению некоторых задач, кроме того, оно написано достаточно сложно.

Проблемы: для размещения некоторых материалов приходится использовать инструментарий портала не по назначению из-за чего до сих пор возникают технические проблемы.

Одним из позитивных аспектов дистанционного обучения и обучающиеся ординатуры и преподаватели отметили возможность несколько раз прослушать лекционный материал. Такую возможность предоставляют платформы для видеотрансляций и программные пакеты для записи видео.

*II. Платформы для видеотрансляций*

1. YouTube

Преимущества: широкий охват аудитории, удобство использования, доступ с разных устройств.

Недостатки: отсутствие обратной связи.

Проблемы: недостаток оборудования для записи, кафедральные компьютеры устарели и непригодны для выполнения этой работы, приходится использовать личное оборудование преподавателей.

2. Skype, Zoom и Google Meet

Преимущества: более простые платформы для организации видеоконференции с возможностью демонстрации вспомогательного материала.

Недостатки: ограничение по времени и количеству участников.

Проблемы: не только недостаток оборудования для записи, а также «отставание» кафедральной компьютерной техники, что делает ее непригодной для выполнения ряда работ, приходится использовать личное оборудование преподавателей и студентов. Зачастую приходится проводить занятия из дома и использовать личный Интернет-трафик.

Для оперативной обратной связи со студентами организованы чаты в популярных среди обучающихся мессенджеров.

*III. Платформы для обратной связи*

Преимущества: оперативность.

Недостатки и проблемы: для решаемых задач – не выявлены.

Факт снижения качества образовательного процесса можно связать и с тем, что преподавателям приходится использовать новые, сложные для них в применении программные пакеты, значительная часть преподавателей призналась в том, что они нуждаются в технической поддержке.

Исследовательская деятельность врачей ординаторов относится к видам профессиональной деятельности, поэтому при подготовке методического обеспечения исследовательских заданий важно ориентироваться на трудовые стандарты врача, которые реализуются в исследовательских практиках ординаторами. Использование цифрового дидактического контента высшей медицинской школы в процессе освоения исследовательских компетенций врачей ординаторов можно считать одним из средств активизации познавательной деятельности, поскольку возможно ускорить темп занятия, повысить долю самостоятельной работы и т.д.

За период введения дистанционного обучения преподаватели и обучающиеся ординатуры столкнулись с одинаковыми проблемами, поиски решения которых, позволяют сформировать направления развития цифровой образовательной среды, которая обеспечит комфорт и безопасность как для преподавателей, так и для обучающихся, одновременно детерминируя развитие исследовательских компетенций участников педагогического процесса. Как обучающиеся ординатуры, так и преподаватели отметили, что внедрение цифровых способов обучения в большей степени негативно влияет на качество образовательного процесса в медицинском вузе. Вместе с тем, обучающиеся ординатуры смогли выделить больше положительных для себя моментов, чем педагоги. Подготовка к занятиям в дистанционном формате требует большего времени и трудозатрат от преподавателя. Успешное прохождение занятия зависит не только от педагога, но и от технического обеспечения образовательного процесса. Кроме того, подготовка к занятиям с эффективным применением цифрового контента, требует от преподавателей и обучающихся ординатуры освоения новых компетенций, которые обеспечат грамотную работу в различных компьютерных программах.

*Литература*

1. Ганичева И.А., Морозов А.В. Организация самостоятельной работы студентов в условиях дистанционного обучения // Образование и право. 2020. № 12. С. 238-245.

2. Евдокимова А.И. Педагогические аспекты развития научной деятельности в высшем образовании в концепции инвариантной составляющей профессиональных компетенций // Человеческий капитал. 2021. № 10 (154). С. 23-29.

3. Евдокимова А.И. Цифровая трансформация учебно-познавательной деятельности студентов как индикатор развития вузовской науки // Человеческий капитал. 2021. № 9 (153). С. 46-56.

4. Евдокимова А.И., Морозов А.В. Педагогические аспекты реализации инновационной научной деятельности вузов в национальной инновационной системе // Известия Российской академии образования. 2020. № 3 (52). С. 3-9.

5. Евдокимова А.И., Морозов А.В., Мудрак Д.А. Исследовательские аспекты цифровой трансформации профессиональной подготовки ординаторов медицинских вузов // Казанский педагогический журнал. 2023. № 1 (156). С. 151-157.

6. Евдокимова А.И., Морозов А.В., Сериков В.В. Педагогические аспекты развития исследовательской деятельности обучающихся медицинских вузов // Педагогическая информатика. 2022. № 3. С. 104-117.

7. Иванова С.В., Иванов О.Б. Трансформация систем образования под влиянием глобальных вызовов современного мира // В книге: Россия-Италия: сотрудничество в сфере гуманитарных наук и образования в XXI веке. М.: ИСРО РАО, 2021. С. 894-914.

8. Калимуллина О.В., Троценко И.В. Современные цифровые образовательные инструменты и цифровая компетентность: анализ существующих проблем и тенденций // Открытое образование. 2018. Т. 22. № 3. С. 61-73.

9. Клоктунова Н.А., Евдокимова А.И., Воробьева М.В. Педагогические аспекты самореализации в профессиональной деятельности // Образование и право. 2021. № 8. С. 219-227.

10. Клоктунова Н.А., Федюков С.В., Барсукова М.И., Слесарев С.В. Развитие человеческого капитала в условиях цифровой экономики // Педагогическая информатика. 2021. № 2. С. 138-144.

11. Красовский В.С. Исследовательская компетенция врача-практика как фактор совершенствования профессиональной самореализации // Социология медицины. 2017; 16(2): С. 112-114.

12. Кулакова Н.В., Колесникова Т.А., Назранова К.А. Теоретические основы использования информационно-коммуникационных технологий как средства развития словарного запаса младших школьников // Проблемы современного педагогического образования. 2020. № 66-2. С. 197-201.

13. Морозов А.В. Новые технологические подходы в современном дистанционном образовании // Проблемное обучение в современном мире: Сборник VII Международных Махмутовских чтений / науч. ред. Д.М. Шакирова. Казань: Отечество, 2018. С. 361-370.

14. Морозов А.В. Особенности сетевого взаимодействия и электронного обучения в системе непрерывного образования // Электронное обучение в непрерывном образовании – 2018: Сборник V Международной научно-практической конференции / Ульяновск: УГТУ, 2018. С. 249-256.

15. Морозов А.В., Терещенко А.Ю. Дистанционные образовательные технологии и их правовое регулирование // Образование и право. 2020. № 3. С. 262-267.

16. Морозов А.В., Терещенко А.Ю. Применение дистанционных образовательных технологий в учебном процессе до пандемии и после: проблемы и перспективы // Педагогическая информатика. 2020. № 4. С. 17-29.

17. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 31.05.01 Лечебное дело: Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 12 августа 2020 г. № 988 (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс] // URL: https://base.garant.ru/74566342/ (дата обращения: 10.12.2022).

18. Паспорт федерального проекта «Цифровая образовательная среда». Министерство просвещения Российской Федерации [Электронный ресурс] // URL: https://www.yarregion.ru/depts/dobr/Documents/Nats-project/NP4/NP4_Pasport_COS_17-12-2019.pdf. (дата обращения: 15.12.2022).

19. Пичугин С.С. Организация онлайн-обучения младших школьников: матрица дидактических подходов к решению проблемы // Герценовские чтения. Начальное образование. 2020. Т.11. № 2. С. 29-33.

20. Профессиональные стандарты. Врач-кибернетик. [Электронный ресурс] // URL: https://fgosvo.ru/docs/index/2/2 (дата обращения: 18.12.2022).

21. Роберт И.В. Стратегические направления развития информатизации отечественного образования в условиях цифровой трансформации // Человеческий капитал. 2021. № S5-3 (149). С. 16-40.

22. Русаков А.А., Яламов Г.Ю. Опыт и некоторые тенденции в деятельности научного сообщества в год науки и технологий // Педагогическая информатика. 2021. № 4. С. 173-186.

23. Сериков В.В. Доказательность результатов педагогического исследования как методологическая проблема // Инновационные проекты и программы в образовании. 2020. № 6 (72). С. 13-18.

24. Сериков В.В. Педагогическая реальность и педагогическое знание. Опыт методологической рефлексии. М.: РосНОУ, 2018. 291 с.

25. Сериков, В.В., Царапкина, Ю.М. Система подготовки педагогов профессионального обучения в цифровой среде аграрного вуза // Отечественная и зарубежная педагогика. 2021. Т. 2. № 6 (81). С. 6-17.

26. Султанов К.В., Воскресенский А.А. Особенности и проблемы поколения Y в образовательном пространстве современной России // Общество. Среда. Развитие (Terra Humana). 2015. № 3 (36). С. 150-153.

27. Федонников А.С., Андриянова Е.А. Риски доверия к институту медицины в условиях цифрового здравоохранения: теоретический анализ и практика управления // Саратовский научно-медицинский журнал. 2020. Т. 16. № 1. С. 94-98.

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

29. Bashkireva T., Bashkireva A., Morozov A., Tsvetkov S., Popov A. Problems of the formation of digital competence in the modern educational space // В сборнике: Journal of Physics: Conference Series. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation. 2020. Vol. 1691 (1). С. 012130.

30. Bashkireva T.V., Bashkireva A.V., Morozov A.V., Evdokimova A.I., Apsite M.A. Conditions for Digitalization of Education and Related Health Problems of Students // 2nd International Scientific and Practical Conference on Digital Economy (ISCDE 2020) // Atlantis press SARL / Advances in Economics, Business and Management Research. 2020. vol. 156. P. 159-162.

31. Brown M., Dehoney J., Millichap N. The next generation digital learning environment // A Report on Research. ELI Paper. Louisville, CO: Educause April. 2015 [Электронный ресурс]. URL: https://www.digitallernen.ch/wp-content/uploads/eli3035.pdf (дата обращения: 22.12.2022).

32. Mukhametzyanova F.G., Morozov A.V., Khayrutdinov R.R., Fedorchuk Yu.M., Aminova R.R. Modern Development Strategy of Russian Education // International Journal of Higher Education. 2020. Vol. 9. No. 8. Pp. 72-78.

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

**Симурзина Екатерина Анатольевна*,**
*преподаватель кафедры информатики и методики преподавания информатики, katusha-1203@yandex.ru,*
**Simurzina Ekaterina Anatol'evna*,**
*the Lecturerat the Chair of informatics and informatics teaching methods, katusha-1203@yandex.ru*

# ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЮ БАКАЛАВРОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА»

# PECULIARITIES OF TEACHING PROGRAMMING TO BACHELOR STUDENTS STUDYING IN THE DIRECTION «INFORMATION SCIENCE AND COMPUTING TECHNOLOGY»

***Аннотация.*** В статье рассматриваются методические подходы обучения программированию бакалавров ИВТ. Выявлены и систематизированы подходы по изучению языков программирования, структур и алгоритмов обработки данных, показана необходимость «многоязычия» в программировании для организации взаимодействия программных приложений и данных, для подготовки начинающих бакалавров для изучения разработки кроссплатформенного, распределенного, параллельного программирования, программирования робототехнических систем. Рассмотрен подходы обучения организации взаимодействия приложений, совместимого чтения данных различных форматов программными модулями, разработанными разными языками программирования. Проанализированы достоинства и недостатки использования такого подхода в системе обучения программированию. Сделаны выводы об особенностях такого подхода в эпоху создания отечественного программного обеспечения. Выводы подтверждены большим количеством примеров и задач.
***Ключевые слова:*** методические подходы; многоязычие в программировании; формы и методы обучения; программирование роботов.

***Annotation.*** The article discusses methodological approaches to teaching programming for IWT bachelors. Approaches to the study of programming languages, structures and data processing algorithms have been identified and systematized, the need for«multilingualism» in programming has been shown to organize the interaction of software applications and data, to prepare beginner bachelors to study the development of cross-platform, distributed, parallel programming, programming of robotic systems. Approaches for teaching the organization of application interaction, compatible reading of data of various formats by software modules developed by different programming languages are considered. The advantages and disadvantages of using this approach in the system of teaching programming are analyzed. Conclusions are drawn about the features of this approach in the era of the creation of domestic software. The conclusions are confirmed by a large number of examples and tasks.
***Keywords:*** methodological approaches; multilingualism in programming; forms and methods of teaching; robot programming.

Главной целью изучения дисциплины «Программирование» на 1-2 курсах бакалаврами ИВТ помимо формирования их компетенций по стандарту ФГОС 3++ является развитие алгоритмического и логического мышления, формирование пространственного мышления по размещению программ и данных в различных форматах, умений и навыков по написанию кода для совместимости читаемых и хранимых данных, по преобразованию данных для представления в окне браузера как на формах оконных приложений, так и в консольном окне. Сегодня не имеет смысла что-то программировать, если разрабатываемая программа не понимает Web страницы, таблицы данных, представленных в различных форматах, нет элементов взаимодействия с другими приложениями. Поэтому, в какой-то мере нужно уходить от сложившейся практики обучения программированию, например, языкам Паскаль, С++, где основной упор делается на изучение алгоритмических конструкций и классическому структурному программированию. Например, если мы в традиционных задачах изменим часть об источнике данных, то задача программирования усложнится и вряд ли все с этим справятся.

Пример 1. Массив формируется кликом по кнопке генерировать на веб-странице. Напишите программу реализующая четыре приведенных ниже операции над массивом (Рекомендация: если программу пишете на JavaScript, то данные отобразить на странице и хранить в массиве, а если применяете Паскаль, С++, то сгенерированный массив хранить в файле).

Операции над массивом

• вычисление суммы элементов массива;

• вычисление произведения элементов массива;

• сортировки массива выборочным методом;

• нахождение минимального элемента массива.

Конечно, JavaScript в этом случае является уникальным инструментом программирования.

Приведем код, окно выполненного приложения (окно браузера).

```
<html>
<head>
</head>
<body>
<script type=»text/javascript»>

varmyArray = null;
functiongenerateArrayRandom(n, min, max) {
	var arr = [];
	for(vari = 0; i<n; i++) {
		arr.push(Math.floor(Math.random() * (max -
min + 1)) + min);
	}
	myArray = arr;
}


functionsumm(array) {
	var sum = 0;
	for(vari = 0; i<array.length; i++) {
		sum += array[i];
	}
	return sum;
}

functionmult(array) {
	var m = 1;
	for(vari = 0; i<array.length; i++) {
		m *= array[i];
	}
	return m;
}

function sort(array) {
	for(vari = 0; i<array.length - 1; i++) {
		for(var j = i; j<array.length; j++) {
			if(array[i] > array[j]) {
				var t = array[j];
```

```
                                        array[j] = array[i];
                                        array[i] = t;
                                }
                        }
                }
        }

        function minimum(array) {
                var m = array[0];
                for(vari = 0; i<array.length; i++) {
                        if(array[i] < m)
                                m = array[i];
                }
                return m;
        }

        function run() {
                var x = parseInt(document.myForm.number.value);
                generateArrayRandom(x, 0, 100);
                var result = ‘[‘ + myArray + ‘]’;
                varmsg = `<font
color=»blue»>Исходныймассив:<br>${result}`;
                document.getElementById(«div_0»).innerHTML =
msg;

                varmin_el = minimum(myArray);
                document.getElementById(«div_4»).innerHTML =
`<font color=»magenta»>${min_el}`;

                varsumm_el = summ(myArray);
                document.getElementById(«div_1»).innerHTML =
`<font color=»magenta»>${summ_el}`;

                varmult_el = mult(myArray);
                document.getElementById(«div_2»).innerHTML =
`<font color=»magenta»>${mult_el}`;

                sort(myArray);
                sort_el = ‘[‘ + myArray + ‘]’;
                document.getElementById(«div_3»).innerHTML =
`<font color=»magenta»>${sort_el}`;
        }

  </script>
```

```
<h1>Знакомство с массивами в JavaScript</h1>
<formname =»myForm»>
                    Введите размер исходного массива:
                    <input type=»text» name=»number» size=4 maxlength=4>
                    <br><br>
                    <input type = «button» name = «button» value =
«Сгенерировать» onclick=»run()»>
                    <br><br>
                    <div id=»div_0»></div>
                    <br>
                    Сумма элементов массива:
                    <divid=»div_1»>Нет</div>
                    <br>
                    Произведение элементов массива:
                    <divid=»div_2»>Нет</div>
                    <br>
                    Отсотированный массив:
                    <divid=»div_3»>Нет</div>
                    <br>
                    Минимальный элемент в массиве:
                    <divid=»div_4»>Нет</div>
</form>
</body>
</html>
```

Окно браузера с выполненной программой представлено на рис. 1.

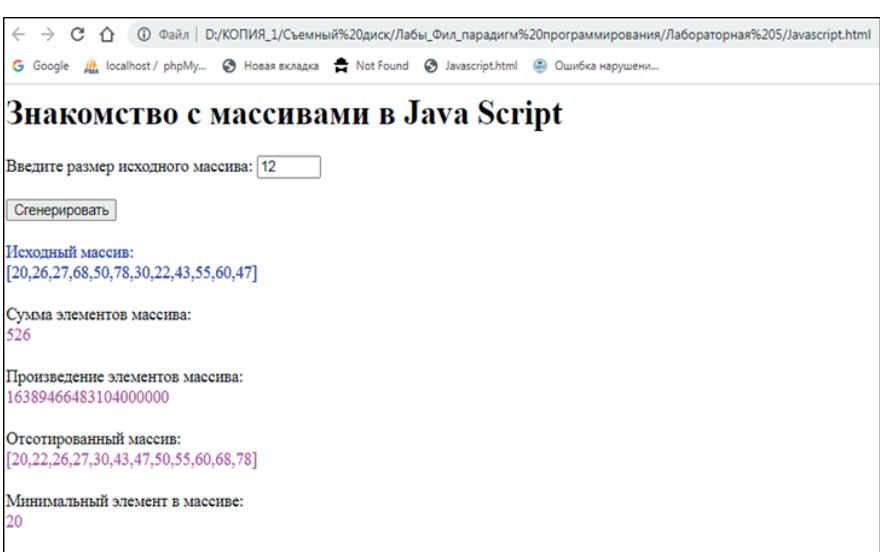



*Рис. 1. Окно браузера с выполненной программой*

На этом примере мы хотели продемонстрировать, что те знания HTML, которые есть у школьников нужны и для отображения результатов выполнения алгоритмов на веб-странице.

Далее, кто увлечен C++ и Паскаль у них возникает необходимость изучения методов работы с файлами в JavaScript. Им приходится считывать данные из файла.

Казалось бы, мы сразу усложнили задачу обучения программированию. В нашей практике мы используем и Python. JavaScript и Python – это хорошие инструменты логического, функционального программирования, причем последний можно использовать и обучения продвинутому уровню объектно-ориентированного программирования. О подходах обучения программированию более подробно описаны в [3-8].

Можно теперь сформулировать наши подходы к обучению программированию (прежде всего мы говорим об дисциплине «Программирование» на 1-2 курсе бакалавриата ИВТ):

• Построение содержания дисциплины с учетом многоязычия в программировании. Это важно для того, чтобы для решения подзадач выбирается тот язык, в котором такие задачи программировать удобнее чем в других. Этот принцип можно сформулировать как принцип адекватного погружения в языковую среду программирования.

• Разработка любого кода связано с обработкой данных. Причем данные могут иметь различные форматы, способы происхождения, хранения,передачи и формы представления. Этот принцип можно сформулировать как принцип выбора языка разработки в контексте происхождения, хранения, передачи и истории данных. Здесь под историей данных понимается скорость и степень изменения данных.

• Выбор языка с ориентиром на формирование стиля программирования. Сейчас практически все среды и языки программирования поддерживают все парадигмы и стили программирования. Но тем не менее, важно использовать не только стили и парадигмы одной среды (языка) программирования, но и учитывать те специальные языки, которые были задуманы для конкретных целей и задач:

• Доступность и ценность языка (среды программирования) с точки зрения быстроты разработки и свободного распространения.

• Выбор языка с учетом возможности интеграции разрабатываемой программы с другими распространенными технологиями и приложениями (Например, интеграция с офисом, базами данных).

• Выбор языков с возможностью интеграции бесплатных библиотек для работы с графикой, базами данных, обработки больших данных для обучения персептрона и нейронных сетей. В этом случае, использование Python становится необходимым в обучении программированию первокурсников.

• Выбор языков для ознакомления с элементами сетевого программирования, для более глубокого изучения сетевого программирования конечно имеется ряд последовательно изучаемых предметов.

Обучение программированию очень трудоемкое и необходимо для формирования компетентных кадров для цифровой экономики России. Конечно, это требует и новых подходов, методик, инструментов обучения. В нашей практике мы используем и обучающие компьютерные среды.

Так для обучения Web проектированию, который охватывает языки PHP, HTML, JAVASCRIPT нами разработана соответствующая среда. Приведем несколько экранов данной среды (рис. 2).

Использование интеллектуальной образовательной среды, интеллектуальных образовательных роботов, логических игр становятся компонентом современных форм и методов.

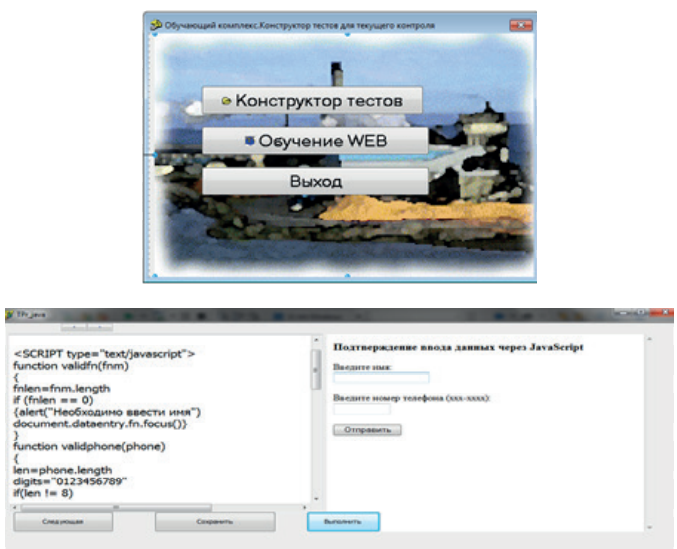



*Рис. 2. Обучающий комплекс. Конструктор тестов для текущего контроля*

Образовательная робототехника выступает как инновационная технология обучения [9]. Использование логических игр для обучения программированию показывает хорошие результаты при дистанционных формах и методах обучения [1; 2].

*Литература*

1. Гибадуллин А.А. Разработка интеллектуальной игры в курсе программирования // Внедрение результатов инновационных разработок: проблемы и перспективы: сборник статей Международной научно-практической конференции [Волгоград, 12 января 2022 г.] / Уфа: Общество с ограниченной ответственностью «ОМЕГА САЙНС», 2022. С. 38-40.

2. Гибадуллин А.А. Разработка интеллектуальных компьютерных игр в обучении программированию // Научные труды магистрантов и аспирантов: Сборник научных трудов / Отв. ред. Д.А. Погонышев. В. 17. Нижневартовск: Нижневартовский государственный университет, 2020. С. 99-102.

3. Казиахмедов Т.Б. Методические подходы обучения основам работы с графикой и файлами с использованием различных подходов программирования // Всероссийские педагогические чтения 2022: Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции [Петрозаводск, 29 сентября 2022 г.] / Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская И.И.), 2022. С. 15-25.

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

5. Казиахмедов Т.Б. Проектировочный компонент профессиональной компетентности учителя информатики как одно из условий внедрения профильного обучения информатике // Информатика и образование. 2009. № 10. С. 124-125.

6. Казиахмедов Т.Б., Пащенко О.И., Яламов Г.Ю. Методические подходы обучения парадигмам и методам программирования будущих бакалавров по It-направлениям // Педагогическая информатика. 2022. № 3. С. 217-228.

7. Казиахмедов Т.Б., Симурзина Е.А. Междисциплинарный подход при изучении типов и структур данных в языках программирования // Современное программирование: Материалы IV Международной научно-практической конференции [Нижневартовск, 08 декабря 2021 г.] / Под общей редакцией Т.Б. Казиахмедова. Нижневартовск: Нижневартовский государственный университет, 2022. С. 384-392.

8. Методические подходы обучения методам ускорения доступа к данным будущих бакалавров по IT направлениям / С.И. Горлов, Т.Б. Казиахмедов, Е.А. Симурзина, Е.З. Никонова, Г.Ю. Яламов. // Педагогическая информатика. 2022. № 4. С. 140-160.

9. Образовательная робототехника как инновационная технология обучения / Я. А. Вагграменко, О. М. Карпенко, Г. Ю. Яламов и др. // Открытый гуманитарно-экономический университет, БИОР УМНЕЙ, Институт управления образованием РАО. Москва: Издательство Современного гуманитарного университета, 2019. 105 с.

**Шихнабиева Тамара Шихгасановна,**
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «МИРЭА – Российский технологический университет»*, профессор кафедры гуманитарных и социальных наук, доктор педагогических наук, доцент, shetoma@mail.ru*
**Shikhnabieva Tamara Shikhgasanovna,**
*The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «MIREA – Russian Technological University»*, the Professor at the Chair of humanities and social sciences, Doctor of Pedagogics, Assistant professor, shetoma@mail.ru*

**Скоропупов Леонид Вадимович*,**
*аспирант, ассистент кафедры вычислительной техники, skoropupov@sumirea.ru*
**Skoropupov Leonid Vadimovich*,**
*the PhD student, Assistant at the Chair of computer engineering, skoropupov@sumirea.ru*

# О ПРОБЛЕМАХ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

# ABOUT THE PROBLEMS OF TRAINING ENGINEERING PERSONNEL AND WAYS TO SOLVE THEM IN MODERN CONDITIONS

***Аннотация.*** В условиях глобализации и развития технологий выпускникам образовательных учреждений необходимо отвечать на актуальные вызовы современности. Статья посвящена проблемам подготовки инженерных кадров высшей квалификации и возможным вариантом их решения в современных условиях.
***Ключевые слова:*** глобализация; технологии; образовательный процесс; модернизация; профессиональная подготовка будущих инженеров; технический прогресс; научно-образовательный потенциал; университет; социальное партнерство, интеграция; наука; производство.

***Annotation.*** In the context of globalization and the development of technology, graduates of educational institutions need to respond to the actual challenges of our time. The article is devoted to the problems of training highly qualified engineering personnel and a possible solution to them in modern conditions.
***Keywords:*** globalization; technology; educational process; modernization; professional training of future engineers; technical progress; scientific and educational potential; university; social partnership; integration; science, production.

Человечество стоит у истоков четвертой промышленной революции. В условиях глобализации и развития технологий выпускникам образовательных учреждений необходимо отвечать на актуальные вызовы современности.

Новые вызовы принуждают модернизировать высшее профессиональное образование, делая упор на подготовку высококвалифицированных специалистов, способных в кратчайший срок адаптироваться к социальным институтам, от которых зависит успешность их профессиональной карьеры. На каждом новом жизненном этапе молодому человеку необходимо адаптироваться к профессиональным требованиям, к рынку труда и занятости. Профессиональная адаптация выпускника вуза формируется на протяжении всей жизни, начиная от этапа освоения будущей профессии и продолжая в ходе производственной деятельности. Большой педагогической проблемой становится получение человеком ресурсов активного взаимодействия со средой в условиях быстроменяющегося производства.

Обновление технического образования в связи с новым социальным заказом общества определяет и требования к системе образования в высшей школе. В связи с этим в ходе образовательного процесса в высшей школе возникает необходимость изменения подходов к подготовке инженеров, обладающих соответствующими рынку труда компетенциями.

Особенно важна проблема качества подготовки специалистов в области инженерных отраслей, учитывая их определяющее влияние на технический прогресс и процессы развития экономики в современных условиях. Темпы глобализация экономики и возрастающая конкуренция на рынке инженерного труда создают острую необходимость выработки единых требований к качеству подготовки инженеров и, как следствие, обеспечения их международной мобильности.

Подготовка инженерных кадров высшей квалификации является неотъемлемой частью сферы образования и одним из важных компонентов обеспечения устойчивого и эффективного развития человеческого капитала и социально-экономического развития страны в целом.

На основе ознакомления с литературными источниками по рассматриваемой проблеме, нами проведен обзор проблем подготовки инженерных кадров высшей квалификации. Как отмечают авторы [1; 3; 4; 7], при подготовке специалистов высшей квалификации для технических отраслей существует ряд проблем, к которым относятся:

1. Образование оторвано от работодателя, отсутствует сотрудничество вузов с социальными партнерами – работодателями. В большинстве случаев производственная практика студентов на предприятиях является формальной. Поэтому у будущих инженеров не в достаточной мере формируются необходимые умения и навыки.

2. Федеральные государственные образовательные стандарты в силу отсутствия эффективного инструмента быстрого обновления их содержания в соответствии с изменениями, вызванными динамичным и стремительным развитием техники, технологий, являются актуальными не в полной мере.

3. Цикл внедрения профессиональных стандартов достаточно долгий: от момента начала разработки до момента утверждения и внедрения их в учебный процесс проходит ряд лет.

4. «Взаимодействие предприятий и учебных заведений, в том числе со-финансирование подготовки, осуществляется не системно, локально, без нормативной и единой методической базы» [3].

5. Материально-техническая база образовательных организаций не в полной мере соответствует передовым технологиям и требуется ее обновление.

Отметим, что существует и ряд объективных причин несоответствия требований современного рынка труда и рынка образовательных услуг.

В последние годы в нашей стране решению выше перечисленных проблем подготовки инженерных кадров уделяется достаточно много внимания.

Так, одним из путей решения указанных задач является цифровая трансформация образования, которая успешно реализуется в нашей стране. Важнейшим фактором эволюции системы высшего образования в России является интеграция науки и образования [2; 6].

Для решения указанных выше проблем, в целях содействия увеличению вклада российских вузов в достижение национальных целей развития РФ на период до 2030 года, сбалансированного пространственного развития страны, реализуется крупномасштабная программа «Приоритет-2030» [8]. Цель программы «Приоритет-2030» – к 2030 году сформировать в России более 100 прогрессивных современных университетов – центров научно-технологического и социально-экономического развития страны [8]. Реализация программы «Приоритет-2030» позволит повысить научно-образовательный потенциал университетов и научных организаций, а также обеспечит участие образовательных организаций высшего образования в социально-экономическом развитии всех субъектов нашей страны. В рамках программы «Приоритет-2030» подробно представлены задачи, которые решаются для: страны, университетов и общества.

Таким образом, указанная выше программа позволяет выйти на качественно новый уровень подготовки кадров во всех сферах жизнедеятельности человека.

Отметим, что одним из успешных условий подготовки востребованных инженерных кадров является интеграция науки и образования. Успешность сотрудничества учреждений высшего профессионального образования с научными организациями (ведущими академическими и научными организациями, национальными исследовательскими центрами и т.д.) зависит от степени взаимодействия участников образовательного и исследовательского процесса в целом. Как показывает отечественный и зарубежный опыт профессиональной подготовки востребованных специалистов [2; 6], важнейшим элементом образовательного процесса

является организация практики, особенно для инженерных кадров. Для организации производственной практики вузам предстоит максимально использовать возможности инновационных предприятий, ведущих научных организаций и исследовательских институтов.

Весьма важна роль социального партнерства образовательных учреждений с работодателями.

Таким образом, современное профессиональное образование должно быть ориентировано на перспективу развития общества, носить опережающий характер, быть более гибким, вариативным и персонализированным. Безусловно, стремительное и динамичное развитие в сфере науки, техники и технологии должно найти отражение в изучаемых предметных областях.

*Литература*

1. Евченко А.Ф. Гуманитарная среда российского вуза: проблемы и перспективы // Журнал гуманитарных наук. № 16. 2016. С. 32-36.

2. Интеграция науки и образования как важнейший фактор эволюции системы высшего образования России [Электронный ресурс] // URL: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/26610/1/notv_2013_155.pdf (дата обращения 26.02.2023).

3. Кадровое обеспечение промышленности [Электронный ресурс] // Агентство стратегических инициатив: [сайт]. URL: https://asi.ru/leaders/initiatives/education_leaders/staffing/ (дата обращения 19.01.2023).

4. Лощилова М.А., Бибик В.Л. Проектирование образовательных программ подготовки будущих инженеров в условиях сетевого взаимодействия: монография. Юрга: Изд-во ООО «Медиасфера», 2015. 105 с.

5. Малькова Л.А., Стойник Т.Н., Смагин Н.И. Социальное партнерство: взаимодействие предприятий и образовательного учреждения в деле подготовки квалифицированных кадров // Актуальные задачи педагогики: материалы II Междунар. науч. конф. [г. Чита, июнь 2012 г.] / Чита: Издательство Молодой ученый, 2012. URL:https://moluch.ru/conf/ped/archive/59/2440/ (дата обращения: 08.02.2023).

6. Мосичева И.А., Шестак М.В., Соколова М.В., Застрожнова Е.М. Кадры высшей квалификации для инновационной России // Высшее образование в России. 2010. № 2. С. 3-10.

7. Нечаев М.П., Фролова С.Л. Развитие среды профессионального самоопределения в системе отечественного образования // Профессиональное образование в России и за рубежом. № 1 (37). 2020. С. 111-117.

8. О Совете по поддержке программ развития образовательных организаций высшего образования в рамках реализации программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030»: Постановление Правительства Российской Федерации от 13.05.2021 № 730.

**Выборнов Александр Николаевич,**
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «МИРЭА – Российский технологический университет»*, Институт кибербезопасности и цифровых технологий, доцент кафедры высшей математики, кандидат физико-математических наук, econ-math@rambler.ru*
**Vybornov Aleksandr Nikolaevich,**
*The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «MIREA – Russian Technological University»*, Institute of Cybersecurity and Digital Technologies, the Associate Professor at the Chair of Higher Mathematics, Candidate of Physical and Mathematics, econ-math@rambler.ru*

**Русаков Александр Александрович*,**
*профессор кафедры высшей математики, кандидат физико-математических наук, доктор педагогических наук, профессор, vmkafedra@yandex.ru*
**Rusakov Alexandr Alexandrovich,**
*the Professor at the Chair of higher mathematics, Candidate of Physics and Mathematics, Doctor of Pedagogics, Professor, vmkafedra@yandex.ru*

# КРИТЕРИЙ ЛИНЕЙНОСТИ БУЛЕВОЙ ФУНКЦИИ

# A CRITERION FOR LINEARITY OF A BOOLEAN FUNCTION

***Аннотация.*** В работе описывается, полученный авторами, удобный критерий линейности булевой функции. Использование этого критерия в курсе дискретной математики для студентов ИТ направлений позволило повысить эффективность освоения студентами учебного материал, обогатило методику преподавания информатики и математики.
***Ключевые слова:*** дискретная математика; булевы функции; полнота системы булевых функций; технологии в высшей школе.

***Annotation:*** The paper describes, obtained by the authors, a convenient criterion for the linearity of a Boolean function. The use of this criterion in the course of discrete mathematics for students of IT directions made it possible to increase the efficiency of mastering educational material by students, enriched the methodology of teaching computer science and mathematics.
***Keywords:*** discrete mathematics; Boolean functions; completeness of the system of Boolean functions; technologies in higher education.

В работах [1-5] авторами предложены инновации в преподавании математических и информатических курсов в высшей школе. Данная работа продолжает этот цикл инновационных работ.

Курс дискретной математики в настоящее время читается всем студентам ИТ специальностей. Центральное место в этом курсе занимает теория булевых функций. Всегда в этом курсе рассматривается теорема Поста, использование которой позволяет судить, является ли заданная система булевых функций функционально полной. При этом, в частности, необходимо устанавливать для каждой из функций системы является ли она линейной, то есть линеен ли ее полином Жегалкина.

Замечание.

Иногда, что более корректно, говорят не о *линейности*, а об афинности булевой функции, так как, например, функция $x \oplus 1$, содержащая ненулевую константу не вполне корректно называть линейной.

На практике для проверки наличия линейности булевой функции обычно тем или иным способом строят полином Жегалкина.

Однако **вопрос может быть решен значительно проще и быстрее**. Мы получили критерий линейности булевой функции, который позволяет по вектору значений булевой функции быстро определить является ли она линейной.

Рассмотрим сначала случай булевой функции 3-х переменных. Ранее нами был получен критерий линейности булевой функции трех переменных, который позволяет устанавливать линейность булевой функции заведомо быстрее и удобнее, чем судить о наличии линейности через построение многочлена Жегалкина для этой функции любым способом.

**Теорема 1. Критерий линейности булевой функции 3-х переменных**

Для функции $f = (e_1\ e_2\ e_3\ e_4\ e_5\ e_6\ e_7\ e_8)$ вычисляются суммы: $S_1 = e_1 \oplus e_3 \oplus e_5 \oplus e_7$, $S_2 = e_1 \oplus e_2 \oplus e_5 \oplus e_6$, $S_3 = e_1 \oplus e_2 \oplus e_3 \oplus e_4$, $S = e_2 \oplus e_3 \oplus e_5 \oplus e_8$.

Функция будет линейной тогда и только тогда, когда все эти суммы равны нулю.

Однако позднее нами был получен еще более удобный критерий линейности, применимый для булевой функции любого числа переменных. Этот критерий позволяет по вектору значений булевой функции почти мгновенно установить ее линейность (или нелинейность).

Для случая функции трех переменных этот критерий имеет следующий вид:

**Теорема 2. Критерий линейности булевой функции 3-х переменных**

Рассмотрим булеву функцию 3-х переменных, заданную строкой ее значений на бинарных наборах: $f = (e_1\ e_2\ e_3\ e_4\ e_5\ e_6\ e_7\ e_8)$.

Эта функция будет линейной тогда и только тогда, когда для всей строки $(e_1\ e_2\ e_3\ e_4\ e_5\ e_6\ e_7\ e_8)$ и для ее половины $(e_1\ e_2\ e_3\ e_4)$ выполнены условия:

а) **Симметрично**, относительно середины, **расположенные значения** функции **равны**,

или

б) **симметрично**, относительно середины, **расположенные значения** функции **противоположны** (рис. 1).

*Рис. 1.*

**Итак,** $f$ **линейна тогда и только тогда, когда выполнены условия 1 и 2:**

**1.** $\begin{cases} e_1 = e_4 \\ e_2 = e_3 \end{cases}$ **или** $\begin{cases} e_1 = \overline{e}_4 \\ e_2 = \overline{e}_3 \end{cases}$.

**2.** $\begin{cases} e_1 = e_8 \\ e_2 = e_7 \\ e_3 = e_6 \\ e_4 = e_5 \end{cases}$, **или** $\begin{cases} e_1 = \overline{e}_8 \\ e_2 = \overline{e}_7 \\ e_3 = \overline{e}_6 \\ e_4 = \overline{e}_5 \end{cases}$,

Заметим сразу, что из этой теоремы вытекает, что *строка значений непостоянной линейной булевой функции содержит ровно 4 единицы, из них 0, 2, или все 4 единицы в первой половине строки*. Это необходимое условие линейности позволяет во многих случаях быстро обнаруживать *отсутствие* линейности.

Приведем примеры:

*Примеры линейных функций:*

$f = (1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1)$, $f = (0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 1\ 1\ 1)$, $f = (1\ 0\ 0\ 1\ 1\ 0\ 0\ 1)$, $f = (1\ 0\ 0\ 1\ 0\ 1\ 1\ 0)$, $f = (0\ 0\ 1\ 1\ 1\ 1\ 0\ 0)$, $f = (0\ 0\ 1\ 1\ 0\ 0\ 1\ 1)$, $f = (0\ 1\ 1\ 0\ 1\ 0\ 0\ 1)$.

*Примеры нелинейных функций:*

$f = (1\ 0\ 1\ 1\ 1\ 1\ 0\ 1)$ (шесть единиц), $f = (1\ 0\ 0\ 1\ 0\ 1\ 0\ 1)$ (нет ни симметрии ни антисимметрии на всей строке), $f = (0\ 1\ 0\ 1\ 1\ 0\ 0\ 0)$ (три единицы), $f = (0\ 1\ 1\ 0\ 1\ 1\ 0\ 0)$ (нет ни симметрии ни антисимметрии на всей строке), $f = (0\ 0\ 1\ 0\ 1\ 0\ 1\ 1)$ (одна единица в первой половине строки ).

Приведем теперь общий критерий линейности булевой функции:

**<u>Теорема 3.</u> Критерий линейности булевой функции $n$ переменных**

Рассмотрим булеву функцию $n$ переменных $f(x_1,...x_n)=(e_1\ e_2\ \ldots\ e_{2^n})$ . Эта функция будет линейной тогда и только тогда, когда для каждого $k=n,n-1,...,2,1$ для функции $g_k=(e_1\ e_2\ \ldots\ e_{2^k})$ имеет место один из случаев:

а) симметрично, относительно середины, расположенные значения функции равны, то есть:

$e_1=e_{2^k}$ , $e_2=e_{2^k-1}$, … , $e_{2^{k-1}}=e_{2^{k-1}+1}$,

б) симметрично, относительно середины, расположенные значения функции противоположны, то есть:

$e_1=\overline{e}_{2^k}$ , $e_2=\overline{e}_{2^k-1}$, … , $e_{2^{k-1}}=\overline{e}_{2^{k-1}+1}$.

<u>Доказательство общей теоремы</u>

Очевидно, что если функция $f=g_n$ линейна, то и все функции $g_k$ будут линейными, поскольку переход от $g_k$ к $g_{k-1}$ равносилен отбрасыванию первой переменной. В линейном полиноме Жегалкина отбрасывание одной переменной приводит снова к линейному полиному Жегалкина. Нетрудно проверить, что для линейной булевой функции выполнены условия а) или б). Поэтому условия теоремы выполнены для всякой линейной булевой функции.

Поскольку существует 4 различных функций типа $g_1$ и количество различных функций типа $g_k$ в два раза больше чем количество различных функций типа $g_{k-1}$ то, очевидно, что количество различных функций $n$ переменных $g_n=(e_1\ e_2\ \ldots\ e_{2^n})$ , удовлетворяющих условиям теоремы, будет равно $2^{n+1}$ – столько же, сколько линейных функций $n$ переменных.

Теорема доказана.

<u>Пример.</u>

Функция $\varphi(x_1,x_2,x_3,x_4)=(1001\ 1001\ 0110\ 0110)$ будет линейной, а функция $\psi(x_1,x_2,x_3,x_4)=(1001\ 1010\ 1010\ 0110)$ **не** будет линейной.

Авторы включили изучение этого критерия в учебный курс дискретной математики, читаемый для студентов ИТ специальностей. Это позволило повысить эффективность освоения учебного материала.

*Литература*

1. Mushrub V.A., Vybornov A.N., Vybornova I.I. On the methodology of teaching financial mathematics in the context of the transition to federal state educational standards of higher education 3 // Journal Innovations and investments/ 2018. № 2. Pp. 265-270.

2. Rusakov A. Institutional capacity of informatization of education // Proceedings – 2021 1st International Conference on Technology Enhanced Learning in Higher Education, TELE 2021, 2021, pp. 235-237.

3. Vybornov A.N. , Sukhorukova I.V., Mushrub V.A. An innovative concept for the construction of short basic math courses // Proceedings – 2021 1st International Conference on Technology Enhanced Learning in Higher Education, TELE 2021, 2021, pp. 205-208.

4. Vybornov A.N., Rusakov A.A. Some Innovations in a Short Course of Discrete Mathematics // Proceedings – 2022 2nd International Conference on Technology Enhanced Learning in Higher Education, TELE 2022, pp. 172-174.

5. Vybornov A.N., Vybornova I.I., Pokrovsky Ya.O. Development of a computer generator of tasks in mathematics // Informatics and Information Security: XIV International Research and Production Complex. Mocsow: MGUPI, 2012.

ПИ ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА
1`2023

## РЕСУРСЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

**Коляда Михаил Георгиевич,**
*Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донецкий национальный университет»*, заведующий кафедрой инженерной и компьютационной педагогики, доктор педагогических наук, профессор, kolyada_mihail@mail.ru*
**Kolyada Mikhail Georgievich,**
*The State Educational Institution of Higher Professional Education «Donetsk National University»*, the Head at the Chair of engineering and computational pedagogy, Doctor of Pedagogics, Professor, kolyada_mihail@ mail.ru*

**Бугаева Татьяна Ивановна*,**
*доцент кафедры инженерной и компьютационной педагогики, кандидат педагогических наук, доцент, bugaeva_tatyana@mail.ru*
**Bugaeva Tat'yana Ivanovna*,**
*the Associate Professor at the Chair of engineering and computational pedagogy, Candidate of Pedagogics, Assistant professor, ugaeva_tatyana@mail.ru*

**Дониченко Елена Юрьевна*,**
*старший преподаватель кафедры адаптивной физической культуры, e.donichenko@donnu.ru*
**Donichenko Elena Yur'evna*,**
*the Senior lecturer at the Chair of adaptive physical culture, e.donichenko@donnu.ru*

# МЕТОДОЛОГО-ПЕДАГОГИЧСКИЕ ОСНОВЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЭФФЕКТИВНЫХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

# METHODOLOGICAL AND PEDAGOGICAL FOUNDATIONS FOR THE CREATION OF EFFECTIVE INTELLECTUAL INFORMATION AND EDUCATIONAL SYSTEMS

***Аннотация.*** Рассматриваются методологические основы в виде теорий обучения, педагогических подходов, закономерностей и принципов, которые необходимо учитывать при разработке систем, работающих на идеях и методах

искусственного интеллекта. Обосновывается почему эти исходные положения являются залогом успешного функционирования интеллектуальных информационно-образовательных систем.
***Ключевые слова:*** методологические основы; теории обучения; искусственный интеллект; интеллектуальные системы; педагогические подходы; педагогические закономерности и принципы.
***Annotation.*** Methodological foundations in the form of learning theories, pedagogical approaches, patterns and principles that must be taken into account when developing systems based on the ideas and methods of artificial intelligence are considered. The author substantiates why these initial provisions are the key to the successful functioning of intelligent information and educational systems.
***Keywords:*** methodological foundations; learning theories; artificial intelligence; intelligent systems; pedagogical approaches; pedagogical patterns and principles.

Как известно интеллектуальная информационная система является разновидностью интеллектуальной системы и одним из видов информационных систем. Когда речь заходит об *интеллектуальных информационно-образовательных системах*, то к совокупности информационных и информатических инструментальных средств и ресурсов, добавляют такие, которые обеспечивают условия для успешной реализации образовательной деятельности опираясь, в первую очередь, на информационные и коммуникационные технологии. Такие системы в своем составе кроме электронных информационных возможностей и совокупности информационных и телекоммуникационных технологий обязательно имеют широкий набор электронных образовательных ресурсов и механизмов их реализации.

Создатели интеллектуальных информационно-образовательных систем, как правило, являются хорошими специалистами в области информационно-программной реализации, но не обладают достаточной компетентностью и не всегда имеют глубокие знания в области педагогической составляющей. Для того, чтобы интеллектуальная информационно-образовательная система была действительно эффективной с позиции реализации обучающих воздействий на пользователей они обязаны не только иметь общие представления об использовании педагогических подходов, но и должны досконально разбираться в тонкостях и нюансах их реализации. А эти компетенции создатели могут приобрести лишь тогда, когда они будут знать исходные методологические основы теорий обучения, педагогических подходов, педагогических закономерностей и принципов. *Цель нашей статьи* и состоит в том, чтобы представить этот методологический арсенал, который поможет разработчикам интеллектуальных систем применить идеи и алгоритмы искусственного интеллекта совместно с современными методами, формами, приемами обучения, а также инновационными педагогическими технологиями.

Сначала представим общие психолого-педагогические модели, которые должны быть задействованы в качестве *концептуальных основ работы информационно-образовательных систем*. Рассмотрим лишь те, которые связаны с деятельностью обучаемого пользователя.

Управляющее поведение того, кого обучают, задается его направленностью, организацией, активностью и устойчивостью, которые выражаются через его соответствующие мотивы успешного учебного продвижения. В качестве основного подхода, можно использовать *теорию ожидаемой ценности* [17], разработанную Джоном Аткинсоном [6] (в дальнейшем усовершенствованную им же и Жаклин Экклз). Суть ее состоит в том, *что через объединение конструкций потребности, ожидания* и *ценности, можно выявить поведение обучающегося*, являющееся результатом умножения этих трех компонентов: *мотива* (или потребности в достижении), *вероятности успеха* и *стимулирующей ценности* образовательной задачи. Выведенная Д. Аткинсоном «Формула успеха» гласит, что «чем ниже вероятность образовательного успеха, тем выше уровень побуждения к нему в связи с его ценой» [6]. В его формализации «страха перед неудачей» основную роль играют мотивы или стремления избежать неудачи и расхолаживающая сила возможного неуспеха. Формула Аткинсона выявляет достаточно сложную структуру «игры ожиданий»: если задача слишком трудна, то ее нельзя решить, полагаясь только на свой интеллект, а скорее всего, для этого необходимо везение (вероятностный положительный исход). Итак, если обучающийся возлагает большие надежды на образовательный успех, но совсем не ценит конкретную выполняемую задачу, то его мотивация будет равна нулю. Наоборот, если он высоко ценит саму задачу, но не ожидает успеха в ее выполнении, то он также не получит должную мотивацию. Следовательно, ожидание и субъективная оценка задач влияют на поведение и результаты обучения, и поэтому эти обе составляющие нужно очень взвешенно применять при построении компонентов информационно-образовательных систем.

Приведем поясняющий пример. Представим студента, который будет использовать обучающий портал, чтобы улучшить свои образовательные компетенции. Силой ожидания будет возможность эффективного продвижения в своей предметной области, которое он учитывает при выполнении этого действия (использования информационного портала). Ценность стимула будет заключаться в оценке последствий действия, которую эта ценность придаст факту посещения портала (например, ценность положительного выполнения задания по дисциплине, реакция на успешное решение сложной задачи, получение отличной оценки на экзамене и т. п.). Чем более положительным является это значение, и чем больше вероятность того, что обучающийся считает, что он должен работать с этой информационной системой, тем

больше у него будет ожиданий и, следовательно, познавательный процесс при этом повысит мотивацию его использования.

Поскольку *теория Аткинсона* впоследствии была усовершенствована Н. Фезером, через включения в нее как мотивов стремления к достижению, называемых «надеждой на успех», так и негативных мотивов, называемых «страхом неудачи», то при создании информационных систем можно задействовать еще одну методологическую основу, названную *концепцией* «*Зоны ближайшего развития*» (ЗБР), которая была разработана советским психологом Л.С. Выготским [10], а также принципа «*Обучение на высоком уровне трудности*» (Л.В. Занков). Согласно этим методологическим подходам, обучающиеся сталкиваясь с образовательными трудностями в непосредственной близости, должны выполнять их, но немного лучше, чем это позволяет их текущий уровень развития. Согласно Л.С. Выготскому, ЗБР определяется содержанием тех задач, которые обучающийся еще не может решить самостоятельно, но способен решить в его совместной деятельности с компьютерной программой (или педагогом). То, что изначально доступно для него под руководством обучающей системы, становится затем его собственным достоянием в виде навыков и умений. Испытывая успешное выполнение сложных заданий, он обретает уверенность и мотивацию для решения более сложных задач. Это подтверждают и эмпирические исследования, которые также указывают, что, если обучающегося «не трогать», он будет решать задачи одной и той же сложности. Поэтому, при создании информационных систем образовательной направленности нужно задействовать рекомендательный механизм, который будет предлагать все более сложные задачи, и обучающиеся с каждым шагом выполнения будут решать их все более успешно.

Также необходимо учитывать *теорию социального конструктивизма*, связанную с именем того же психолога Л.С. Выготского, которая опирается на социо-психологическое конструирование образовательной реальности в человеческой активности. Педагогическая реальность и социальное взаимодействие обучающихся рассматриваются как *совокупность мыслей, идей, ценностей и не сводятся к материальным условиям*. Обучающиеся не приобретают знания и понимание сути, пассивно воспринимая их в рамках прямого процесса передачи знаний, скорее они создают новые понимания и знания на основе опыта и социального общения в виде речи и учебных действий, «погруженных в жизнь», объединяя новую информацию с тем, что они уже знают. Это подтверждается и *теорией когнитивного развития* швейцарского психолога Жана Пиаже [16], который считал, что *когнитивный рост происходит поэтапно*. В информационной системе образовательной направленности необходимо реализовать процесс погружения пользователей в реально-важные действия и социально понятную для них доброжелательную обстановку.

При создании информационной системы нужно опираться и на *теорию саморегулируемого обучения* Б. Циммермана [4]. Саморегулируемый обучающийся «контролирует, направляет и регулирует действия, направленные на достижение целей получения информации, расширения знаний и самосовершенствования» [12]. Иными словами, целенаправленное личностное регулирование пользователями собственных действий в русле поставленных целей – это путь к качественному обучению в информационной «умной» системе. Поэтому, при ее создании, необходимо реализовать процесс саморегуляции, суть которого сводится к тому, что обучающиеся будут брать под контроль собственное обучение, и самостоятельно формировать стратегии для его эффективной реализации. Саморегуляция будет состоять из *трех последовательных фаз*: *прогнозной* (в виде планирования задач), *контрольной* (слежения за успеваемостью) и *саморефлексии* (через размышление о результатах своего обучения). Саморегулируемое обучение предполагает постановку целей и затем выбор правильных стратегий их достижения. Саморегуляция заключается в избирательном применении обучающих действий к каждой учебной задаче. Компьютерная программа будет предлагать эти действия на основе личностных характеристик каждого обучающегося. В информационной системе нужно создать механизмы их полноценного ввода, и создать педагогические условия, в виде механизма для отслеживания прогресса в обучении и возможности выбора альтернативных методов обучения, если цели не достигаются в полной мере.

Очень продуктивным механизмом в структуре информационных образовательных систем является использование так называемой «*Теории схем*», разработанной британским психологом Фредериком Бартлетт [3], суть которой сводится к тому, что обучающийся осмысливает мир через призму накопленных *ментальных структур*, то есть – *схем*. Когда опыт начинает расти, его мысленное представление о предмете изучения, систематизируется в виде новых схем, которые помогают ему более понятно интерпретировать предметную информацию. Новый опыт формирует и новые схемы, а старые – модифицируются либо заменяются. Это указывает, что нужно чаще использовать так называемые «опорные сигналы» (в терминологии педагога В.Ф. Шаталова), улучшающие процесс усвоения изучаемого материала, поскольку он наглядно помогает обучающемуся представить сложный для понимания учебный материал, а следовательно – продуктивно его усваивать.

Также при создании интеллектуальных систем педагогической направленности, желательно использовать основные *постулаты* «*Теории осмысленного обучения*» американского психолога Дэвида Пола Аусубела [15], согласно которым, человек может учиться эффективно, если новая информация будет связана с его существующей базой знаний и имеет для него

важное значение. По его теории, обучающийся способен усвоить новое только тогда, когда он привяжет его к уже существующим в голове знаниям в виде идей, концепций и накопленного опыта.

Все ранее рассмотренные методологические положения в той или иной степени были систематизированы и объяснены известным американским педагогом и психологом Робертом Миллс Ганье [7]. С его точки зрения *существует 6 категорий* и *9 уровней обучения*, каждый компонент из которых требует особой организации образовательного процесса (а в нашем случае –организации образовательных воздействий). Вначале он разделил все возможные *результаты обучения на пять больших* «областей» (типов) *результатов обучения*: *декларативные знания, интеллектуальные навыки, когнитивные стратегии, психомоторные навыки* и *отношение*. Чуть позже (в 1990 году) он добавили новый (шестой) тип обучения, который назвал «learning enterprises» (*учебные предприятия*). Кратко охарактеризуем их.

*Устная информация* (вербальная информация или декларативные знания) требует, чтобы обучающийся вспоминал дословно, перефразировал или обобщал факты, имена, списочный состав или упорядоченную информацию в виде изложение содержания своими словами.

*Интеллектуальные навыки* характеризуются применением правил к ранее не встречавшимся примерам или проблемам. Здесь обучающиеся учатся не только транслировать (вспоминать) знания, но и применять их к случаям, с которыми они еще не сталкивались. К таким навыкам относится распознавание информации, формирование концепций, применение правил и решение проблем.

*Когнитивные навыки и стратегии* – это знания для управления своим мышлением и собственным обучением. По сути – это «*обучение тому, как учиться*», то есть как организовывать, группировать, запоминать и применять новую учебную информацию.

*Психомоторные навыки* – «*это обучение тому, как физически работать*». К ним относятся произвольные двигательные действия, умения различать и воспринимать пространственные, силовые и временные параметры движений, двигательную память, двигательное воображение. Иными словами, это психические свойства, отражающиеся через двигательные анализаторы для управления движениями (механической работой).

*Отношение* – это психическое состояние, которое предрасполагает обучающегося к выбору определенного поведения в той или иной ситуации, или к какому-либо человеку (или, вообще – к объекту). Отношение влияет на выбор поведения через трансформацию его убеждений, взглядов и принципов.

*Обучающее предприятие* – разнообразные виды деятельности, требующие от обучающихся совместной работы и использования различных возможностей; преобразование этих видов деятельности в реализацию

эффективного проекта; преобразование проекта в цели путем определения составляющих их навыков и т. п.

Создавая информационную систему, где обучающийся должен чему-то основательно научиться, необходимо со знанием дела применять всю совокупность описанных шести типов результатов обучающего воздействия.

Рассмотрим также предложенные Р. Ганье *девять этапов обучения* [7].

1) *Привлечение внимания* (восприятие). Речь идет о том, что сразу не стоит давать учебную информацию, если слушатели (пользователи) не подготовлены к ее восприятию. Нужно привлечь их внимание (например, через юмор, повышение голоса, нетривиальное поведение, показ фокуса и т. п.).

2) *Информирование обучаемого о цели* (предвкушение). Нужно ознакомить обучающихся о том, какой результат они должны достичь и что выучить, а также о том, зачем им нужны эти знания и умения. И вообще, что они должны понимать, чего в конце (или на отдельном этапе обучения) достигнут, и зачем это им нужно. По сути, это усиление мотивированности на обучение.

3) *Ссылка на предыдущие знания* (возвращение к предыдущим занятиям). Нужно связать знания нынешнего этапа обучения с предыдущим опытом, попытка связать старые знания и умения с новыми для формирования цепочки ассоциаций, которые усилят внимание и позволят изучить новую информацию более эффективно.

4) *Представление стимулов* (выборочное восприятие). Нужно представить новую учебную информацию в более эффективной форме, используя другую манеру ее подачи, например, выбрав другие стили обучения, привлекая совокупность слуховой (аудиальной), зрительной (визуальной), тактильной, и если есть возможность, то и обонятельной и вкусовой информации.

5) *Обеспечение руководства обучением* (семантическое раскодирование). Нужно найти наиболее эффективные методы донесения учебной информации. Для этого необходимо использовать широкий арсенал метафор, аналогий, сравнений, красочных и эмоционально окрашенных примеров; необходимо использовать чувство юмора, доброжелательность, комфортность, искренность и т. д.

6) *Выявление исполнения* (отклик). Нужно убедиться в том, что обучающийся может продемонстрировать свои полученные (выученные) знания. Если это знания на запоминание, то через заданные вопросы событийного или чисто информационного характера, если более сложные знания, то через вопросы, направленные на размышление. Если это умения, то через решение задач и упражнений, если это навык, то можно попросить обучающегося продемонстрировать его на практике.

7) *Обеспечение обратной связи* (закрепление). Нужно обеспечить обратную связь обучающегося с компьютерной системой (или преподавателем)

для того, чтобы закрепить некоторые моменты изученного. Обучающая программа не должна критиковать его напрямую, она должна использовать косвенные способы, и обязательно это должно быть представлено через объяснение недочета или ошибки, через то, почему тот или иной способ решения не сработал; должны быть представлены исчерпывающие и понятные ответы и образцы правильных решений.

8) *Оценка исполнения* (возвращение). Нужно по окончании выполненного этапа обучения пройти тест, который позволит измерить полученные навыки и умения. Этот тест должен быть самостоятельным и не подразумевать помощь со стороны. В качестве оценочных инструментов, лучше всего использовать проверку в игровой (развлекательной) форме.

9) *Удержание в памяти* (усиление, сохранение, перенос и обобщение). Это последний этап, на котором нужно убедиться в том, что материал не только усвоен, но и что он надолго запомнится обучающемуся. Регулярная практика воспроизведения (вспоминания) пройденного – самый надежный способ закрепления знаний. При этом необходимо использовать самые разные формы его осуществления (и обязательно с элементами поощрения).

Все девять рассмотренных этапов в той или иной степени должны быть реализованы в информационной интеллектуальной образовательной системе.

В качестве более мелких по значимости, но важных с практической точки зрения, мы будем использовать многочисленные открытия, выполненные психологами и педагогами в *виде законов и закономерностей, лежащих в основе механизмов обучения*. Вот некоторые из них.

Обязательно необходимо учитывать *Закон* (*кривую*) *забывания*, в виде выводов Германа Эббингауза [14], относительно того, что когда впервые человек что-то изучил и не повторяет, то он начинает забывать эту информацию с экспоненциальной скоростью, т. е. теряет большую ее часть в первые пару дней (после чего скорость потери снижается). Поэтому после усвоенной порции материала, в информационной системе нужно обязательно предусмотреть задания на повторение пройденного материала, в виде краткого его воспроизведения. Тем более, что это подтверждается *третьим законом обучения* (*закон эффекта*) Эдварда Ли Торндайка: чтобы обучение происходило, необходимо подкрепление, то есть, когда за действием следует награда, обучающийся спешит его повторить (но, когда за действием следует наказание, вероятность его повторения уменьшается) [1].

Созданная Л.Н. Ландой *алгоэвристичекая теория* охватывает как алгоритмические, так и неалгоритмические педагогические процессы, и обеспечивает методологическим базисом оба эти направления. В рамках этой теории, автором «ландаматики» был реализован один из основных принципов «искусства думать и размышлять» – так называемый «*принцип снежного кома*» (the

snowball method). Это метод состоит в проведении последовательности умственных действий, которые реализуется такими методологическими шагами [18]:

1. Сначала: описание и объяснение определенной алгоритмической (или неалгоритмической) процедуры и демонстрация того, как она используется при решении задач.
2. Потом: выделение и описание особенностей первой операции или действия, с которой начинается процедура.
3. После этого: указание на те задания, для решения которых необходима именно эта операция, и предоставление возможности попрактиковаться в ее применении.
4. Затем снова: выделение и демонстрация особенностей следующей операции.
5. И снова: указание на те задания, для решения которых необходимо общее использование первых двух операций.
6. Описание следующей операции.
7. Указание на те задания, для решения которых нужны все три операции; и так далее.

Этот принцип можно продуктивно использовать в информационно-образовательных интеллектуальных системах по аналогии тому, как снежный ком растет слой за слоем, так увеличивается набор методов и операций, с помощью которых можно решить любую задачу определенного класса. Причем одновременно с расширением арсенала методов постепенно возрастает и сложность решаемых задач. Таким образом, при формировании умственных операций принцип снежного кома развивает способность воспринимать и выполнять несколько разных операций как одну единую операцию; при этом мозг создает собственные системы из последовательных действий, объединяя их в целостные блоки.

Можно воспользоваться набором наблюдений швейцарского ученого Вальфредо Парето, который еще в 1906 г. сформулировал единое правило, так называемый *принцип* «*20 на 80*»: *первые 20 % усилий дают первые 80 % желаемого результата*. В контексте педагогической реализации в информационно-образовательной системе этот принцип можно сформулировать так: *достаточно усвоить* (*определить*) *20 % необходимых базовых понятий темы занятия, чтобы осмысленно разобраться* (т. е. понять) *в 80 % всего изученного материала*. Эту важную закономерность с педагогической точки зрения можно сформулировать и по-другому, например: 80 % из предложенного системой учебного материала на занятии полностью усваивается лишь 20 % обучающимися; 80 % функциональности информационной системы приходится на 20 % выполненной обучающимся учебной работы; 80 % трудозатрат обучающегося, в конечном счете, будут реализованы в будущей свой деятельности не более чем на 20 %; 20 %

обучающихся используют 80 % знаний предложенного информационной системой учебного материала [2].

Необходимо использовать выводы американского психолога Джорджа Миллера [5], согласно которым обучающиеся не просто пассивно запоминают входящую информацию, а перекодируют ее в удобные для разума единицы, которые он назвал «фрагментами». По его мнению, *емкость краткосрочной памяти человека ограничена и составляет, 7 ± 2 единицы* (фрагмента) информации. Это соотношение необходимо неукоснительно выполнять во всех аспектах, где отслеживается часть информации для удержания ее в краткосрочной памяти.

Часто создатели информационно-образовательных систем сталкиваются с проблемой отбора базовой (ключевой) составляющей учебного материала из общего содержательного перечня. Не всегда понятно, какая часть учебного материала (в количественном отношении) является базовой, а какая часть – периферийной. Решение этой проблемы можно осуществить, *используя закон Ципфа-Бредфорда*. Первоначальная формулировка этого закона в формулировке Джорджа Кингсли Ципфа с адаптацией к педагогике звучит так: «Если к какому-нибудь довольно большому массиву образовательной информации составить список всех информационно-смысловых элементов (ИСЭ) предметных понятий, которые встречаются в нем, потом расположить эти понятия в порядке убывания их частоты в этом массиве данных, и пронумеровать их в порядке от 1 (порядковый номер наиболее часто встречающегося понятия) до какого-то r, то для любого понятия произведение его порядкового номера (ранга) в таком списке, умноженного на его частоту встречаемости будет величиной постоянной, и она имеет приблизительно одинаковое значение для любого понятия из этого списка». Информационно-смысловые элементы (по-другому их называют «информационно-содержательные элементы») определяются в виде формы суждений как завершенных по смыслу простейших предметных структур, при расчленении которых теряется их содержание (смысл).

Если условно разделить всю образовательную информацию по теме изучения всего лишь на три зоны (группы): *Базовые понятия, Обслуживающие понятия* и *Периферийные понятия* (так называемая «вода» или фоновая информация), то, придерживаясь принципа «7 ± 2», и руководствуясь выводами этого закона, можно утверждать, что если на одном занятии было выделено для изучения семь базовых понятий, при этом нужно системе учесть, что обслуживающих понятий будет в пять раз больше, т. е. 35, а количество периферийных понятий увеличивается до 217 [2]. Это свидетельствует о том, что при увеличении интенсивности изучения нового материала в информационно-образовательной системе, «шумовой фон»

возрастает вдвое, то есть трудности этой процедуры, возрастают в 6 раз, а при увеличении интенсивности в три раза – трудности возрастают в 31 раз! Поэтому создатели таких систем должны четко понимать, что интенсификация учебного процесса, относительно усвоения базовых знаний (в виде учебных понятий) всегда сопровождается большими сложностями и препятствиями со стороны второстепенного («шумового») материала.

Как известно, любая интеллектуальная информационно-образовательная система стремится к оптимизации индивидуальной траектории обучения своих пользователей, поэтому не всегда понятно ее создателям как правильно рассчитать этот индивидуальный маршрут обучения с позиции уплотнения усваиваемой обучающимся информации на каждом витке обучения. На помощь приходит *концепция* «*золотой пропорции*», с помощью которой можно с точки зрения «методологии гармонии» точно (а не «на глазок») рассчитать это уплотнение (в соответствии со значениями в построении спирали Архимеда). Расчеты, проведенные авторами этой статьи [2], показывают, что на втором витке обучения уплотнение учебной информации нужно выполнить в среднем в 1,36 раза по отношению к первому витку; на третьем витке обучения – еще в 1,58 раза; на четвертом – еще в 2,4 раза. Эти показатели отвечают реальным (гармонически обоснованным) действиям сжатия учебной информации за счет увеличения времени учиться самостоятельно. Под витком обучения понимают разные временные интервалы, в зависимости от предложенной программы обучения, например, первый, второй, третий год (или курс) обучения, или другие временные рамки процесса обучения (кварталы, месяцы, декады, недели и т. п.).

Если рассматривать процесс обучения в интеллектуальной системе с позиции управления этим процессом, то, опираясь на *концепцию общей теории управления образованием* П.И. Третьякова [13], можно спроектировать количественный состав трех ее основных функциональных компонентов: 1. Цель обучения. 2. Содержание этой цели. 3. Процессуальные действия достижения этой цели. Соответственно, если обозначить каждый компонент этой последовательности отдельной буквой: цель – Ц; содержание – С; действия – Д, и воспользоваться гармоническим рядом чисел Фибоначчи, то можно спроектировать количественный состав компонентов мыслительной деятельности пользователя. Для этого необходимо расположить эти элементы с позиции ресурсного варианта технологии конструирования прогнозной системы ее управления, формализуя этот процесс через использование первых чисел ряда Фибоначчи (напомним, что каждое последующее число этой последовательности получается путем сложения двух последних ее членов: 1, 2, 3, 5, 8, 13, и т. д.) при условии, что обучающийся ставит перед собою лишь одну конкретную цель, то есть Ц = 1, тогда С = 2, а Д = 3: содержательных единиц он продумывает – две, а процессуальных действий

для достижения этой цели он планирует осмыслить – три. Если же он ставит перед собою две обучающие цели, то указанные компоненты приобретают такое количественное наполнение: Ц = 2, С = 3, Д = 5. Если же он ставит перед собою три цели, то: Ц = 3, С = 5, Д = 8, и т.д. Иными словами, на каждую новую единицу цели количество содержательных элементов увеличивается до пяти, количество процессуальных действий достижения этой цели возрастает почти в три раза (составляет восемь единиц) и т. д.

Также напомним некоторые закономерности, связанные с восприятием визуальной и речевой информации. Многие психологи, в том числе, известный советский психолог и педагог Б.Г. Ананьев указывает, что восприятие обучающегося, в основном осуществляется через *зрительную систему*, причем оно проходит через три уровня: *ощущение, восприятие* и *представление*. На втором месте по значимости стоит *слуховая система восприятия*, она реализуется лишь через один уровень – представления [17]. Поэтому, создатели образовательных систем должны понимать, что при работе с учебным контентом зрительная информация воспринимается лучше с экрана, чем при звуковом восприятии «со слуха», потому что 20 % поступающей слуховой информации может потеряться, так как мешают этому процессу отвлекающие факторы, в частности, реакция на внешние раздражители. Кроме того, как утверждает исследователь И.М. Яглом, орган слуха человека может пропустить за одно и то же время около 1000 единиц информации, орган осязания – 10 000, а орган зрения – 100 000 [9], а Н.В. Краснов подтверждает, что человек запоминает 15 % информации, получаемой им в речевой форме, 25 % – в зрительной, но если же оба эти способа используются одновременно, то он может воспринять до 65 % содержания этой информации [11]. Следовательно, в информационных образовательных системах нужно одновременно использовать все виды информации через средства мультимедиа: совместно применять неподвижные изображения, видеофильмы, анимированные графические образы, текст, речевое и звуковое сопровождение.

Итак, представленные методологические основы педагогической составляющей в создании интеллектуальных информационно-образовательных систем дают разработчикам широкий выбор педагогических подходов, в реализации дидактического инструментария и механизмов для получения наибольшего обучающего эффекта, тем самым поднимают уровень их использования на качественно новый уровень.

*Литература*

1. Ананьев Б.Г. О системе возрастной психологии // Вопросы психологии. 1957. № 5. С. 3-5.

2. Выготский Л.С. Психология развития человека. М.: Изд-во Смысл; Изд-во Эксмо, 2005. 1136 с.

3. Коляда М.Г., Бугаева Т.И. Вычислительная педагогика: монография. Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2018. 271 с.

4. Краснов Н.В. Актуальные проблемы научной организации обучения // Вестник высшей школы. 1977. № 6. С. 16-26.

5. Ланда Л.Н. О соотношении эвристических и алгоритмических процессов // Научное творчество: сб. науч. тр. под ред. С.Р. Микулинского, М.Г. Ярошевского. М.: Наука, 1969. С. 357-368.

6. Салливан Б., Томпсон Х. Эффект плато. Как преодолеть застой и двигаться дальше / пер. с англ. Павла Миронова. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014. 320 с.

7. Третьяков П.И. Оперативное управление качеством образования в школе. Теория и практика. Новые технологии. М.: ООО «Издательство Скрипторий 2003», 2004. 568 с.

8. Яглом И.М., Добрушин Р., Яглом А. Теория информации и лингвистика // Вопросы языкознания. 1960. № 1. С. 100-110.

9. Ausubel D. Educational Psychology: A Cognitive View, New York: Holt, Rinehart & Winston, 1968. Pp. 497-498.

10. By McClelland D.C., Atkinson J.W., Clark R.A., 4 Lowell, E.L. The Achievement Motive. New York: Appleton-Century-Crofts, 1953.

11. Huitt, W., & Hummel, J. (2003). Piaget's theory of cognitive development. Educational Psychology Interactive. Valdosta, GA: Valdosta State University. Retrieved [Электронный ресурс] // URL: http://chiron.valdosta.edu/whuitt/col/cogsys/piaget.html (дата обращения: 21.12.2022).

12. Miller George A. The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information // The Psychological Review. 1956. Vol. 63. № 1, March, 1956. Pp. 81-97.

13. Pankin J. (2013) Schema Theory and Concept Formation [Электронный ресурс] // URL: http://web.mit.edu/pankin/www/Schema_Theory_and_Concept_Formation.pdf (дата обращения: 21.12.2022).

14. Paris S.G., Paris A.H. Classroom Applications of Research on Self-Regulated Learning // Educational Psychologist. 2001. № 36 (2). Pp. 9-101. doi:10.1207/S15326985EP3602_4. S2CID 1741.

15. Robert M.Gagne and M. David Merrill, Integrative goals for instructional design // Educational Technology Research and Development. Vol. 38. № 1. Pp. 23-30.

16. Thorndike E.L. (1898) Animal intelligence: An experimental study of the associative processes in animals. The Psychological Review: Monograph Supplements, 2(4), i–109. https://doi.org/10.1037/h0092987

17. Wigfield A, Eccles JS. Expectancy-Value Theory of Achievement Motivation // Contemp Educ Psychol. 2000, Jan. № 25 (1). Pp. 68-81. doi: 10.1006/ceps.1999.1015.

18. Zimmerman B.J. A social cognitive view of self-regulated academic learning // Journal of Educational Psychology. 1989. № 81 (3). Pp. 329-339. doi:10.1037/0022-0663.81.3.329. S2CID 18027423.

**Вайндорф-Сысоева Марина Ефимовна,**
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский педагогический государственный университет», профессор кафедры технологии и профессионального обучения Института физики, технологии и информационных систем, доктор педагогических наук, доцент, vs.me@mpgu.su*
**Vaĭndorf-Sysoeva Marina Efimovna,**
*The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Moscow Pedagogical State University», Doctor of Pedagogics, the Professor at the Chair of technology and vocational training of the Institute of physics, technology and information systems, Doctor of Pedagogics, Assistant professor, vs.me@mpgu.su*

**Воробчикова Елизавета Олеговна,**
*Государственное бюджетное образовательное учреждение города Москвы дополнительного профессионального образования Центр профессиональных квалификаций и содействия трудоустройству «Профессионал», начальник отдела дистанционного обучения, vorobchikova_eo@inbox.ru*
**Vorobchikova Elizaveta Olegovna,**
*The Moscow State Budget Educational Institution of Vocational education Centre for Vocational Skills and employment promotion «Professional», the Head of E-Learning Department, vorobchikova_eo@inbox.ru*

# ТЕХНОЛОГИЯ ОРГАНИЗАЦИИ СОПРОВОЖДЕНИЯ ВЗРОСЛЫХ В ПРОЦЕССЕ ОНЛАЙН-ОБУЧЕНИЯ

# TECHNOLOGY FOR THE ORGANIZATION OF SUPPORT FOR ADULTS IN THE PROCESS OF ONLINE LEARNING

***Аннотация:*** В статье рассматривается система сопровождения в процессе онлайн-обучения взрослых. Авторы конкретизируют понятия «тьютор», «взрослые», «сопровождение». Дается определение сопровождения взрослых в процессе онлайн-обучения. В результате исследования полученные знания были систематизированы в визуальное оформление модели организации сопровождения взрослых в процессе онлайн-обучения.
***Ключевые слова:*** сопровождение; онлайн-обучение; взрослые; тьютор; обучение; модель.

***Annotation.*** The article deals with the system of accompaniment in the process of online adult learning. The authors specify the terms «tutor», «adults», and «accompaniment». The definition of accompaniment of adults in the process of online learning is given. As a result of the study the obtained knowledge was systematized into the visualization of the model of the organization of accompaniment of adults in the process of online learning.
***Keywords:*** accompaniment; online learning; adults; tutor; training; model.

Обучение сегодня становится неотъемлемой частью жизни человека в любом возрасте. Говоря о непрерывности образовательного процесса часто можно услышать такие термины как lifelong learning (обучение длиною в жизнь), то есть процесс обучения в течение всей жизни, а не отдельных специально выделенных для этого периодов и lifewide learning (обучение шириною в жизнь), то есть охват обучения различных сторон жизнедеятельности человека, совершенствование всех видов деятельности. Так, процесс образования позволит человеку не отставать от технологических и социальных изменений и реализовывать свой профессиональный и личностный потенциал.

Основным типом получения образования для взрослых в нашей стране по данным 2022 года является дополнительное образование и чаще всего в онлайн-формате [9]. По данным исследования ООО «Нетология» за 12 месяцев 18 млн россиян прошли обучение в онлайн-формате, в офлайн-формате только 12 млн. Самыми массовыми направлениями стали IT-профессии (им обучались более 2,5 млн человек) и профессии в сфере образования (более 2,2 млн человек). В среднем получающие дополнительное образование в онлайн-формате учатся на 2-3 программах за год. Почти четверть обучавшихся (23%) прошли за год 4 программы или больше. По итогам III квартала 2022 года суммарная выручка топ-100 компаний составила 22 млрд рублей, что на 10,7% больше, чем в 2021 году, и на 16,2% больше, чем во II квартале 2022 года [23].

Одной из проблем онлайн-обучения взрослых, как указывают ряд исследователей [5; 25], является дефицит социально-эмоционального контакта между его участниками, потеря живого, непосредственного контакта педагога с обучающимся, обезличенность обучения, отсутствие или ограниченность коммуникации. И если количественная сторона коммуникативной активности практические не меняется, за счет использования различных технологий, то качественная сторона взаимодействия обучающихся как с преподавателем, так и внутри группы может страдать. Таким образом, возникает необходимость включения в процесс обучения дополнительной роли сопровождающего процесс обучения – куратора или тьютора, позволяющая компенсировать социально-эмоциональную депривацию. Роль сопровождающего обучения в каждом отдельном учреждении определяется индивидуально, во многом это зависит от особенностей организации обучения, кадровых и методических возможностей.

Представим толкование ключевых понятий темы.

**Категория «тьютор»** может трактоваться различно, в зависимости от уровня образования обучающихся, формата взаимодействия и т.д. Так, Москаленко Н.В. в своей статье [18] рассматривает тьюторскую практику относительно студентов вузов в трех контекстах: как сопровождение индивидуальной образовательной программы, то есть возможность научить человека использованию ресурсов для построения своей образовательной траектории; в информационном контексте, то есть продуктивное использование человеком информационных технологий; в социальном контексте, то есть разработка и использование таких социальных технологий, которые позволяют с помощью образования создать институты гражданского общества.

О.А. Лаврентьева отмечает, что тьютор одновременно является консультантом, организатором процесса обучения, фасилитатором, вдохновителем, проектировщиком, координатором, коучем [15]. Она рассматривает в роли тьюторантов магистрантов вуза.

Ковалева Т.М. [11; 13; 17; 24] в своих исследованиях описывает деятельность тьютора в школе как деятельность педагога по формированию и сопровождению индивидуальных образовательных программ, формированию учебной и образовательной рефлексии обучающихся. Ключевое отличие от деятельности педагога состоит в том, что тьютор не передает знания, он сопровождает процесс приобретения знаний, помогает выстраивать свою индивидуальную образовательную программу, формировать рефлексию и соотносить достижения с интересами и целями. Тьютор создает избыточную образовательную среду, насыщенную множеством предложений, которые потенциально могут быть интересны обучаемому, затем он сопровождает так называемую «навигацию» его движения в этом пространстве.

Сегодня в практике различают должность тьютора и роль тьютора. Должность «тьютор» применительно к дополнительному профессиональному образованию занесена в Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и служащих [20]. Мы в нашем исследовании будем говорить о роли тьютора, которая включает в себя процесс сопровождения обучения, а именно проверка практических заданий, ответы на уточняющие вопросы в рамках асинхронного обучения при взаимодействии с материалами дистанционного курса, фасилитация образовательного процесса.

**Категория «сопровождение».** Процесс сопровождения в обучении рассматривается как взаимодействие сопровождающего и сопровождаемого, направленное на решение жизненных проблем сопровождаемого [10; 22].

Говоря о сопровождении взрослых обучающихся, правильно трактовать его как контролируемый процесс взаимодействия всех участников процесса обучения по созданию и обеспечению условий для приобретения новых компетенций и формирования стратегии развития обучающегося. Сопровождение может выстраиваться как многоуровневый и/или многоэтапный процесс.

В нашем исследовании мы рассматриваем процесс сопровождения организаторами обучения обучающихся взрослых, так и самих обучающих. При сопровождении обучающих особое внимание уделяется их взаимодействию с электронными образовательными ресурсам [2; 3].

**Категория «взрослый»** также имеет разное толкование. На сегодняшний день самое полное определение взрослого человека дано в 1976 г. на Генеральной сессии ЮНЕСКО в Найроби. К взрослым людям относят «всякого человека, признанного взрослым в том обществе, к которому он принадлежит» [30].

В процессе изучения исследований С.И. Змеева [8], М.Т. Громковой [6], С.Г. Вершловского [4], В.К. Шаповалова [29] и других установлено, что «взрослость» связывается не с биологическим возрастом, а с социально-психологическими факторами, которые осознаются как самим человеком,

так и признаются обществом. В исследовании рассматривается социально-значимые характеристики личности, влияющие на процесс усвоения или передачи информации. Исследователи [1; 8; 21] подчеркивают, что в этом случае взрослым можно считать личность, начиная с 23-25 лет, которая обладает психофизиологической зрелостью, включается в профессиональную жизнь и берет на себя активные социальные роли и семейные обязательства.

Говоря о технологии сопровождения обучения взрослых, следует выделить ряд особенностей обучения взрослых (по С.И. Змееву) [7]:

− осознанность и ответственность в подходе к обучению;

− адресность обучение, связь с конкретными образовательными запросами (часто связь с профессиональными интересами);

− высокий уровень мотивации к обучению;

− практико-ориентированность и стремление применить полученные знания на практике;

− опора на жизненный опыт;

− ограничения, связанные с множественностью ролей взрослого и высокими требованиями к ним.

Однако в современных условиях в процессе исследования нами были выявлены дополнительные позиции:

− восприимчивость к изменениям или пластичность в приобретении навыков (способность адаптировать имеющиеся знания под требования времени, возможность быстро приобрести недостающие, часто без отрыва от работы);

− возможность обучения не выходя из дома / с работы (дистанционное обучение для экономии ресурсов и расширения возможности выбора);

− запросно-ориентированное обучение (обучение по запросу от самих обучающихся, а не со стороны работодателя или государства как это было ранее);

− обучение «на ходу» (возможность использования микрообучения, то есть быстрое получение новых знаний в малых порциях, длительность изучения одной темы / одного вопроса в этом случае не превышает 10 минут).

Сам взрослый обучающийся сегодня становится тем субъектом, который хочет обсуждать и формулировать цели своего обучения, понимать алгоритмы формирования содержания образования, выбирать для его реализации образовательные технологии. Выделяют такое понятие как «Self skills» [12] – это прежде всего компетентности организации самого себя, которые в первую очередь позволят человеку самоопределяться и действовать в меняющемся мире.

Ключевым дополнением к особенностям обучения взрослых сегодня является большая востребованность онлайн-обучения. Это вызвано во многом высоким темпом жизни взрослого человека и невозможностью обучаться очно с привязкой к конкретному зданию; стремительными изменениями и невозможностью оперативно обновлять учебные материалы на не цифровых носителях; желанием и часто необходимостью выбирать обучения за пределами своего места жительства и тд.

В процессе исследования установлено, что при сопровождении взрослых в процессе онлайн-обучения, ключевая задача тьютора – помощь обучающемуся в освоении программ, установлении удаленной коммуникации и взаимодействия с использованием его цифровых навыков. Тьютор в этом случае может выполнять одновременно функции преподавателя, консультанта и организатора обучения. Кроме этого, к основным направлениями [28] в деятельности тьютора относятся:

– поддержка мотивации к обучению и установление связи между программой и профессиональной/социальной/личностной практикой, выявление целей и результатов программы как средств решения актуальных проблем для обучающегося;

– поддержка и обучение способам и средствам управления временем для эффективного освоения программы, совместный поиск путей включения обучения в актуальную жизненную ситуацию обучающегося;

– помощь в структурировании учебной деятельности, ориентации в онлайн-курсе, методике его освоения, условиях текущего контроля, промежуточной, итоговой аттестации;

– эмоциональная поддержка в преодолении трудностей, поощрение и мотивацию на образовательные достижения.

Проведенное исследование позволяет утверждать, что тьютор выполняет свой функционал в паре с преподавателем или выходит на ведущую позицию, если обучение в курсе наличия преподавателя не предполагает.

Среди причин, определяющих необходимость внедрения тьюторского сопровождения при реализации программ с использованием дистанционных образовательных технологий выделяют [27]:

– дефицит возможностей информационно-образовательной среды для обеспечения качественной коммуникации;

– отсутствие у обучающихся навыков самостоятельной деятельности, целеполагания, самостоятельной организации и планирования, недостаточный уровень информационной компетентности;

– неэффективность традиционных форм и методов обучения (получаемые знания не соответствуют требованиям жизни и профессии).

Таким образом, в ходе исследования нами было установлено, что **сопровождение взрослых в процессе онлайн-обучения** – это процесс взаимодействия организатора обучения, обучающего и обучающегося при реализации программ с использованием дистанционных образовательных технологий. Ведущую роль в таком взаимодействии играет сам обучающий (преподаватель, эксперт в области) и тьютор (куратор, организатор обучения).

Выделяют два вида сопровождения: **педагогическое, или сопровождение обучающегося**, призванное способствовать развитию у всех субъектов образовательного процесса личностных ресурсов, целеустремленности, становлению инициативности, самостоятельности мышления, дисциплинированности, ответственности за результаты собственной деятельности, умению управлять ею и оценивать процесс

обучения [16; 19] и **научно-методическое**, которое представляет собой систему нормативной и учебно-методической документации, средств обучения и контроля, необходимых для проектирования и реализации компетентностной модели выпускника, а также систему компонентов, способствующих развитию профессиональной компетентности педагогических кадров по осуществлению инновационной деятельности [26].

В связи со спецификой онлайн-обучения в нашем исследовании мы выделяем в отдельное направление **техническое сопровождение и документационное. Техническое сопровождение** позволяет организовать работу обучающего и обучающегося непосредственно с системой дистанционного обучения или цифровой образовательной средой в целом. **Документационное сопровождение** позволяет организовать работу с документами по зачислению на обучение, открытию учебных групп, выпускающих документов, а также приеме на работу обучающих.

В каждой отдельной образовательной организации может возникать потребность выделения дополнительных направлений сопровождения обучения.

Характер самого процесса сопровождения обучающего и обучающихся, кадровые расстановки могут меняться в зависимости от возможностей образовательной организации. Рассмотрим технологию организации сопровождения обучения взрослых на примере ГБОУ ДПО Центр «Профессионал». Это многопрофильный учебный центр, реализующий программы профессионального обучения и дополнительного профессионального образования для взрослых, в том числе безработных граждан.

В процессе практической деятельности для реализации педагогически целесообразного процесса сопровождения в обучении взрослых нами были выделены следующие **роли**:

– методист по направлению (специалист, который разрабатывает и в дальнейшем курирует учебную программу, актуализирует нормативно-правовую базу программы);

– специалист по учебной работе (подбирает преподавателей, оформляет необходимую документацию);

– методист дистанционного обучения (занимается разработкой и упаковкой образовательного контента, загрузкой в систему дистанционного обучения, координирует взаимодействие преподавателя и обучающегося в онлайн-формате, оказывает техническую поддержку);

– куратор (организует процесс набора учебных групп, зачисления на обучения, коммуницирует с группой, ведет необходимую документацию);

– тьютор (сопровождает отдельные программы, содержательно курирует процесс обучения, осуществляет проверку выполненных заданий, предоставляет обратную связь; данную роль может выполнять как сам преподаватель, так и методист).

Наиболее высокий результат в обучении был получен в процессе реализации модели сопровождения онлайн-обучения взрослых, реализованной как для обучающегося, так и для обучающего (рис. 1).

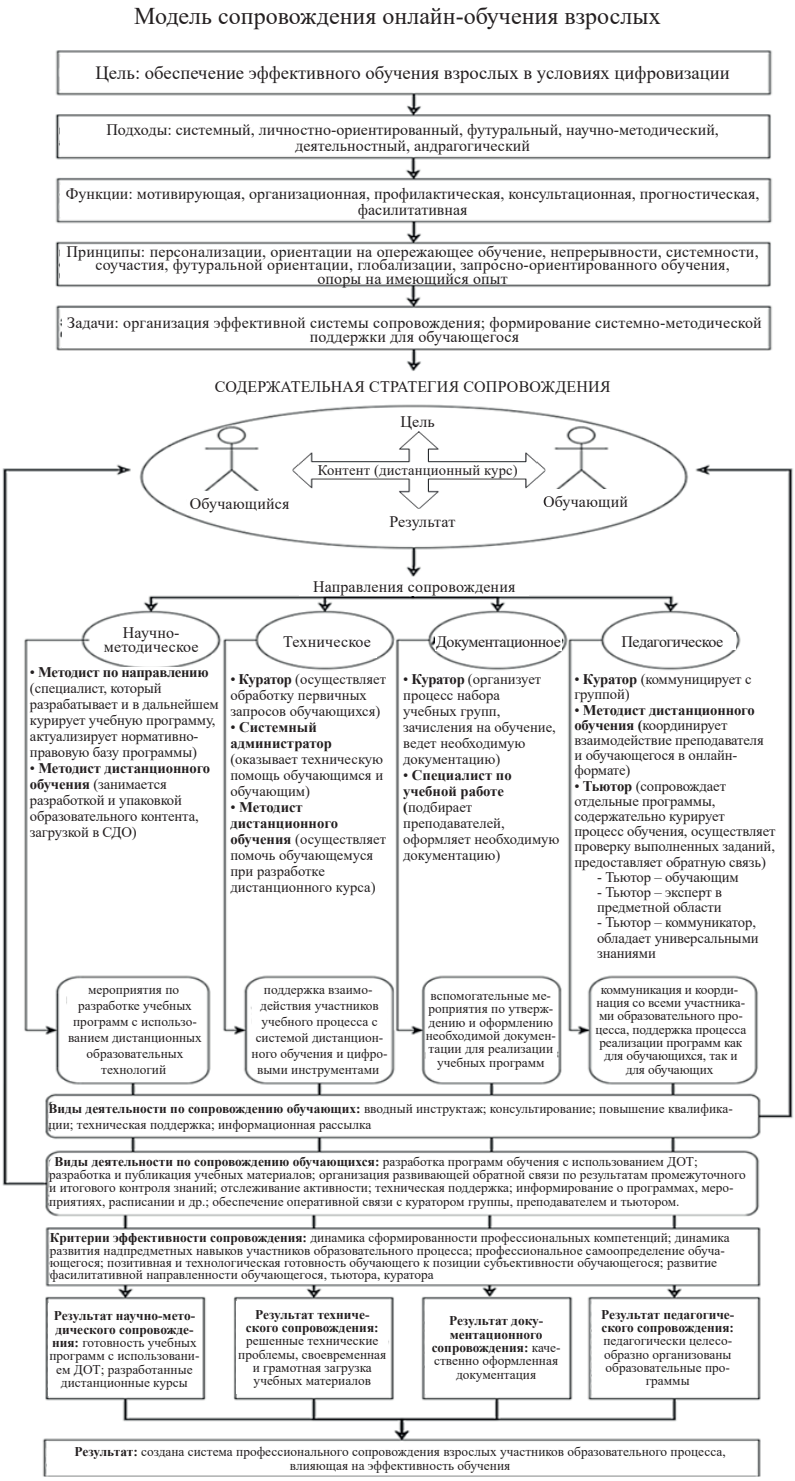



*Рис. 1. Модель системы сопровождения онлайн-обучения взрослых*

Представим ряд системообразующих решений в модели сопровождения онлайн-обучения взрослых.

**1. Дистанционный курс.** Модель сопровождения включает в себя дистанционный курс, позволяющий проводить синхронные и асинхронные учебные занятия, выстраивать коммуникацию, также есть чат группы в мессенджере для оперативного обмена информацией.

**2. Организаторы обучения.**

2.1. Куратор: занимается решением организационных вопросов. Важной особенностью модели является то, как изменяется роль.

2.2. Преподаватель и тьютор: их роль будет изменяться в зависимости от направления образовательных программ, специфики реализации, педагогических технологий и методов обучения.

• Преподаватель является экспертом в определенной области, часто экспертом-практиком. В его функционал входит проведение синхронных занятий, а также проверка творческих заданий. Тьютор в данном случае может быть включен в процесс при необходимости т.н. механической проверки отдельных заданий, таких, где необходимо осуществить сравнение с эталоном. Это может быть использовано в коротких программах повышения квалификации.

• Преподаватель, являющийся экспертом, не только проводит синхронные занятия, но и является тьютором курса. То есть доступен для учебной группы больше времени, чем подразумевают встречи по расписанию, он отвечает на содержательные вопросы, выполняет проверку заданий в рамках контроля знаний. Такое взаимодействие удобно для организаторов обучения, так как весь процесс находится «в одних руках», но при этом достаточно временнозатратно для преподавателя. Это может быть удобно в авторских курсах, где сам преподаватель является разработчиком контента курса, а группы открываются не часто.

• Преподаватель-эксперт ведет синхронные занятия. Периодичность таких занятий может быть 1-2 раза в неделю. Все остальное время обучающийся взаимодействует с контентом курса и тьютором. Тьютор в данном случае также является предметным экспертом, может ответить на содержательные вопросы, проверить задания, дать конструктивную обратную связь на выполненную работу. При необходимости может также провести синхронные занятия. Такое взаимодействие удобно для преподавателя из-за разделения функционала, однако, в данном случае оба специалиста должны работать в тесном взаимодействии и «сверять» направления. Это может быть реализовано в курсах переподготовки с большим объемом учебных часов.

**3. Инструменты**. По каждому из направлений сопровождение ведется как для обучающих, так и для обучающихся. Проанализируем мероприятия и инструменты для сопровождения **обучающих**:

1) вводный инструктаж: предполагает знакомство обучающего с программой обучения, интерфейсом системы дистанционного обучения

(СДО), инструментами для реализации образовательного процесса (инструментами СДО, возможностями вебинарной комнаты, облачным хранилищем и др.);

2) консультирование: групповые и индивидуальные консультации организуются и проводятся в процессе реализации образовательных программ с использованием дистанционных образовательных технологий;

3) повышение квалификации: разработка и проведение обучения по программам повышения квалификации для обучающих, они опираются на запросы сотрудников организации, самих обучающихся, рекомендации специалистов Центра; ПК строится по принципу запросно-ориентированного обучения, запрос делают преподаватели, которые впоследствии реализуют различные программы обучения;

4) техническая поддержка: в размещении образовательных ресурсов, использовании программного обеспечения и инструментов обучения, во владении общепользовательскими навыками;

5) информационная рассылка: выявление и разработка лонгридов с актуальной информацией в сфере образования и EdTech, описанием образовательных методик и освещение вопросов цифровой дидактики.

Для организации сопровождения **обучающихся**:

1) разработка программ обучения с использование дистанционных образовательных технологий, в том числе индивидуальных образовательных траекторий;

2) разработка и публикация учебных материалов для изучения разделов учебной программы асинхронно (самостоятельно с использованием дистанционного курса) и синхронно (вебинары с преподавателем по расписанию);

В процессе реализации сопровождения **обучающихся:**

1) организуется развивающая обратная связь по результатам промежуточного и итогового контроля знаний, то есть каждый обучающийся получает индивидуальный или коллективный отзыв на выполненную работу с детальными рекомендациями;

2) отслеживание активности, статистика обучения на основе взаимодействия в СДО, напоминания о необходимость выполнения заданий, изменении в расписании занятий и т.д.;

3) техническая поддержка в использовании цифровых инструментов (вебинарной комнаты, облачных документов) и функционала системы дистанционного обучения организации;

4) информирование о программах, расписании, мероприятиях и др., оперативная связь с куратором группы, преподавателем и тьютором.

Для реализации указанных мероприятий используются различные инструменты. В нашей практике мы установили, что специфика выбранного инструментария зависит от различных факторов: особенностей целевой

аудитории, технических возможностей организации, методической подготовки и кадрового обеспечения.

**4. Взаимодействие**. Ключевым в организации сопровождения онлайн-обучения взрослых является взаимодействие. Мы выделяем **шесть способов коммуникации** с использованием ряда инструментов в зависимости от дидактической задачи:

• «Обучающийся – обучающийся» – взаимодействие посредством чата группы в мессенджере, форума в СДО и др.

• «Обучающийся-контент» – взаимодействие посредством дистанционного курса в СДО, дополнительных модулей образовательной программы (например, цифровые инструменты), функциональных возможностей СДО, чата с технической поддержкой).

• «Преподаватель-обучающийся» – взаимодействие посредством чата группы в мессенджере, возможностей СДО, вебинаров.

• «Преподаватель-контент» – взаимодействие посредством функциональных возможностей СДО, чата преподавателей в мессенджере, инструкций по работе в СДО, курсов повышения квалификации по актуальным направлениям цифровой дидактики, информационной рассылки.

• «Обучающийся-информационные продукты» – взаимодействие посредством официального сайта, чат-бота в мессенджере, информационных каналов в социальных сетях, открытых мероприятий в социальных сетях Центра.

• «Обучающий-контент-обучающийся» – взаимодействие в рамках асинхронного обучения обучающегося с дистанционным курсом и проверкой обучающего (или тьютора) выполненных заданий, модерация форумов и чатов, а также взаимодействие с обучающими материалами обучающегося совместно с обучающим в рамках синхронных учебных часов.

В процессе исследования и реализации данной модели нами было определено четыре **направления** для сопровождения обучения:

• научно-методическое (мероприятия по разработке учебных программ с использованием дистанционных образовательных технологий);

• техническое (поддержка взаимодействия участников учебного процесса с системой дистанционного обучения и цифровыми инструментами);

• документационное (вспомогательные мероприятия по утверждению и оформлению необходимой документации для реализации учебных программ);

• педагогическое (коммуникация и координация со всеми участниками учебного процесса, поддержка процесса реализации данных программ как для обучающихся, так и для обучающих).

Таким образом, сопровождение взрослых в процессе онлайн-обучения заключается во взаимодействии между всеми участниками процесса с целью педагогически целесообразной реализации образовательных программ обучающим и организатором обучения и получения обучающимся необходимых компетенций. И, соответственно, обязательными участниками

процесса являются непосредственно обучающийся и обучающий, организаторы обучения (куратор учебной группы, тьютор программы, методист, методист дистанционного обучения и специалист по учебной работе). Важную роль при реализации образовательных программ с использованием дистанционных образовательных технологий играют разработанный дистанционный курс и средства коммуникации (система дистанционного обучения, мессенджеры и т.д.).

В процессе практики в ГБОУ ДПО Центр «Профессионал» установлено, что качественный результат в онлайн-обучении получают обучающиеся если в программах профессиональное сопровождение реализуется как для самих обучающихся, так и для обучающих по представленным в исследовании направлениям: научно-методическое, техническое, документационное, педагогическое. Таким образом, повышается мотивация и вовлечение взрослых в учебный процесс при постоянной профессиональной поддержке и количество завершающих обучение приближается к 100%. Именно так организованный процесс при сопровождении всех его участников, влияет на мотивацию обучающих и обучающихся взрослых в условиях онлайн-обучения, приводит к получению новых компетенций каждым и высокому уровню завершения курса обучающимися.

*Литература*

1. Ананьев Б.Г. Интеллектуальное развитие взрослых людей как характеристика обучаемости (к постановке вопроса) // ЧиО. 2008. № 1. С. 45-53.

2. Вайндорф-Сысоева М.Е. Субочева М.Л. Цифровое обучение в контексте современного образования: практика применения: монография. МПГУ. М.: Диона, 2020. 244 с.

3. Вайндорф-Сысоева М.Е., Воробчикова Е.О. Модель организации профессиональной педагогической поддержки преподавателя при использовании электронных образовательных ресурсов // Информационные технологии. 2020. Т. 26, № 8. С. 482-487.

4. Вершловский С.Г. Стимулирование общего образования взрослых как социально-педагогическая проблема: автореферат дис. ,,, д-ра пед. наук: 13.00.01. Ленинград: Ленингр. гос. пед. ин-т им. А. И. Герцена, 1974. 40 с.

5. Воронцова А.Ю., Воронцов Д.Б. Подготовка и сопровождение тьюторов для реализации онлайн-курсов в системе ДПО // Ярославский педагогический вестник. 2022. № 3 (126). С. 77-88.

6. Громкова М.Т. Андрагогика: теория и практика образования взрослых: Учеб. пособие для системы доп. проф. образования; учеб. пособие для студентов вузов. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005. 495 с.

7. Змеев С.И. Андрагогика: основы теории, технологии и средств обучения взрослых. М: ПЕР СЭ, 2007. 272 с.

8. Змеев С.И. Основы андрагогики: учеб. пособие для вузов. М.: Флинта, 2013. 156 с.

9. Исследование российского рынка онлайн-образования 2021 и тренды 2022 от лидеров отрасли [Электронный ресурс] // Нетология: [сайт]. URL: https://netology.ru/edtech_research_2022https://netology.ru/blog/06-2022-edtech-research (дата обращения: 25.10.2022).

10. Казакова Е.И. Теоретические основы развития общеобразовательной школы (системно-ориентационный подход): автореф. дисс. … д-ра пед. наук: 13.00.01. СПб.: Гос. Пед. ун-т, 1995. 34 с.

11. Ковалева Т.М. «Self skills» и современное педагогическое образование // Тьюторство в открытом образовательном пространстве: педагогическое образование как становящаяся антропопрактика: Сборник материалов XIV Международной научно-практической конференции (XXVI Всероссийской научно-практической конференции) [Москва, 26-27 октября 2021 г. / М: Общество с ограниченной ответственностью «ДПК Пресс», 2021. С. 16-22.

12. Ковалева Т.М. Сопровождение построения индивидуальной образовательной программы в цифровой образовательной среде // Практики развития: теоретические и технологические решения и вопросы в цифровую эпоху: Материалы XXVI научно-практической конференции «Практики развития: теоретические и технологические решения и вопросы в цифровую эпоху» / отв. за выпуск Е.А. Келлер. Красноярск: Автономная некоммерческая образовательная организация «Институт психологии практик развития». 2019. С. 62-67.

13. Кулюткин Ю.Н. Психология обучения взрослых. М: Просвещение, 1985. 128 с.

14. Лаврентьева О.А. Педагогические ресурсы тьюторского сопровождения магистрантов в вузе // Сибирский педагогический журнал. 2017. № 4. С. 81-86.

15. Марущак И.И. Педагогическое сопровождение процесса формирования рефлексивной позиции студентов вузов посредством интерактивных технологий обучения: автореферат дис. … канд. пед. наук: 13.00.01. Тверь: Твер. Гос.ун-т, 2012. 28 с.

16. Мачехина О.Н., Ковалева Т.М. Образовательная событийность в условиях школы опытов и смыслов: тьюторский контекст // Проблемы современного образования. 2022. № 4. С. 97-108.

17. Москаленко Н.В. Открытое и беспрерывное образование // Проблемы высшей школы. 2014. № 2. С. 7-12.

18. Мур М.Г., Блэк Л. Информационные и коммуникационные технологии в дистанционном образовании: специализированный учеб. курс. М.: Обучение, 2006. С. 632.

19. Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования: Приказ Минздравсоцразвития РФ от

11.01.2011 N 1н (Зарегистрировано в Минюсте РФ 23.03.2011 № 20237 [Электронный ресурс] // URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_112416/781871fcb756df7472299ca9cfea22c0397fa537/#dst100124 (дата обращения: 23.11.2022).

20. Профессия «Тьютор» / Ковалева Т.М., Кобыща Е.И., Попова (Смолик) С.Ю. [и др.]. М.-Тверь: «СФК-офис», 2012. 246 с.

21. Радионова Н.Ф., Тряпицына А.П. Исследование проблем высшего педагогического образования как путь совершенствования многоуровневой подготовки специалиста в сфере образования // Подготовка специалиста в области образования: Научно-исследовательская деятельность в совершенствовании профессиональной подготовки: Коллективная монография. СПб.: Издательство РГПУ им. А.И. Герцена, 1999. Вып. VII. С. 7-17.

22. Рейтинг крупнейших компаний на рынке онлайн-образования [Электронный ресурс] // Etechs: [сайт]. URL: https://edtechs.ru/blog/post/edtech-in-Q3-2022 (дата обращения: 23.11.2022).

23. Становление тьюторской модели современного университета в России / науч. ред. Т.М. Ковалева, А.О. Зоткин, Е.А. Суханова; отв. ред. А.О. Зоткин, Н.С. Гулиус. Томск: Издательский Дом Томского государственного университета, 2019. 256 с.

24. Степанова Е.И. Психология взрослых: экспериментальная акмеология. Санкт-Петербург: Алетейя. 2000. 286 с.

25. Тарасова Л.Е. Психологические аспекты организации сопровождения субъектов дистанционного обучения // Страховские Чтения. 2021. № 29. С. 304-309.

26. Фролова П.И. Совершенствование методического сопровождения дисциплин профессионального цикла в процессе подготовки педагогов профессионального обучения // Архитектура, строительство, транспорт: материалы Международной научно-практической конференции (к 85-летию ФГБОУ ВПО «СибАДИ»), [Омск, 02-03 декабря 2015 г.] / Омск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия (СибАДИ)», 2015. С. 1770-1777.

27. Челнокова Е.А. Тьюторская система в образовательной практике Великобритании // Вестник Мининского университета. 2019. № 2 (27). С. 1-14.

28. Чикуров О.В. Образование взрослых: зачем и как? [Электронный ресурс] // URL: https://www.znanie.org/jornal/n3_06/Chikurov.html (дата обращения: 27.12.2022).

29. Шаповалов В.К. Социальное обучение взрослых: история, теория, технология. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2018. 264 с.

30. The UNESCO General Conference Adopted Recommendation on Adult Education // Adult Education Information Notes. Paris, 1977. № 1.

**Шутикова Маргарита Ивановна,**
*Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области «Академия социального управления», профессор кафедры общеобразовательных дисциплин, доктор педагогических наук, raisins_7@mail.ru*
**Shutikova Margarita Ivanovna,**
*The State Budgetary Educational Institution of Higher Education of the Moscow region «Academy of Social Management», the Professor at the Chair of general education disciplines, Doctor of Pedagogics, raisins_7@mail.ru*

**Шумова Виктория Владимировна,**
*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт управления образованием Российской академии образования», аспирант, yatsukovavv@gmail.com*
**Shumova Victoria Vladimirovna,**
*The Federal State Budgetary Scientific Institution «Institute of Education Management of the Russian Academy of Education», the Postgraduate student, yatsukovavv@gmail.com*

# ОСНОВЫ ПОДГОТОВКИ СОВРЕМЕННЫХ ПЕДАГОГОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

# FUNDAMENTALS OF TRAINING MODERN TEACHERS IN THE CONDITIONS OF DIGITAL TRANSFORMATION OF EDUCATION

***Аннотация.*** Статья посвящена обсуждению вопросов модернизации системы подготовки педагогических кадров к профессиональной деятельности в условиях цифровой трансформации образования. В работе использованы теоретические методы исследования, такие как теоретико-методологический анализ источниковой базы, обобщение, систематизация, которые позволили выявить и представить основы подготовки педагогов, обязательные для их успешной профессиональной деятельности.
***Ключевые слова:*** цифровая трансформация образования; подготовка педагогов; педагогические компетенции; высшее образование; педагогические инновации; современная школа.

***Annotation***. The article is devoted to the discussion of the modernization of the system of training teachers for professional activity in the conditions of digital transformation of education. The paper uses theoretical research methods, such as theoretical and methodological analysis of the source base, generalization, systematization, which allowed to identify and present the basics of the formation of mandatory for successful pedagogical activity.
***Keywords:*** digitalization of education; teacher training; pedagogical competencies; higher education; pedagogical innovation; modern school.

В условиях цифровой трансформации образования актуальной представляется проблема качественной подготовки к профессиональной деятельности современных педагогов, обладающих неординарным мышлением, открытых к инновациям и способных их разрабатывать, адаптировать и внедрять в образовательный процесс, умеющих уверенно и эффективно использовать передовые информационные и коммуникационные технологии. Такой педагог, во-первых, имеет лучший потенциал личностного развития и профессиональной реализации, во-вторых, успешнее развивает информационную культуру, творческие способности и инновационный потенциал обучающихся.

Цифровая трансформация профессионального образования имеет два ключевых аспекта:

1) формирование цифровой образовательной среды;

2) модернизацию процесса профессиональной подготовки будущих учителей, его направление на формирование компетенций, способных обеспечить достижение карьерного и социального успеха в современном цифровом обществе [3].

В связи с этим, перед педагогическими высшими учебными заведениями ставятся задачи разработки стратегии подготовки педагогических кадров в условиях цифровой трансформации образования.

Цифровая трансформация предполагает пересмотр и качественное преобразование содержания и организации образовательного процесса, методов, технологий и ролевых функций учителя в соответствии с условиями, возможностями и имеющимися ресурсами цифровой образовательной среды [11]. Обеспечить соответствующий уровень подготовки будущих педагогов в условиях цифровой трансформации образования позволяют преобразования традиционного образовательного процесса в высших образовательных организациях.

Цифровизация, проникая во все сферы жизни современного человека, диктует ему необходимость непрерывного получения знаний, самообразования и саморазвития. Для обеспечения постоянного обучения педагогов и научно-методической поддержки их личностного и профессионального развития необходимо разработать организационно-педагогическое сопровождение: дидактическое, материально-техническое, а также ресурсное и психологическое. Далее рассмотрим сущность названных видов сопровождения и их значение для подготовки педагогических кадров в условиях цифровой трансформации.

Дидактическое сопровождение подразумевает расширение областей использования инновационных цифровых технологий, что повышает востребованность ИКТ-навыков выпускника педагогического вуза. В условиях цифровой трансформации предъявляется ряд принципиально новых

требований к профессиональным компетенциям педагога. Федеральные государственные образовательные стандарты всех уровней образования [14] включают требования к ИКТ-компетентности субъектов образования и определяют перечень современных педагогических технологий, подлежащих использованию в школах и учреждениях высшего профессионального образования, в которые, в частности, включены технологии проектной и исследовательской деятельности [2].

При разработке содержания и организации подготовки будущих педагогов в условиях цифровой трансформации образования необходимо опираться на следующие основополагающие принципы:

– содержание образовательных программ должно учитывать характерные особенности педагогической и информационной деятельности педагога в инновационной образовательной среде и отвечать им;

– содержание и методики подготовки необходимо соотносить с актуальными требованиями цифровой образовательной среды;

– внедрение инновационных подходов к обучению на различных этапах профессиональной подготовки необходимо обеспечивать целесообразным сочетанием форм, методов и средств организации образовательного процесса, а также созданием условий для самостоятельной работы будущих учителей [15].

Дидактическое сопровождение, обеспечивающее повышение уровня ИКТ-компетентности учителя в условиях цифровой трансформации, реализуется через разработку специальных образовательных программ, предоставляющих каждому будущему педагогу возможность самостоятельного определения и выстраивания оптимальной траектории личностного и профессионального развития. Способность студента педагогического вуза к самоорганизации, его ответственность за собственное обучение, умение распределять имеющиеся ресурсы – важные качества будущего профессионала, развитию которых должно уделяться серьезное внимание [4].

Необходимым психологическим условием для подготовки учителей современной школы представляется мотивация регулярного профессионального саморазвития специалистов в области применения инновационных цифровых технологий в образовательном процессе, а также формирование у педагогов определенных ценностных установок [15].

Современное образование невозможно представить без использования ресурсов Интернета и разнообразных мультимедийных средств. Потенциал информационных и коммуникационных технологий позволяет за счет принципа наглядности увлечь учащихся и способствует активизации у них непроизвольного внимания, посредством которого происходит запоминание информации и учебного материала [9].

Сотрудничество ресурсных центров с учреждениями высшего образования в части методического взаимодействия, позволят обеспечить содержательное расширение программ обучения, форм, методов и средств подготовки высококвалифицированных педагогических работников.

Материально-техническое сопровождение организации подготовки будущих педагогов с использованием передовых цифровых ИКТ-технологий обеспечивается созданием единой цифровой среды системы образования.

Ценностные характеристики цифровой образовательной среды отвечают основным свойствам и особенностям непрерывного образования, которыми являются открытость, всеобщая доступность и глубоко индивидуализированный подход [4].

Итак, к ключевыми требованиям, позволяющим реализовать подготовку современного педагога в условиях цифровизации образования относятся:

1) обеспечение информационной поддержки образовательного процесса, а также поддержка научного, инновационного и методического направлений;
2) повышение эффективности использования методических ресурсов [11];
3) расширение потенциала подготовки будущих педагогов в соответствии с актуальными потребностями системы образования и социальным запросом;
4) концентрация усилий и возможностей образовательных, методических, ресурсных и прочих учреждений с целью внедрения в свою деятельность передовых информационных и коммуникационных инноваций.

В настоящее время в Российской Федерации реализуется национальный проект «Образование». В числе федеральных проектов программы «Образования» есть три направления: «Цифровая образовательная среда», «Молодые профессионалы» и «Учитель будущего». Целевым ориентиром этих направлений является непосредственное развитие цифровых образовательных ИКТ-технологий и профессиональных компетенций современного педагога, в частности повышение цифровой компетентности и цифровой грамотности специалиста, развитие навыков онлайн-взаимодействия и коммуникации в учебном процессе с использованием новейших технологий и ресурсов [8].

Помимо обеспечения повышения квалификации и компетентности педагогических кадров названные федеральные проекты призваны также решить задачу оснащения школ необходимой цифровой инфраструктурой, обеспечивающей доступ к сети Интернет, разнообразным электронным ресурсам и порталу «Российская электронная школа», представляющему собой полный курс школьных уроков и базу современных учебных материалов для учащихся и педагогов [6].

Цифровизация сегодня предлагает выпускнику педагогического вуза и требует от него овладения принципиально новыми компетенциями, отличными от того набора, который в представлении многих все еще является базовым.

Очевидно, что выпускник вуза не сможет уверенно внедрить инновационные технологии в свою педагогическую практику и эффективно использовать их, если он студентом не сталкивался с ними в процессе получения высшего образования. Важно отметить, что цифровая компетентность выпускников, будущих педагогов, должна превосходить существующий набор компетенций, чтобы в условиях динамично изменяющейся цифровой реальности служить своего рода гандикапом.

Динамичное и широкое развитие компьютерных образовательных программ, главным образом функционирующих в режиме онлайн, полностью меняет процесс и организацию высшего образования. Суть цифровизации заключается отнюдь не в машинальном конспектировании лекций или создании электронных версий учебников, а состоит в «разгерметизации» образовательного процесса, выходе его за пределы учебных аудиторий, лабораторий и даже библиотек [12].

Будущий педагог современной цифровой школы должен ясно осознавать, что времена, когда университетские преподаватели были для него первоисточником учебной информации, а образовательный процесс строился из прослушивания лекций и обсуждения соответствующих тем на парах-семинарах, остались в прошлом. Сейчас обучающемуся достаточно буквально двух-трех кликов по дисплею его гаджета для получения необходимых сведений из первоисточника.

Эта же тенденция касается и модификации содержания и формы преподавания учебного предмета. Демонстрация электронных презентаций и воспроизведение видеороликов по теме занятия также являются пройденным этапом для инновационной образовательной среды. Онлайн-технологии позволяют максимально эффективно использовать возможность прямого подключения к международным форумам, разнообразным электронным банкам данных, привлечения с помощью социальных сетей и мессенджеров к выступлениям спикеров-профессионалов, например, международных экспертов.

Однако подготовка будущих педагогов к профессиональной деятельности в условиях цифровой трансформации образования не исчерпывается обучением работе с цифровыми технологиями, необходимо овладение когнитивно-информационными технологиями [16]. Высшее учебное заведение должно предоставить выпускнику возможность самостоятельного построения индивидуального образовательного маршрута, определения времени, сроков и порядка его прохождения, выбора используемых для этого видов деятельности, а также обеспечить свободу выбора образовательного контента, предоставить оборудованное место и инфраструктуру для обучения, сопровождение тьютора [4]. Перечисленные возможности требуют объемного комплекса работ в части переоборудования значительного числа университетских аудиторий,

модульной разработки учебных планов. Большое значение придается качеству предоставляемого студентам, будущим педагогам, образовательных ресурсов и материалов: и информационных (лекции, мультимедиа, электронные учебники и пособия в электронной информационно-образовательной среде, сетевые ресурсы), и методических (задания к практическим занятиям, примеры решения задач, программ, внеурочных мероприятий и подобное), и контрольных (например, тестовые программы, проектные задания, кейсы, ситуационные задачи, контрольные и самостоятельные работы и прочее).

Формирование банка образовательных материалов, ресурсов и, соответственно, его качество в данном случае будут во многом зависеть от профессионального уровня, педагогического опыта и ответственности преподавателя, поэтому, вероятно, предпочтительно создавать в высших учебных заведениях службы качества, состоящие из самых опытных специалистов.

Чрезвычайно важной, как уже было отмечено, представляется способность будущего учителя к самоорганизации, управлению доступными ему ресурсами и несению ответственности за собственное обучение. При смешанной модели обучения (подход, предполагающий, что к традиционным образовательным программам и учебным предметам добавляются инновационные технологии дистанционного образования и цифровые средства обучения), когда значительная часть теоретической подготовки переносится в самостоятельную работу, это особенно значимо, поскольку качество овладения теорией определяет качество решения профессиональных методических и педагогических задач. Вероятно, решение данной проблемы можно будет найти в плоскости создания кластеров специальных тестов, однако, системность подготовки будущего учителя современной цифровой школы должна сохраниться, а педагогические кадры должны приобретать фундаментальную систему профессиональных знаний (и, как следствие, компетенций), которую в будущем каждый специалист будет пополнять в рамках самообразования и повышения педагогической квалификации.

Для реализации смешанного обучения помимо информационных и коммуникационных технологий целесообразно использовать принцип «перевернутого класса» или технологию перевернутого обучения [13]. Стандартное перевернутое занятие подразумевает, что учащиеся получают домашнее задание (это может быть, например, просмотр подготовленных преподавателем видеолекций, самостоятельное изучение учебного материала по соответствующей теме, работа в интерактивных виртуальных средах), и на аудиторных/классных занятиях применяют полученные знания и навыки на практике, решая задачи, выполняя лабораторные работы, проводя практические исследования, объясняя демонстрации. Перевернутые занятия могут иметь дискуссионный, демонстрационный, виртуальный характер, быть

организованными с упором как на индивидуальную, так и групповую работу в интерактивной среде. Любой формат организации технологии перевернутого обучения опирается на самостоятельную работу студентов и предполагает значительное увеличение нагрузки на преподавателя в части подготовки образовательного контента. Технология проведения перевернутого занятия разработана и сформулирована в общих чертах и применительно к отдельным учебным предметам почти не конкретизирована [4].

Целевым ориентиром современного цифрового обучения в педагогическом высшем учебном заведении является задача «научить учиться» завтрашних педагогов, чтобы они были подготовлены к постоянному расширению своего личностного и профессионального кругозора, были открыты к инновациям и переменам, не боялись погружения в сложные проекты и умели грамотно и эффективно внедрять в собственную деятельность новейшие отечественные и международные практики.

Анализ источников по теме цифровой трансформации высшего образования, позволил выявить пять основных трендов, связанных с подготовкой педагогических кадров в условиях цифровой трансформации:

1) формирование модели смешанного обучения;

2) переход к активному использованию форм онлайн-обучения [7];

3) создание виртуальной (цифровой) образовательной среды, то есть моделирование профессиональной практики современного учителя посредством сетевого взаимодействия, средств VR, цифровых симуляторов, позволяющих формировать профессиональные компетенции; системообразующим звеном этого процесса выступает открытая цифровая образовательная среда, которая делает возможным создание условий воспроизведения студентом будущей профессиональной деятельности в процессе обучения [1];

4) трансформация профессиональной деятельности и ролевой позиции учителя [10]. В цифровой дидактической среде деятельность педагога в каждой отдельной ситуации строится исходя из конкретных условий и ориентируется на обеспечение полной самостоятельности учащегося. Так как деятельность в данных условиях носит индивидуализированный характер, она должна быть гибкой, адаптивной и адекватной условиям контакта субъекта образования с цифровым образовательным пространством. Среди распространенных обновляющихся ролевых позиций современного педагога стоит назвать такие, как тьютор по планированию и реализации ИОТ (индивидуальной образовательной траектории), организатор проектной деятельности, модератор, сетевой преподаватель-педагог, инструктор по сетевой навигации, архитектор цифровых сред и средств обучения [7];

5) разделение технологий и методов подготовки педагогических кадров для современной цифровой школы с позиции их дидактического потенциала

в цифровой образовательной среде. В условиях цифровой трансформации дидактического пространства возрастает роль активных и интерактивных образовательных технологий, характеризующихся сложной структурой. К таким технологиям относят проектную деятельность, геймификацию (игровые технологии), решение разнообразных кейсов. Таким образом, происходит переход от доминирования фронтальных и индивидуальных форм к командным, поисковым, проектным формам и методам обучения [5].

Как видно, несмотря на наличие особенностей и собственных специфик, представленные тренды являются взаимосвязанными.

Роль педагога претерпевает серьезную трансформацию в процессе цифровизации образования. Кардинально меняется педагогическая деятельность, позиция и содержание работы педагога высшего учебного заведения, приоритетной задачей которого становится подготовка учителя нового типа. Теперь не столько разработкой программы образовательного курса и названий тем к лекционным и семинарским занятиям, их своевременным обновлением в соответствии с актуализированными требованиями и появлением обновленной научной и учебной литературы очерчивается его ответственность, сколько мониторингом электронных ресурсов и баз данных, хранящих все эти сведения.

Современный педагог – это своего рода проводник, помогающий учащемуся выстроить необходимую траекторию получения качественного образования, отвечающему социальному запросу в условиях глобальной цифровой трансформации. Именно поэтому чрезвычайно важно уделять особое внимание и направлять доступные ресурсы на воспитание и высококвалифицированную подготовку будущих учителей.

Предлагаемые решения для модернизации системы подготовки педагогических кадров:

− предоставление студентам педагогических вузов и педагогам возможности участия в различных программах развития с целью их мотивации к непрерывному профессиональному самосовершенствованию и формирования определенных ценностных установок. Участие в таких программах, например, в области применения инновационных цифровых технологий в образовательном процессе, стимулирует профессиональную активность специалиста, его творческий потенциал, заинтересованность в самообразовании, позволяет обеспечить эффективный взаимообмен педагогическим опытом организации педагогической и информационной деятельности в условиях цифровой трансформации образования, что в целом способствует формированию ценностно-мотивационных установок современного учителя;

– создание экспериментальных площадок с максимально возможным ассортиментом цифровых сервисов с целью ускорения процессов цифровой трансформации в системе образования. Такого рода пространствами могут стать ресурсные центры, которые позволят решить проблему доступа к современным техническим средствам, интерактивного оборудования на местах, сформировать комплекс направлений их использования в образовательном процессе. Также среди основных целей создания ресурсных центров выделяется построение сети методической, консультативной и технической поддержки учреждений образования;

– закрепление практики сотрудничества учреждений высшего образования с ресурсными центрами в части методического взаимодействия. Ресурсные центры представляют собой учреждения образования, концентрирующие в себе высококвалифицированные кадровые, материально-технические, информационные ресурсы, поэтому интеграция с ними может обеспечить возможность расширения содержания, форм, методов и средств подготовки высококвалифицированных педагогических работников.

Таким образом, проблема повышение качества профессионального образования в условиях стремительной цифровизации всей системы образования имеет в настоящее время крайне актуальное звучание. В современном цифровом мире образование расценивается не иначе как основной двигатель инновационного и прогрессивного развития общества, в связи с чем высшее профессиональное педагогическое образование обретает еще бóльшую значимость [2]. Безусловно, главной фигурой повышения качества образования является педагог, учитель, поскольку именно от его профессионализма, информационно-коммуникационной компетентности напрямую зависит образование и грамотность новых поколений, которые есть будущее государства. В связи с этим одна из первоочередных задач ответственных за управление образованием, образовательными учреждениями и системой повышения профессиональной квалификации состоит в качественной подготовка современных педагогов к эффективной профессиональной деятельности в цифровой школе в условиях информационно-образовательной инновационной среды.

Целевым ориентиром педагога вуза становится формирование умений применения на практике знаний, наращивания личностных и метапредметных результатов обучения наряду с предоставлением большой степени свободы, самостоятельности и самоорганизации. И сам педагог должен находиться в тех же условиях обучения, быть открытым к инновациям, уметь получать, адаптировать и применять новые знания в своей практике.

*Литература*

1. Абылкасымова А.Е., Кальней В.А., Шишов С.Е. Переломный этап подготовки педагогических кадров в контексте развития цифровых технологий // Вестник РМАТ. 2019. № 1. С. 56-61.

2. Груздев М.В., Тарханова И.Ю. Становление «новой дидактики» педагогического образования в условиях глобального технологического обновления и цифровизации // Ярославский педагогический вестник. 2019. № 3 (108). С. 47-53.

3. Дидактическая концепция цифрового профессионального образования и обучения / под науч. ред. В.И. Блинова. М.: Издательство «Перо», 2020. 98 с.

4. Дьякова Е.А., Сечкарева Г.Г. Цифровизация образования как основа подготовки учителя XXI века: проблемы и решения // Вестник Армавирского государственного педагогического университета. 2019. № 2. С. 24-35.

5. Каракозов С.Д., Рыжова Н.И., Королева Н.Ю., Филимонова Е.В. Подготовка бакалавров педагогического образования к реализации проектно-исследовательской деятельности в условиях цифровизации школы // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: информатизация образования. 2021. Т.18. № 2. С. 115-127.

6. Колыхматов В.И. Профессиональное развитие педагога в условиях цифровизации образования: учебно-методическое пособие. СПб: ГАОУ ДПО «ЛОИРО», 2020. 135 с.

7. Минина В.Н. Цифровизация высшего образования и ее социальные результаты // Вестник Санкт-Петербургского университета. Социология. 2020. Т.13. Вып. 1. С. 84-101.

8. Паспорт Национального проекта «Образование» 2018-2024 гг. [Электронный ресурс] // URL: https://edu.gov.ru/application/frontend/sk in/default/assets/data/national_project/main/Паспорт_национального_проекта_Образование.pdf (дата обращения: 20.02.2023).

9. Педагог XXI века: современные вызовы материалы I Международной научно-практической конференции. 26 сентября 2022 г. / гл. ред. А.В. Степанова. Чебоксары: ООО «Образовательный центр «Инициатива», 2022. 331 с.

10. Петрова Н.Н. Особенности организации педагогической практики в условиях цифровизации образования // Проблемы современного педагогического образования. 2021. № 72-3. С. 275-277.

11. Салаватулина Л.Р., Богачев А.Н. Цифровая трансформация дидактического пространства профессиональной подготовки педагогов // Вестник Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета. 2022. № 1. С. 208-221.

12. Тавадян А.М., Зима В.А., Хусаинова Н.Б. Теоретические основы подготовки студентов к педагогической деятельности в условиях цифровизации образования // KANT. 2019. № 3(32). С. 137-141.

13. Технологии электронного обучения: учебное пособие [Электронный ресурс] // А.В. Гураков и др / Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники: [сайт]. URL: http:www.iprbookshop.ru/72196.html (дата обращения: 22.02.2023).

14. ФГОС [Электронный ресурс] // URL: https://fgos.ru (дата обращения: 20.02.2023).

15. Хакимова М.Ф. Организационно-педагогические условия подготовки педагогических кадров в условиях цифровизации образования // Наука и образование сегодня. 2022. № 2 (71). С. 70-71.

16. Shutikova M.I., Beshenkov S.A., Mindzaeva E.V. Information and cognitive technologies in the context of the 4th technological revolution: education aspects // Journal of Siberian Federal University – Humanities and Social Sciences. 2019. № 9. Pp. 1694-1713. DOI: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57201195846

**Горбатенко Наталья Викторовна,**
*Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики», начальник научно-исследовательской группы, nvgorbatenko@yandex.ru*
**Gorbatenko Natal'ya Viktorovna,**
*The Federal State Unitary Enterprise «Russian Federal Nuclear Center – All-Russian Research Institute of Experimental Physics», the Head of the research group, nvgorbatenko@yandex.ru*

**Мартынов Александр Петрович,**
*Саровский физико-технический институт-филиал ФГОАУ ВО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»», профессор кафедры радиофизики и электроники, доктор технических наук, профессор, staff@vniief.ru*
**Martynov Alexander Petrovich,**
*The Sarov Institute of Physics and Technology-Branch of the Federal State Educational Institution of Higher Education «National Research Nuclear University «MEPhI»», the Professor at the Chair of radiophysics and electronics, Doctor of Technics, Professor, staff@vniief.ru*

# СОЗДАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНЫХ ПОСОБИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ

# ELECTRONIC TEXTBOOKS WITH DIGITAL TWINS

***Аннотация.*** Рассматривается создание электронных учебных пособий, предназначенных для теоретической и практической подготовки специалистов и обслуживающего персонала, с использованием цифровых двойников электронных приборов и устройств радиоэлектронной аппаратуры.
***Ключевые слова****:* электронное учебное пособие; электронное учебно-тренировочное средство; цифровой двойник; цифровая модель, радиоэлектронная аппаратура.

***Annotation.*** The paper discusses the development of electronic textbooks intended for theoretical and practical training of specialists and service personnel with use of digital twins of the devices of electronic equipment.
***Keywords:*** electronic textbook; electronic training tool; digital twins; digital model; electronic equipment.

В условиях стремительного роста научно-технического прогресса с увеличением количества и сложности разрабатываемых высокотехнологичных электронных приборов и устройств радиоэлектронной аппаратуры (например,

измерительных приборов высокой сложности, электромеханических устройств и электронных стендовых установок) значительно возрастает потребность в высококвалифицированных специалистах по обслуживанию и эксплуатации таких дорогостоящих и наукоемких изделий, причем требования к уровню подготовки и обучения данных специалистов неуклонно повышаются.

В соответствии с концепцией разработки новых методов обучения, а также совершенствованием существующих и принятием на вооружение новых перспективных средств автоматизации и технических средств обучения с учетом системного подхода осуществляется планомерный переход от традиционных средств обучения (бумажных плакатов, макетов) к электронным с элементами виртуализации – разрабатываются и внедряются электронные учебные пособия (ЭУП) и электронные учебно-тренировочные средства (ЭУТС), предназначенные для теоретической и практической подготовки специалистов и обслуживающего персонала наукоемких изделий, таких как электронные приборы и устройства радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) [3].

Исходными данными для разработки ЭУП служит конструкторская и эксплуатационная документация на электронные приборы, формируемая разработчиками данных приборов и хранящаяся в PDM-системе (Product Data Management, управление данными об изделии) предприятия. PDM-система и системы ЭУП/ЭУТС, взаимодействуя с другими системами предприятия, образуют единое информационное пространство разработки и эксплуатации наукоемких изделий (рис. 1) [4].

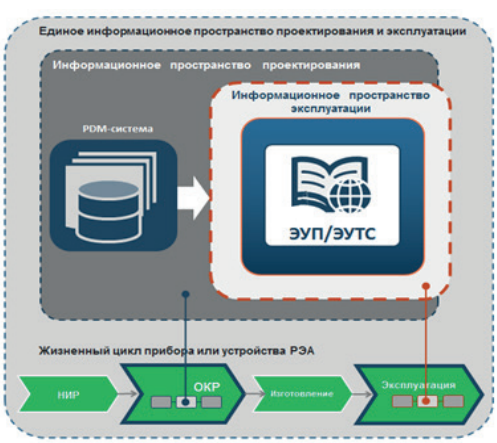



*Рис. 1. ЭУП/ЭУТС в едином информационном пространстве проектирования и эксплуатации изделий*

Характерные особенности систем ЭУП/ЭУТС:

1) структурированное хранение большого объема информации;

2) предоставление возможности выполнения интерактивных тестов и упражнений для контроля знаний обучающихся;

3) применение современных средств отображения информации – графики, мультимедиа, звукового сопровождения, анимации;

4) возможность проведения как группового обучения под руководством преподавателя, так и самостоятельного освоения материала.

Для теоретической подготовки специалистов учебные пособия представляют собой информационные программно-методические обучающие комплексы, обладающие высокой степенью интерактивности, соответствующие рабочей программе обучения и обеспечивающий возможность как самостоятельного, так и группового обучения [2]. Многоуровневая структура учебно-информационного наполнения ЭУП позволяет изучить информационный материал с высокой степенью проработки. Внедрение в ЭУП элементов мультимедиа позволяет осуществлять одновременную подачу разных видов информации (звука, графики, анимации, видео), что улучшает восприятие информационного материала.

Для практической подготовки и тренинга обучаемых специалистов применяются ЭУТС, представляющие собой набор интерактивных программно-аппаратных средств для обучения, освоения и пошаговой отработки умений и навыков специалистов в процессе эксплуатации и техническом обслуживании изделий, в том числе сложных, наукоемких и дорогостоящих электронных приборов и устройств РЭА, а также при подготовке их к работе [4]. ЭУТС может как входить в состав ЭУП, так и выступать как отдельный программный или программно-информационный продукт.

В рамках внедрения современных информационных технологий в процессы эксплуатации электронных приборов авторами с помощью веб-технологий создаются ЭУП и ЭУТС в виде современных интерактивных информационно-справочных и/или программных продуктов с высокой степенью гибкости и масштабируемости [2; 5].

ЭУТС в качестве составной части ЭУП создаются авторами на основе использования цифровых двойников (цифровых моделей) электронных приборов и устройств РЭА [13].

Рассмотрим структуру ЭУТС, разрабатываемых на основе цифровых двойников изделий.

Центральная часть ЭУТС – виртуальные (программные или веб) интерактивные компьютерные тренажеры, предназначенные для моделирования процессов эксплуатации изделий с целью формирования первичных умений и практических навыков в области подготовки к работе и обслуживания электронных приборов с возможностью проведения как индивидуального, так и группового обучения специалистов.

Виртуальные тренажеры электронных приборов должны обеспечивать отработку всех режимов работы данного изделия, поэтому логично, что

виртуальные программные и веб-тренажеры электронных приборов должны формироваться на основе цифровых двойников (или цифровых моделей) данных изделий, алгоритм функционирования которых в необходимой и достаточной мере соответствует алгоритмам работы реальных изделий [13].

Приведем определение цифрового двойника (далее ЦД) изделия. ЦД – это система, состоящая из цифровой модели изделия и двусторонних информационных связей с изделием и его составными частями. Цифровая модель (ЦМ) изделия – это система математических и компьютерных моделей, а также электронных документов изделия, описывающая структуру, функциональность и поведение вновь разрабатываемого или эксплуатируемого изделия на различных стадиях жизненного цикла [7].

Под ЦД электронного прибора авторами предлагается понимать некую сущность – виртуальный электронный прибор, обладающий внешним видом (в компьютерно-графическом исполнении) и функционально-алгоритмическими характеристиками реального электронного прибора.

Структура ЭУП/ЭУТС с веб-тренажером на основе ЦД электронного прибора представлена на рисунке 2.

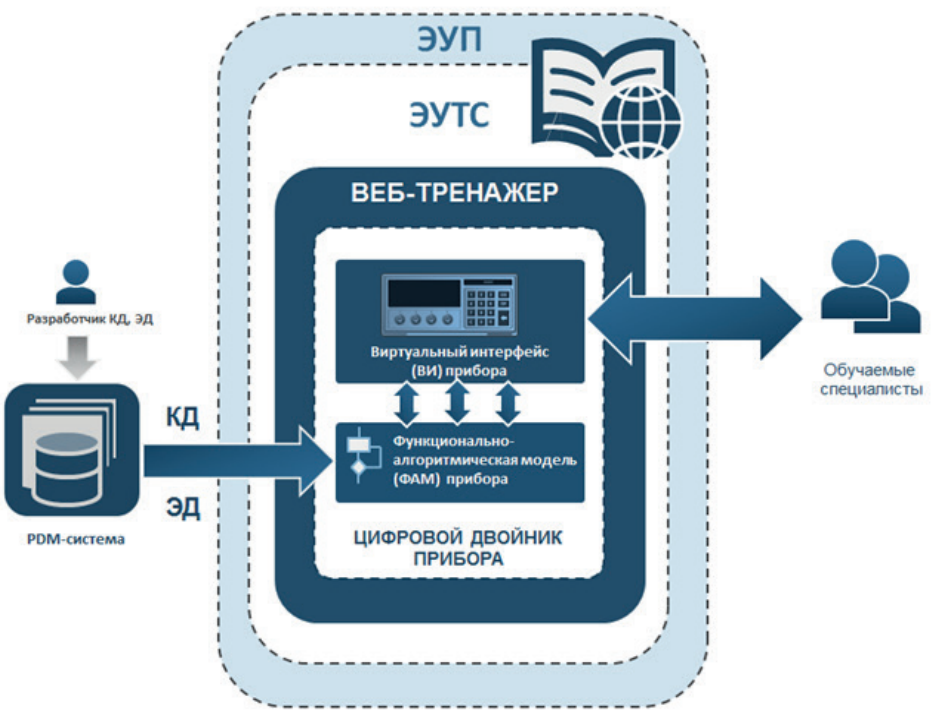



*Рис. 2. Структура ЭУТС с веб-тренажером на основе ЦД электронного прибора*

ЦД прибора состоит из двух блоков: блока функционально-алгоритмической модели электронного прибора или устройства РЭА – ФАМ и блока виртуального интерфейса (ВИ) прибора. ФАМ содержит запрограммированные алгоритмы всех режимов работы электронного прибора с заданной степенью детализации, в то время как блок программного ВИ (передающий внешний вид прибора в компьютерно-графическим исполнении) предназначен для осуществления виртуального (с помощью компьютера) взаимодействия пользователя с данным виртуальным электронным прибором [1; 6; 8]. Пользователь воздействует на интерактивные зоны ВИ прибора в соответствии с эксплуатационной документацией на данный прибор; затем ВИ прибора обрабатывает и отображает на экране компьютера воздействие пользователя, производя компьютерную имитацию данного действия – компьютерную анимационно-графическую имитацию нажатия кнопок передней панели прибора, включения/выключения тумблеров и других воздействий.

Одновременно информация о действии пользователя передается из блока ВИ в блок ФАМ, где обрабатывается данное действие пользователя (в том числе и ошибочное) в соответствии с запрограммированными алгоритмами функционирования изделия; после этого на вход ВИ из ФАМ выдается «ответная реакция» прибора на действие пользователя – обновленные значения атрибутов, свойств и состояний ФАМ.

Получив информацию из ФАМ, программные коды ВИ отображают данную «ответную реакцию» прибора, производя компьютерную анимационно-графическую имитацию, например, появления текста на дисплее виртуального прибора, включения/выключения индикаторных светодиодов на передней панели прибора и т.п. [1].

Разработка ЭУП/ЭУТС на основе ЦД электронных приборов для применения в процессах обучения на несколько порядков ниже стоимости изготовления реальных учебных изделий и тренажеров устройств РЭА, а исследование и анализ функционирования ЦД прибора, его ФАМ и ВИ, минуя процесс изготовления дорогостоящих прототипов и опытных образцов, могут быть полезны не только для обучения специалистов в области эксплуатации данных изделий, но и для разработчиков приборов в процессе разработки конструкторской и эксплуатационной документации на этапах опытно-конструкторских и научно-исследовательских работ.

На основе концепции создания ЭУП с использованием цифровых двойников приборов авторами создан и внедрен в эксплуатацию ряд электронных интерактивных учебных информационных продуктов – учебных пособий и учебно-тренировочных средств в формате веб-приложений [8; 12].

Анализируя функциональность и эффективность ЭУП, предназначенных для обучения работе с электронными приборами и разработанных на основе

ЦД данных приборов, можно сделать вывод о том, что внедрение ЦД в ЭУП не только влияет на процесс обучения, существенно повышая качество подготовки специалистов при сокращении материальных и временных затрат на обучение, но и позволяет значительно улучшить сам процесс создания ЭУП:

– использование ЦД позволяет вести разработку ЭУП коллективом разработчиков (одна группа разработчиков создает непосредственно ЦД прибора, другая группа формирует пользовательский интерфейс ЭУП или ЭУТС, третья группа разрабатывает теоретическую часть пособия);

– такое «распараллеливание» работ значительно сокращает время разработки ЭУП;

– применение ЦД повышает гибкость и масштабируемость ЭУП (единожды разработанный, ЦД может быть использован в нескольких разных ЭУП, с другой стороны, одно учебное пособие может включать в себя несколько ранее созданных ЦД приборов);

– внедрение ЦД прибора не усложняет, а даже упрощает разработку ЭУП с одновременным повышением качества и достоверности информационного материала: в ЭУП на основе ЦД отсутствуют ошибки и расхождения представленной в ЭУП информации и реальных алгоритмов функционирования прибора [10; 9; 11].

Итак, создание ЭУП/ЭУТС на основе цифровых двойников высокотехнологичных электронных приборов и устройств РЭА позволяет перевести процесс обучения на качественно новый уровень, существенно повысить эффективность как индивидуальной, так и коллективной подготовки специалистов в области эксплуатации данных сложных наукоемких изделий с одновременным сокращением материальных и временных затрат на обучение, предоставляя возможность исследования, моделирования, анализа функционирования, а также подготовки к работе приборов и устройств РЭА без изготовления дорогостоящих опытных образцов, существенно снижая стоимость разработки и сопровождения изделий РЭА в целом.

*Литература*

1. Ведерников В.Л., Горбатенко Н.В. Программный веб-тренажер как альтернатива реальным учебно-тренировочным техническим средствам // Математика и математическое моделирование: XIII Всероссийская молодежная научно-инновационная школа [г. Саров, 2-4 апреля 2019 г.]: Сборник материалов / Саров, 2020. С. 133-134.

2. Ведерников В.Л., Горбатенко Н.В. Разработка интерактивного электронного учебного пособия без использования программного кода // Математика и математическое моделирование: XVI Всероссийская молодежная научно-инновационная школа [г. Саров, 5-7 апреля 2022 г.]: Сборник материалов / Саров, 2022. С. 39-40.

3. Ведерников В.Л., Горбатенко Н.В. Системный подход в обучении эксплуатации наукоемких изделий // XVI Всероссийская молодежная научно-инновационная школа «Математика и математическое моделирование» [г. Саров, 5-7 апреля 2022 г.]: Сборник материалов / Саров, 2021. С. 72-24.

4. Ведерников В.Л., Горбатенко Н.В., А.П. Мартынов А.П. Электронные учебные пособия на этапах жизненного цикла приборов и радиоэлектронной аппаратуры / редкол.: Ю.В. Астапенко [и др.] // Проблемы эффективности и безопасности функционирования сложных технических и информационных систем: XXXVIII Всерос. научн.-техн. конф. [г. Серпухов, 27-28 июня 2019 г.]: Сборник материалов / Серпухов: ФВА РВСН, 2019. С. 22-26.

5. Горбатенко Н.В., Ведерников В.Л. и др. Технология и этапы разработки интерактивного веб-тренажера электронных приборов // Проблемы эффективности и безопасности функционирования сложных технических и информационных систем: XLI Всерос. научн.-техн. конф. [г. Серпухов, 23-25 июня 2022 г.]: Сборник материалов / Серпухов: ФВА РВСН, 2022. С.115-120.

6. Горбатенко Н.В., Ведерников В.Л., Мартынов А.П. Создание интерактивной составляющей электронных учебных технических средств приборов радиоэлектронной аппаратуры с применением Интернет-технологий // Математика и математическое моделирование: XIII Всероссийская молодежная научно-инновационная школа «» [г. Саров, 2-4 апреля 2019 г.]: Сборник материалов / Саров, 2019. С. 23-25.

7. ГОСТ Р 57700.37-2021. Компьютерные модели и моделирование. Цифровые двойники изделий. Общие положения.

8. Интерактивный веб-тренажер обучения / Н.В. Горбатенко и др. Свидетельство о гос. регистрации изобретения № 2723365 от 10.06.2020.

9. Мартынова И.А., Мартынов А.П. Функции перестановки в системе счисления ряда факториальных множеств // Вестник Воронежского государственного университета. Сер. Системный анализ и информационные технологии. 2016. № 3. С. 42-49.

10. Мартынова И.А., Мартынов А.П., Николаев Д.Б. Криптографические системы и метод факториального сжатия информации // Известия института инженерной физики. 2016. № 42. С. 54–58.

11. Патент РФ 2623894, 07.09.2017. Способ преобразования данных с равновероятностной инициализацией // А.П. Мартынов, И.А. Мартынова, М.В. Марунин, Д.Б. Николаев, В.Н. Фомченко / Патент на изобретение № 2623894 от 07.09.2017.

12. Программа процедурного веб-тренажера типового прибора радиоэлектронной аппаратуры, версия 1.0. / Н.В. Горбатенко, А.П. Мартынов и др. Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2019666228 от 06.12.2019.

13. Gorbatenko Natalia, Ovsov Alexey etc. The concept of creating a program digital twin of the electronic devices // 1st International Conference on Technology Enhanced Learning in Higher Education (TELE 2022). Russia, Lipetsk, 2022.

**Цуникова Татьяна Григорьевна,**
*Международная академия наук педагогического образования, член-корреспондент, кандидат педагогических наук, доцент, ttg@mail.ru*
**Tsunikova Tat`yana Grigor`evna,**
*The International Academy of Sciences of Pedagogical Education the Corresponding Member, Candidate of Pedagogics, ttg@mail.ru*

**Казачкова Ольга Александровна,**
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет», доцент кафедры компьютерного дизайна, кандидат филологических наук, oakazachkova@mail.ru*
**Kazachkova Ol'ga Aleksandrovna,**
*The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «MIREA – Russian Technological University», the Associate professor at the Chair of computer design, Candidate of Philology, oakazachkova@mail.ru*

**Цуникова Елена Юрьевна,**
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный лингвистический университет», магистрант, направление подготовки: психолого-педагогическое образование, gubareva-elenau@mail.ru*
**Tsunikova Elena Yur'evna,**
*The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Moscow State Linguistic University», the Master's student, field of study: psychological and pedagogical education, gubareva-elenau@mail.ru*

# ОНТОЛОГИЯ ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРОБЛЕМЫ ТРЕВОЖНОСТИ, ВОЛЕВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК И МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ В ИНФО-КОММУНИКАЦИОННЫХ СРЕДАХ

# ONTOLOGY OF THE PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL PROBLEM ANXIETY, VOLITIONAL CHARACTERISTICS AND MOTIVATION OF STUDENTS IN INFO-COMMUNICATION ENVIRONMENTS

***Аннотация.*** Коммуникация в информационных средах сегодня отражает противоборство смыслов, понятийных констант и идеологем. В рамках рассматриваемого социокультурного контекста использован метод построения онтологии педагогической проблемы взаимосвязи тревожности,

волевых характеристик и мотивации студентов на основе теоретического исследования смежных понятий и категорий антропологии, психофизиологии и феноменологии. Исследование построено на принципах аксиологии (формализм в этике), понятиях и положениях современных исследований практического интеллекта для формирования выбора, а также влияния психических мутаций на тревожность в ситуации неполноты данных, либо конфликта. Обоснована применимость понятий конечной эволюционной функции, мотивационных констант и когнитивного приоритета. Выбор диагностических методик основан на онтологии образовательных практик как процедур разрешения проблемных индивидуальных смыслов, основы целеполагания обучаемого. В работе применяется понятие социокультурного объекта в качестве агрегированной среды развития с одержательных смыслов обучаемого.
***Ключевые слова*:** онтологизация педагогической проблемы; ассоциативная память; практический интеллект; мотивационные константы; когнитивный приоритет; целеполагание; индивидуальные смыслы; социокультурный объект.

***Annotation.*** The article uses the method of constructing ontology of the pedagogical problem of the relationship between anxiety, volitional characteristics and motivation of students on the basis of a theoretical study of related concepts and categories of anthropology, psychophysiology and phenomenology. The study is based on the principles of axiology (formalism in ethics), the concepts and provisions of modern research on practical intelligence for the formation of choice, as well as the influence of mental mutations on anxiety in a situation of incomplete data or conflict. The applicability of the concepts of the final evolutionary function, motivational constants and cognitive priority is substantiated. The choice of diagnostic methods is based on the ontology of educational practices as procedures for resolving problematic individual meanings, the basis of the student's goal setting. The paper uses the concept of a socio-cultural object as an aggregated environment for the development of meaningful meanings of the student.
***Keywords**:* ontologization of the pedagogical problem; associative memory; practical intelligence; motivational constants; cognitive priority; goal setting; individual meanings; sociocultural object.

Психолого-педагогическая проблема взаимосвязи тревожности, волевых характеристик и мотивации студентов охватывает смежные понятия и конструкты психофизиологии, психологии и педагогики. Рассмотрим различные аспекты этой проблемы в свете философской антропологии, феноменологии и конструирования человеком самого себя. В исследование привлечен метод онтологизации исследуемой педагогической проблемы. По определению Рахматуллина Р.Ю. «онтологизация – это процесс видоизменения

знания с целью придания ему образной формы. В научном познании под онтологизацией понимается процесс трансформации теоретической модели в онтологизированный образ. Необходимость онтологизации результатов научной теории определяется как артефакт научного знания для разработки методологии внедрения результатов научной теории в практику» [21].

Основы феноменологии были заложены немецким философом Максом Шелером (Scheler) в 1910-1920 гг., которые он связывал с идейными принципами психоанализа и философии жизни («Формализм в этике и материальная этика ценностей»). Ценности по Шелеру представляют собой объективные феномены, определяющие нормы долженствования и a priori, связаны с личностью и ее актами. Личность при этом трактуется как чувства, волеизъявления, мышление и любовь (эмоции). В своей работе по философской антропологии «Положение человека в космосе», 1928 г. Шелер увязывает в единое целое чувственные реакции, инстинкты, ассоциативную память, практический интеллект (выбор, предвидение). Принцип всего живого по Шелеру – это порыв (Drang), в котором действительность в опыте сопротивления познается как «существование» (Dasein) [4].

Применяя феноменологический подход, трактуемый в работе М. Шелера в форме корректного заимствования, определим, что чувственные реакции или эмоции, побуждения или мотивы взаимосвязаны с ассоциативной памятью и практическим интеллектом, отвечающим за предвидение и выбор деятельности (актов).

Перейдем к рассмотрению психофизиологических основ современной науки.

Освещение проблем в области физиологии высшей нервной деятельности и проблемы изучения мозговых основ, регламентирующих поведение человека, рассмотрены в работах П.В. Симонова. В своих работах в части экспериментальных исследований в области высших психических функций и анализа поведения автор постулировал свое понимание таких ключевых понятий общей психологии, как потребность, эмоция, воля, сознание. Ценность проведенных междисциплинарных исследований позволяет использовать результаты физиологами, психологами, социологами, специалистами сопряженных областей знаний. По утверждению автора научный подход использует принципы презумпции доказанного постулата, иное относится к трансцендентной области.

В исследованиях представлена некоторая совокупность факторов влияния на формирование и характер проявления эмоций [24], как функцию от произведения силы (актуальности) потребности на вероятность события удовлетворения.

Если рассматривать тревожность как проявление невротического состояния, то вслед за автором можно рассматривать это состояние как «болезнь неведения» [21]. Такой понятийный конструкт подразумевает описание состояния патогенетической значимости либо отсутствия данных,

либо недостаточного количества информации о том, что может случиться с индивидом в ситуации конфликта, какие последствия и пр.

Информационная теория Симонова П.В. определяет эмоции как результат работы некоторого нервного эволюционного механизма для компенсации неполноты данных для запуска процессов адаптации (приспособительных действий) в стохастической среде.

Следующий аспект теории Симонова П.В. – это рассмотрение ситуаций влияния разнообразных раздражителей на доминантные типы поведения. При этом эмоциональному возбуждению принадлежит важная роль в механизме генерации «полезных шумов» или «психических мутаций». При сопоставлении с реальных событий наблюдаются различные психические мутации как необычные сочетания нервных следов, и фиксируются, если они соответствуют связям, существующим в среде. Речь идет о вторичном отражении связи между отдельными событиями в жизни индивида, при этом эмоциональное возбуждение играет роль творческой силы, направленной на поиск решения в ситуации, когда прошлый опыт оказывается бесполезным, и нервный механизм эмоций продуцирует творческий импульс.

Таким образом, автор подводит нас к выводу, что тревожность может являться нарушением эмоциональной сферы, которое может быть нивелировано следующим образом: изменением характера потребности, либо заполнением информационной лакуны. Иной способ изменения поведения – драматизация или разрушение негативной эмоции через проживание ситуации.

Теория потребностей Абрахама Маслоу или иерархическая модель (Рис. 1) потребностей человека представляет собой упрощенную схему проблемы. Изначально идея была изложена в работе «Теория человеческой мотивации».

*Рис. 1. Схематичное изображение пирамиды Маслоу*

Обновленная иерархия фундаментальных человеческих мотивов. В этой схеме добавлены репродуктивные цели в порядке их естественного следования. Модель переориентирована на ведущую роль целеполагания, так что, более поздние развивающиеся системы целей перекрывают, но не полностью заменяют более ранние развивающиеся системы. После того, как система целей принята, она активируется всякий раз, когда становятся заметными стимулы окружающей среды (Рис. 2).

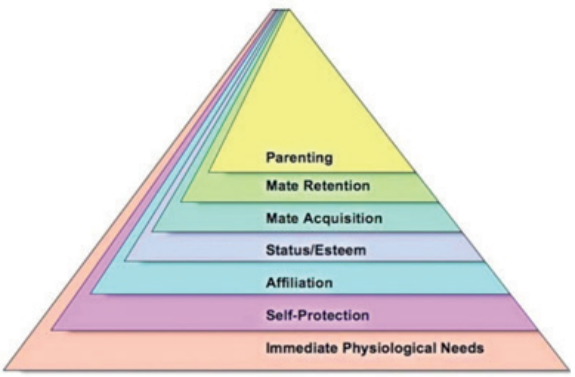



*Рис. 2. Обновленная пирамида Маслоу (воспитание детей, удержание партнера, приобретение партнера, статус/общественное положение, принадлежность к сообществу, самосохранение, непосредственные физиологические нужды)*

Предположение Маслоу о наличии различных независимых мотивационных систем представляло собой альтернативное мнение в противовес бихевиористскому взгляду других исследователей (Уотсона, Скиннера, Долларда, Миллера).

Маслоу трактовал мотивы как универсальные черты человеческой природы, не привнося в это понимание функциональных приспособлений. Современный эволюционный анализ (Рисунок 2) основывается на том, что частная конкретная форма мотивации носит вероятностный характер взаимосвязи с проблемой адаптации, связанной с выживанием/размножением. Схема потребностей Маслоу позднее послужила базисом для работ исследователей Bugental, 2000 [3], Kenrick, Li & Butner, 2003 [13], демонстрирующих разнообразные мотивационные системы для предметных областей таких как: потребностей в сопричастности (принадлежности), потребностей в уважении (статусе), удовлетворении физиологических потребностей (размножения), насущных потребностей в безопасности (защите). Отмечено, что самоактуализация не входит в число

потребностей. Дополним самостоятельно указанный перечень потребностью в самоактуализации как проявления творческого начала.

Отметим, что:

– Интегральная целостность организма по убеждению Маслоу является краеугольным камнем теории мотивации. При этом концентрация на основных целях в большей мере зависит от бессознательных мотиваций.

– Приоритет отдается автором бессознательным целям в противовес сознательным, локально-культурным проявлениям.

Наибольший интерес для нашего обзора представляют следующие более поздние обобщения теории мотиваций Маслоу. Это дополнения и трансформация иерархия мотивов поведения, включающая сведения из эволюционной биологии, психологии и антропологии в работах Cosmides & Tooby, 1992 [3], Haselton & Buss, 2000 [12], Simpson & Gangestad, 2001 [26], Kenrick, Li & Butner, 2003 [13], Kaplan & Gangestad, 2005 [12], Dunbar & Barrett, 2007 [7], Crawford & Crebs, 2008 [15].

Новая редакция пирамиды потребностей повторяет ряд критических идей Маслоу, включая иерархическую структуру и несколько исходных потребностей, таких как физиологические потребности, безопасность (самозащита) и уважение (статус). При этом исследуют основные человеческие мотивы на трех разных уровнях анализа: (1) конечная эволюционная функция; (2) последовательность развития мотивационных констант; (3) когнитивный приоритет, вызванный непосредственными действиями.

Маслоу также предполагал, что целью иерархии является самореализация или реализация своего творческого потенциала после того, как все остальные потребности будут удовлетворены.

Следующей особенностью эволюционного анализа является учет компромиссов в работах Gangestad & Simpson, 2000 [15], Kaplan & Gangestad, 2005 [12], Stearns, Allal, & Mace, 2008 [27]. Авторы отмечают, что никакая поведенческая склонность не может действовать без затрат и негативных эмоций.

Страх вызывает реакцию уклонения от рискованных ситуаций, столкновение с которыми может фрустрировать, вызвать одну из форм социальной тревожности.

Анализ любой поведенческой склонности предполагает следующую поведенческую тактику: оценка опасностей и перспектив, анализ конкретного экологического контекста.

В ситуации, когда есть риск значительного физического ущерба, бессознательная реакция на предотвращения угрозы отдаст предпочтение ложноположительным тревогам, а не ложноотрицательной самоуспокоенности Rozin & Royzman, 2001 [23], Nesse, 2005 [18], Haselton & Nettle, 2006 [30].

Дальнейшие предположения авторов носят характер словесных обобщений.

Следует отметить следующий полезный вывод ряда исследователей о том, что значимый мотивационный смысл, понимание и целевой настрой также составляют человеческую потребность, что и подтверждается в работах; Ryff, 1995 [22], Stevens & Fiske 1995 [28], Koole, Greenberg, & Pyszczynski, 2006 [16].

Однако подобный тезис является дискуссионным, автор поднял вопрос о природе этих уникальных способностей: являются ли эти когнитивные потребности просто неадаптивными последствиями лежащих в их основе когнитивных способностей, либо они адаптивные? Важным компонентом этого предположения, [17] является постулат об особенностях развития когнитивных стремлений, которые выражаются в стремлении преуспеть в своей уникальной области знаний, и ряд других характеристик, включая самопринятие, независимое мышление, ориентацию на решение проблем, способность формировать устойчивые дружеские отношения и отсутствие предубеждений.

Перейдем к основополагающим постулатам по использованию категорий и феномена онтопрактики как основы целеполагания взрослеющего человека и последующего самоконструирования по докладу А.А. Попова, доктора философских наук (ФИРО РАНХиГС) [19].

Ценным для нашего анализа педагогической литературы и диагностических методик в данном докладе является толкование образовательных практик как ответов на накопившиеся лакуны проблемных индивидуальных смыслов.

Автор рассматривает процесс онтологизации как инструментальный критерий, собственно, образовательных практик в противовес обучению, тренировке и т.д. И подразумевает под образовательной деятельностью «научение» на основе частных представлений и навыков. Автор строит свой доклад на содержании очерка Г.П. Щедровицкого «Заметки об эпистемологических структурах онтологизации, объективизации, реализации» [31]. При описании мыследеятельных схем взаимодействия субъекта и объекта воздействия приводятся понятийные схемы организующей (формирующей) активности, в процессе анализируются при этом различные аспекты этой деятельности. Так приводится следующее описание: «… деятель сначала как бы *входит* в свои представления о деятельности, а затем *воплощает* в материале (другого человека) свои представления об объекте. Но хотя весь этот процесс и есть «на самом деле» организация объекта, и в известном плане организация может быть отождествлена с конструированием объекта, тем не менее, … происходит какое-то весьма сложное и хитрое удвоение деятельности, и в своем непосредственном воплощении деятельность организации выступает в каких-то совсем иных формах: на ¾ как взаимодействие, коммуникация,

руководство, управление, убеждение, воспитание и т.д. и т.п. И во всех этих взаимодействиях и в коммуникации этот момент *организационного отношения к объекту* попросту исчезает, он заменяется на ¾ межличностными и межиндивидуальными отношениями» [31].

В работе вводится конструкт *социокультурный объект*, который постулируется как «объективно существующая сущность или система, обеспечивающая оформление, представление, функционирование, а в пределе – развитие содержательных смыслов человеческой деятельности, как во всеобщем масштабе, так и в масштабе жизнедеятельности конкретного человека» [19].

В объект, по мнению автора, включены имеющиеся качества личности и образцы поведения. Основной вид активности постулируется как деятельность по освоению метода. Под процессом методологизации предполагается реконструкция и конструирование метода. «Основным деятельностным образовательным результатом назначается способность (принципиально не компетенция, поскольку, последняя является ориентиром, но не может быть сформирована в рамках частных действий, без построения собственной позиции в контексте определенной картины)» [19].

Далее текст в редакции автора. «Наконец, на третьем уровне уже изображена концепция компетентностного подхода, предполагающая подготовку человека к целостной деятельности, прямо или косвенно реализующей принципиально значимые для него ценности, обеспечивающей системный эффект преобразования условий жизнедеятельности – как своей собственной, так и других людей. Только на этом уровне можно говорить о субъектности человека. Основным типом активности здесь становится практика [20] (П. Бурдье), основным образовательным содержанием – капитал (и капитализация как активность, обеспечивающая его становление), основной деятельностной характеристикой как образовательным результатом – уже именно компетенция как комплекс способностей, позволяющих реализовывать целостный цикл деятельности, от целеполагания до использования полученного результата [20].

Данная концепция не полностью отвечает задачам исследования. Терминология дана в авторской трактовке. Теория не предлагает понятийный и оценочный инструментарий, изложение декларативно и содержит множественные заимствования терминов в ситуативной частной трактовке. Однако, ссылки на понятийный тезаурус П. Бурдье, позволяет связать понятие практики с консолидированным конструктом «habitus», который системе взглядов П. Бурдье отражает навык, способность к чему-либо. Эти привычки варьируются на основе различий социальных сред, воспитании, обычаях и социальных трендов.

«Например, стратегия поступления в университет, полагающая своим результатом получение образования (или диплома), в действительности

воспроизводит принцип социальной иерархии и реализуется в той степени, в которой стратегия избирается трезво, то есть с учетом сложившегося соотношения ранга учебного заведения и собственных шансов, групповой принадлежности, компетенции» [20].

Такое понимание «habitus» подводит к необходимости учета прошлого опыта индивида в сочетании с критическим мышлением. Или в определении П. Бурдье «структурированная предрасположенность, или диспозиция, … для обозначения пассивного, заданного, предопределенного, сформированного структурой, то есть объективными социальными условиями» [20].

*Психолого-педагогическая проблема взаимосвязи тревожности, волевых характеристик и мотивации студентов* может быть частично доопределена на основе рассмотренных выше концепций. Так, применяя феноменологический подход, трактуемый в работе М. Шелера в форме корректного заимствования, определим, что чувственные реакции или эмоции, побуждения или мотивы взаимосвязаны с ассоциативной памятью и практическим интеллектом, отвечающим за предвидение и выбор деятельности (актов). Вслед за автором используем определение потребности как вида функциональной или психологической нужды. Примем, что потребности проявляются в зависимости от ситуации, где «одноактность и неповторимость возникновения множества событий, стечения всех жизненных обстоятельств и положений».

Определим эмоцию как «психический процесс средней продолжительности, отражающий субъективное оценочное отношение к существующим или возможным ситуациям». Под волей будем понимать свойство сознания человека, заключающееся в способности управлять своими эмоциями и поступками. Сознание будем трактовать как представление субъекта о мире и о месте в нем, способность дать отчет о внутреннем психическом состоянии для адекватной организации совместной деятельности.

Привлеченная в обзор информационная теория П.В. Симонова «рассматривает эмоции в качестве специального нервного аппарата, сформированного эволюцией, как механизма компенсации недостатка сведений, необходимых для организации приспособительных действий» [24] в изменяющейся среде. Следующий аспект теории П.В. Симонова – доминантные типы поведения, как ответна разнообразные раздражители, соответствующие общей обстановке. При этом эмоциональному возбуждению принадлежит важная роль в механизме генерации «полезных шумов» или «психических мутаций».

Онтопрактическое конструирование нацелено на формирование субъектности через взаимодействие с социокультурным объектом. Концепция не поддерживает общепринятый терминологический ряд психолого-педагогического проектирования образовательной деятельности, порождает свою систему

субъектно-объектных отношений и не может быть использована в проблеме установления взаимосвязи тревожности, волевого проявления и мотивации.

Доминирующая форма управления на производстве сегодня использует ролевое взаимодействие с регламентным набором прав для активности в общем процессе. По сути своей представляет собой форму кибернетического управления, где роли субъекта проявляются во взаимодействии с цифровой средой. Иные формы участия носят временный, исчезающий переходный характер. На этом фоне гуманитарная составляющая процесса формирования человека на этапе образовательного процесса приобретает огромное значение.

Эмоциональный интеллект как универсальное умение, консолидирующее чувственные реакции или эмоции, побуждения или мотивы, может быть определен как механизм компенсации неполноты данных для адаптации к изменяющейся среде. Интегральная целостность личности (по Маслоу) является краеугольным камнем теории мотивации. При этом концентрация на основных целях в большей мере зависит от бессознательных мотиваций, которые, в свою очередь, Дюркгейм трактует как подспудное влияние прошлых паттернов поведения. В то время как «последние достижения цивилизации мы ощущаем просто потому, что они недавние и, следовательно, не успели ассимилировать в коллективном бессознательном» [30].

Тревожность, страх может привести к проявлению различных форм социального дискомфорта. Мотивация служит инструментом самореализации или реализация своего творческого потенциала после того, как все остальные потребности будут удовлетворены, а также и механизмом реализации возможных компромиссов через развитие когнитивных стремлений и ряд других характеристик, включая самопринятие, независимое мышление, ориентацию на решение проблем, способность формировать устойчивые дружеские отношения и отсутствие предубеждений. Формирование когнитивных стремлений основывается на рефлексии достигнутого как «ворота к изменению само собой разумеющихся убеждений и практик… способность сознательно и добровольно изменять практику в ответ на изменяющиеся условия» [10].

Дюркгейм полагал, что назначение образовательных процедур это систематическое осмысление практики и (собственно) практики [10].

Рефлексия осуществляется на основе метода, известного как ситуативный анализ, который состоит в «наблюдении за студентами в многообразии социальных (учебных) ситуаций, с тем, чтобы определить способ, которым индивиды осуществляют выбор учебного поведения/объекта приложения усилий в пределах специфической социальной структуры [2].

Образовательный процесс по Дюркгейму сочетает в себе научные сведения и «методически документированное мышление как руководство к действию» [11].

Теоретическое обоснование образовательной практики – это не совокупность методов и методик, используемых на практике, а набор процедур для работы с фактами и организации мышления по конкретным проблемам или объектам анализа, так что практика развивает «способы осознания образования» [9].

Для организации рефлексии используется метод, известный как «ситуативный анализ», который состоит в «наблюдении за людьми в многообразии социальных ситуаций», с тем, чтобы определить способ, которым индивиды осуществляют выбор поведения/объекта в пределах специфической социальной (в данном случае, учебной ситуации) структуры» [4; 6]. При этом объекты знания конструируются, а не пассивно отражаются.

Таким образом, для дальнейшего эмпирического исследования может быть использован ситуативный анализ как необходимый и достаточный метод наблюдения за студентами в учебных инфо-коммуникационных средах. В качестве инструмента наблюдения целесообразно применять следующие методики: шкалу оценки реактивной и личностной тревожности (Ч.Д. Спилбергера в адаптации Ю.Л. Ханина); методику Т.И. Ильиной «Мотивация обучения в вузе» в сочетании с методикой «Диагностика мотивации достижения» А. Мехрабиан, а также тест-опросник А.В. Зверькова-Е.В. Эйдмана «Исследование волевой саморегуляции».

*Литература*

1. Бедрицкая Н.В. «Сущностная феноменология человека» М. Шелера: этапы пути // Культурология: Дайджест. 2013. №1. С. 235-243.

2. Блант П. Методологические разработки в социальных науках: некоторые последствия для междисциплинарных исследований // Новозеландский психолог. 1981. № 10. С. 55-70.

3. Бугенталь Д.Б. Приобретение алгоритмов социальной жизни: доменный подход // Психологический вестник. 2000. № 126. С. 187-219.

4. Ван Велсен, Дж. Метод расширенного случая и ситуационный анализ. А. Л. Эпштейн (ред.) // Искусство социальной антропологии. Лондон: Тависток. 1967. С. 129-149.

5. Гангестад С., Симпсон Дж.А. Эволюция спаривания людей: компромиссы и стратегический плюрализм // Поведенческие и мозговые науки. 2000. № 23. С. 573-644.

6. Глюкман М. Этнографические данные в британской социальной антропологии // Социологическое обозрение. 1961. № 9. С. 5-17.

7. Данбар Р.И.М., Барретт Л. Оксфордский справочник по эволюционной психологии. Оксфорд, Англия: Издательство Оксфордского университета, 2007. 706 с.

8. Джонс Р.А. Развитие соцреализма Дюркгейма. Кембридж: Издательство Кембриджского университета, 1999. 324 с.

9. Дюркгейм Э. Образование и социология. Перевод С.Д. Лиса. Нью-Йорк: Свободная пресса, 1956. 163 с.

10. Дюркгейм Э. Эволюция педагогической мысли: Лекции о становлении и развитии среднего образования во Франции // Перевод П. Коллинза. Лондон: Рутледж и Кеган, 1977. 388 с.

11. Дюркгейм, Э. Нравственное воспитание: исследование теории и применения социологии образования // Перевод Э.К. Уилсона и Х. Шнурера. Гленко: Свободная пресса, 1961. 288 с.

12. Каплан Х.С., Гангестад С.В. История жизни и эволюционная психология // Д.М. Басс, редактор. Справочник по эволюционной психологии. Нью-Йорк: Уайли, 2005. С. 68-95.

13. Кенрик Д.Т., Ли Н., П., Батнер Дж. Динамическая эволюционная психология: индивидуальные правила принятия решений и возникающие социальные нормы // Психологический обзор. 2003; № 110: С. 3-28.

14. Космидес Л., Туби Дж. Когнитивные адаптации для социального обмена. // В: Баркоу Дж. Х., Космидес Л., Туби Дж., редакторы. / Адаптированный разум. Нью-Йорк: Издательство Оксфордского университета, 1992. С. 163-228.

15. Кроуфорд С., Кребс Д. Основы эволюционной психологии. Нью-Йорк: Эрльбаум, 2008. 521 с.

16. Куле С.Л., Гринберг Дж., Пищински Т. Введение в психологию души: Экспериментальная экзистенциальная психология // Современные направления психологической науки. 2006. № 15. С. 212-216.

17. Маслоу А.Х. Психологический обзор // Теория мотивации человека. Т. 50. 1943. С. 370-396.

18. Нессе Р.М. Естественный отбор и регуляция защиты: анализ обнаружения сигнала по принципу детектора дыма // Эволюция и поведение человека. 2005. № 26. С. 88-105.

19. Попов, А. Образование как онтопрактическое конструирование [Электронный ресурс] // URL: http://opencu.ru/uploads/a.a_.-popov-obrazovanie-kak-ontoprakticheskoe-konstruirovanie_.pdf (дата обращения 20.10.2022).

20. Пьер Бурдье: Структуры, Habitus, Практики. [Электронный ресурс] // URL: https://gtmarket.ru/library/articles/5168 (дата обращения 20.10.2022).

21. Рахматуллин Р.Ю. Онтологизация как компонент научного познания // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. 2014. № 12 (50): в 3-х ч. Ч. I. С. 160-162.

22. Рифф К.Д. Психологическое благополучие во взрослой жизни // Современные направления психологической науки. 1995. № 4. С. 99-104.

23. Розин П., Ройзман Э. Предвзятость негатива, доминирование негатива и заражение. Обзор личности и социальной психологии. 2001. № 5. С. 296-320.

24. Симонов П.В. Болезнь неведения [Электронный ресурс] // М.: Наука, 1968. URL: https://vk.com/doc5679923_438890082?hash=j3yDle7SS581obESZHbDRWGiFzaC0e4Zmj9LKOtuJaw (дата обращения 20.10.2022).

25. Симонов П.В. Эмоциональный мозг. М.: Наука, 1981. 216 с.

26. Симпсон Дж.А., Гангестад С.В. Эволюция и отношения: призыв к интеграции // Личные отношения. 2001. № 8: С. 341-355.

27. Стернс С.С., Аллал Н., Мейс Р. Теория истории жизни и развитие человека // В: Crawford C, Krebs D, редакторы. Основы эволюционной психологии. Нью-Йорк: Эрлбаум, 2008. С. 47-70.

28. Стивенс Л.Е., Фиске С.Т. Мотивация и познание в социальной жизни: перспектива социального выживания // Социальное познание. 1995. № 13 С. 189-214.

29. Хазелтон М.Г., Басс Д.М. Теория управления ошибками: новый взгляд на предубеждения в межполовом чтении мыслей // Журнал личности и социальной психологии. 2000. № 78. С. 81-91.

30. Хазелтон М.Г., Неттл Д. Параноидальный оптимист: интегративная эволюционная модель когнитивных искажений // Обзор личности и социальной психологии. 2006. № 10. С. 47-66.

31. Щедровицкий Г.П. Мышление – Понимание – Рефлексия. М.: Наследие ММК, 2005. 800 с.

**Львов Алексей Юрьевич,**
*Государственное автономное образовательное учреждение высшего образования города Москвы «Московский городской педагогический университет», Институт цифрового образования, аспирант, a@lvovlife.ru*
**L'vov Aleksej Yur'evich,**
*The State Autonomous Educational Institution of Higher Education of The City of Moscow «Moscow City Pedagogical University», Institute of Digital Education, postgraduate student, a@lvovlife.ru*

# ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИХ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СОВРЕМЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС

# MODERN ROBOTICS IN EDUCATION: USING AND IMPACT

***Аннотация.*** В статье рассматриваются преимущества применения робота-помощника учителя в образовательном процессе, а также ряд потенциальных проблем, которые могут возникнуть на этапе разработки и также внедрения робота-ассистента в образовательный процесс.
***Ключевые слова:*** социальный робот; робот-помощник; образовательная робототехника; робот-учитель; образовательный процесс.

***Annotation.*** The article discusses the advantages of using a robot as teacher's assistant in the educational process, as well as a some problems that may arise at the stage of development and the introduction of a robot assistant in the educational process.
***Keywords:*** educational robotics; robot teachers; social robots; cobot; education.

Идея создания социального коллаборативного робота-помощника в последние годы набирает особую популярность. В процесс исследований в данной области и создания подобных устройств на текущий момент вовлечены не только компании с многолетним опытом, но и абсолютно новые игроки [12-14]. Анализ достижений в отрасли антропоморфной техники, даже в рамках 2022 года, демонстрирует значительный прогресс в сфере создания функциональных мехатронных комплексов, а также сопутствующего программного обеспечения, позволяющего роботам осуществлять базовые двигательные и коммуникативные активности. Создатели позиционируют свои решения в совершенно различных областях – в качестве академических лабораторных проектов, вспомогательных мобильных механизмов при выполнении тяжелой или опасной работы и даже в качестве обычного бытового помощника, способного «поселиться» в каждом доме и выполнять

различные бытовые обязанности. Данные заявления порой выглядят невероятно, но учитывая опыт развития информационных технологий в последнее десятилетие, возникает понимание того факта, что подобные идеи, демонстрировавшиеся в начале века в фантастических фильмах, сейчас становятся элементами обыденной реальности. Это утверждение подкрепляется повышенным научным и практическим интересом в сфере создания и применения голосовых ассистентов, графических генеративных систем [4], систем текстовых коммуникаций машина-человек, имитирующих когнитивную деятельность на основе машинного обучения и генерации текстовой информации. При этом результаты использования подобных систем оказывают трансформирующее воздействие на множество устоявшихся процессов жизнедеятельности человека, включая образовательный [7].

В результате формирования подобной ситуации, становится очевидно, что пристальное изучение подобных технологий с учетом различных аспектов интеграции их в сформировавшиеся десятилетиями современные образовательные процессы, а также изменяющиеся условия и требования протекания этих процессов, способно предложить уникальные способы трансформации и улучшения в них и, как следствие, повышение качества и актуальности результатов обучения.

Используя возможности искусственного интеллекта, робототехники и информационных технологий в целом, роботы в состоянии оказывать значительное вспомогательное воздействие, автоматизировать многие из утомительных и рутинных задач, которые приходится выполнять учителям, формировать новую образовательную среду, соответствующую современному уровню технологического прогресса. В этой статье мы рассмотрим преимущества робота-помощника учителя, на основе ранее предложенных классификаций и концепций, а также потенциальные проблемы, которые могут возникнуть при их использовании.

Для выявления проблем применения антропоморфного робота в образовательном процессе проводился анализ существующих технологий, способных обеспечить требуемую функциональность, создание функционального прототипа на базе малого антропоморфного робота [10; 11], систематизация и анализ полученных результатов при проведении педагогического эксперимента по частичному внедрению робота в образовательный процесс, последующий синтез концепций перспективных методов применения [3; 6], а также выявление факторов, способных оказывать отрицательное воздействие, с целью формирования средств и методов для их дальнейшего устранения.

Роботы-помощники учителя – это управляемые компьютером машины, предназначенные для помощи учителям в выполнении их педагогических обязанностей. Эти роботы могут быть запрограммированы на выполнение

различных задач, начиная от помощи в управлении классной деятельностью, например, контроль посещаемости и ведение записей, и заканчивая элементами индивидуального обучения.

Взяв на себя часть рутинных задач, роботы-ассистенты могут предоставить учителю возможность больше сосредоточиться, собственно, на образовательном процессе, то есть передаче знаний, более эффективным способам коммуникации с учениками и вовлечении их в процесс познания, обретения навыков и умений [5; 8].

Также робот, используемый в качестве ассистента, способен обеспечить более персонализированный опыт обучения, формируя индивидуальную траекторию для каждого обучающегося, адаптируя поведение с каждым конкретным учеником на основе обратной связи. Под обратной связью в данном случае понимается широкий круг различных факторов: уровень знаний и умений по конкретным предметам, которые демонстрирует ученик, возрастная и гендерная психология, уровень эмоционального и физического состоянии в момент взаимодействия, перспективные цели и задачи, формируемые на основе предрасположенности к определенным областям изучаемых предметов.

Таким образом робот, как единая интегрированная система, способен функционировать в различных режимах взаимодействия в зависимости от того с кем и в каких условиях это взаимодействие происходит. Используя возможности искусственного интеллекта, робот может давать ученикам индивидуальные советы и рекомендации, что в свою очередь помогает ученикам лучше усваивать материал, а также мотивировать их на успешную деятельность.

Таким образом можно выделить определенные преимущества при использовании роботизированного помощника как для учителей, так и для учеников. Вот некоторые из основных преимуществ:

• Повышение эффективности: беря на себя часть рутинных задач, связанных с организационным процессом, робот помогает повысить эффективность работы в классе в результате того, что у учителя появляется больше возможностей сосредоточиться на учебном процессе.

• Улучшение коммуникаций: предоставляя простой естественный способ общения с учителем и учениками, способствует созданию более благоприятной учебной среды, а также сократить количество времени, которое учитель тратить во внеурочное время на решение проблем учащихся.

• Улучшение обучения и повышение вовлеченности: предоставляя индивидуальные способы взаимодействия с каждым из учеников, робот может помочь улучшить процесс обучения, а также способствовать тому, чтобы учащиеся продолжали заниматься и сохраняли мотивацию для достижения своих образовательных целей.

• Снижение стресса: беря на себя некоторые из рутинных задач, связанных с преподаванием, роботы-помощники учителей могут помочь снизить стресс учителей.

• Повышенная доступность: обеспечивая индивидуальное обучение учащихся, появляется возможность повысить доступность обучения для тех учеников, которые не имеют доступа к традиционному обучению. Это может быть особенно полезно для учеников с ограниченными возможностями или тех, кому трудно по каким-либо посещать занятия лично.

В рамках эксперимента использовались возможности малого антропоморфного робота [10; 11], что накладывало существенные ограничения на возможность прототипирования и тестирования некоторых компонентов интегрированной системы. Для разрешения подобных ситуаций активно использовалась возможность выносить отдельные компоненты системы в виде внешних модулей, при этом сохраняя общее взаимодействие на прежнем уровне. В результате данных действий сформировался определенный ряд решений на базе существующих технологий, который позволяет формировать общую систему в виде монолитной системы, а также частично или полностью в виде распределенной. Перечислим наиболее существенные элементы:

• Голосовые помощники: подобные элементы системы запрограммированы на обработку естественного языка, выполнение голосовых команд, могут использоваться для индивидуального обучения, для ответов на вопросы и обратной связи с учениками в дуплексном режиме, помощи в управлении обстановкой в классе.

• Чат-боты: функционал данного элемента нацелен на создание интерактивного интерфейса общения для учащихся. Он также, как и голосовой ассистент, может использоваться для ответов на вопросы, предоставления индивидуальных рекомендаций и т.п. По сути является близким аналогом голосового помощника, без аудио интерфейса.

• Телеприсутствие: робототехническая платформа с возможностью визуализации может способствовать успешному применению дистанционного обучения. При этом возможно как использование удаленного присутствия одного и более учеников, с последовательным переключением, так и учителя, с возможностью дублирования не только аудио и видео информации, но и элементов двигательной активности.

Таким образом, становится очевидно, что концепция «Умной аудитории» образовательного учреждения [1; 2], является предвестником интегрированных систем – роботов-ассистентов, способных выполнять более широкий круг задач. При этом, обладая мобильностью, робот-ассистент способен функционировать с повышенной эффективностью, тем самым предоставляя дополнительные возможности как для учителя, так и для ученика повысить эффективность образовательного процесса.

В результате исследования было выявлено, что существуют также некоторые потенциальные проблемы, которые могут возникнуть на этапе разработки, а также внедрения робота-ассистента в образовательный процесс. Перечислим некоторые из них:

• Стоимость: роботизированные комплексы – высокотехнологичные продукты. Стоимость владения таким продуктом может быть очень высока и на этапе приобретения, и в обслуживании. Это может стать серьезным финансовым бременем для школ, особенно с ограниченным бюджетом.

• Надежность: роботизированные системы могут быть подвержены сбоям в работе, как в результате программных ошибок, так и в результате механических неисправностей, что потенциально может привести к проблемам в образовательном процессе. Кроме того, эти роботы могут быть не в состоянии надежно выполнять все задачи, которые от них требуются.

• Безопасность: роботизированные системы также являются компьютером, и, как следствие, могут быть уязвимы для взлома и других форм вредоносной деятельности. Это может привести к утечке конфиденциальных данных учащихся или нарушению учебного процесса.

• Конфиденциальность: роботы-помощники учителя могут собирать и хранить большое количество конфиденциальных данных об учениках. Это может привести к проблемам с конфиденциальностью, так как ученики и их законные представители могут быть не в восторге от того, что подобные данные хранятся в роботе.

Во-первых, сформулированные проблемы являются тормозящим фактором на этапе исследования, заставляя искать обходные пути для достижения поставленных целей. Фактор высокой стоимости возможно компенсировать в результате использования масштабной модели – в рамках исследования использовался малый антропоморфный робот, разработанный специалистами Казанского Федерального Университета [10], по высоте не превышающий 60 сантиметров. В результате уменьшения габаритов удалось снизить стоимость конечного изделия, но, с другой стороны, это повлекло строгое ограничение на то, какие электронные компоненты могут быть использованы для управления роботом и соответственно на производительность системы в целом. Очевидно, решение одной проблемы, повлекло возникновение другой, также требующей поиска соответствующего решения – масштабирования вычислительной мощности. Опыт развития веб-сервисов и облачных решений оказался пригодным в качестве решения по увеличению вычислительной мощности робота. Используя сетевые технологии, удалось вынести часть ресурсоемкого программного обеспечения на внешний компьютер. Полученная в результате распределенная вычислительная система позволила исследовать возможности робота в

полном объеме в рамках поставленных задач. Важно отметить, что в случае увеличения габаритных характеристик робота, система может быть полностью без изменения в программном коде и настройках.

Как уже говорилось выше, роботизированные системы могут быть подвержены сбоям в работе, как в результате программных ошибок, с которыми относительно не сложно бороться, так и в результате механический неисправностей. Причины для механических поломок могут быть разного характера: брак компонентов, физический износ и т.п. Некоторые из них сложно предвидеть, некоторые сложно устранять. Во время проведения экспериментов с двигательной активностью мы столкнулись с выгоранием контроллеров сервоприводов. Проблема не являлась системной, подобные ситуации возникали всего несколько раз и происходили без объективных причин, цель исследования находилась вне разработки мехатронной части, поэтому для продолжения исследования испорченные сервоприводы заменялись на новые. Но данная проблема требует тщательного подбора комплектующих, а также грамотного проектирования всех электронных узлов.

Вопросы конфиденциальности и цифровой безопасности также являются очень важными. В лабораторных условиях их было достаточно легко решить, поместив робота в изолированный сегмент сети, выключать в нерабочее время, предоставлять доступ только авторизованным лицам, задействованным в эксперименте.

Озвученные проблемы являются комплексными, требующими разрешения с привлечением специалистов в соответствующих областях, их нельзя игнорировать ни только при внедрении, но и на этапе исследования и разработки, поэтому важно тщательно изучить потенциальные преимущества и риски использования роботов-помощников.

Также мы считаем, что необходимо проводить параллельные исследования в области дизайна, эргономики, психологии и других связанных областях.

Уровень современных информационных технологий позволяет получать впечатляющие результаты в различных прикладных областях: генерация текстов, музыки, изображений на основе текстового описания, обратные преобразования в области цифровых изображений, автогенерация программного кода, диалоговые системы, имитирующие когнитивную деятельность, самообучающиеся системы, создание выразительной лицевой анимации в 3D на основе звуковой дорожки. Можно очень долго перечислять достижения в этой области. Важно осознать тот факт, что все это является фрагментами одного пазла. С развитием технологий единая картина формируется все отчетливее, что в свою очередь формирует понимание необходимости и важности широкого круга исследований в области применения антропоморфных роботов в сфере образования.

*Литература*

1. Григорьев С.Г., Гриншкун В.В., Реморенко И.М. «Умная аудитория» – шаг на пути к интеграции средств информатизации образования // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2014. № 1. С. 16-26.

2. Григорьев С.Г., Гриншкун В.В., Реморенко И.М. «Умная аудитория» в Институте математики и информатики МГПУ: теория и практика // Вестник МГПУ. Серия: Информатика и информатизация образования. 2013. № 2 (26). С. 8-18.

3. Львов А.Ю. Антропоморфный робот в образовании // #ScienceJuice2021: Сборник статей и тезисов [Москва, 22-26 ноября 2021 г.] / Составители: Е.В. Страмнова, С.А. Лепешкин. Москва: Издательство ПАРАДИГМА, 2021. С. 519-526.

4. Львов А.Ю., Львова Н.С., Моисеев А.А. Мечтают ли художники об электромузе? // Современные информационные технологии в образовании, науке и промышленности: XXIII Международная конференция, XXI Международный конкурс научных и научно-методических работ, II Международный конкурс «Нейросетевой рисунок» [Москва, 10-11 ноября 2022 г.]. М: Общество с ограниченной ответственностью «Издательство «Экон-Информ», 2022. С. 204-207.

5. Львов А.Ю. План урока для андроидного робота // Физика, математика, информатика и инновационные методы обучения: материалы междунар. студ. науч.-практ. конф. [Минск, 22 апреля 2020 г.] / Белорусский гос. пед. ун-т; редкол.: А.Ф. Климович (отв. ред.) [и др.]. Минск, 2020. С. 8-11.

6. Львов А.Ю. Сможет ли антропоморфный робот стать ассистентом учителя? // Актуальные проблемы теории и практики обучения физико-математическим и техническим дисциплинам в современном образовательном пространстве: IV Всероссийская (с международным участием) научно-практическая конференция, посвященная 75-летию факультета физики, математики, информатики Курского государственного университета [Курск, 16-17 декабря 2020 г.]. Курск: Курский государственный университет, 2020. С. 385-387.

7. Львов А.Ю., Львова Н.С. Сможет ли робот научить рисовать? // Вестник МГПУ. Серия: Информатика и информатизация образования. 2022. № 4 (62). С. 83-95. DOI 10.25688/2072-9014.2022.62.4.07.

8. Львов А.Ю. Социальный антропоморфный робот – ассистент учителя // Математика и информатика в образовании и бизнесе: Сборник материалов международной научно-практической конференции [Москва, 23 апреля 2020 г.]. М: Aegitas, 2020. С. 331-335.

9. Национальные интересы и вопросы регионального развития в системе приоритетов международной деятельности российских университетов / А. А. Акишина, М. А. Аникьева, И. В. Антипина [и др.]. М: Издательский Центр РИОР, 2021. 266 с. DOI 10.29039/02084-5.

10. Патент № 2718513 C1 Российская Федерация, МПК B25J 9/16, B25J 9/22. Образовательно-исследовательский комплекс робот малый антропоморфный: № 2019122066: заявл. 12.07.2019: опубл. 08.04.2020 / В.М. Деваев, Р.Т. Сиразетдинов, А.Ю. Фадеев [и др.]; заявитель федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет» (ФГАОУ ВО КФУ).

11. Сиразетдинов Р.Т., Фадеев А.Ю., Хисамутдинов Р.Э. Новые технологии образования на основе малоразмерного антропоморфного робота РОМА // Информатика и образование. 2019. № 1 (300). С. 33-39. DOI 10.32517/0234-0453-2019-34-1-33-39.

12. A robot in every classroom: Furhat's vision for education [Electronic resource] // Medium.com: [Website]. URL: https://medium.com/@furhatrobotics/a-robot-in-every-classroom-furhats-vision-for-education-5b0ca8d56e0e [accessed: 15.02.2023].

13. How Robots can Impact Modern Education [Electronic resource] // Inspirationfeed: [Website]. URL: https://inspirationfeed.com/how-robots-can-impact-modern-education/ [accessed: 15.02.2023].

14. The rise of the robot: Robotics in the modern classroom [Electronic resource] // Education Matters: [Website]. URL: https://www.educationmattersmag.com.au/the-rise-of-the-robot-robotics-in-the- modern-classroom/ [accessed: 15.02.2023].

**Шутикова Маргарита Ивановна,**
*Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области «Академия социального управления», профессор кафедры общеобразовательных дисциплин, доктор педагогических наук, raisins_7@mail.ru*
**Shutikova Margarita Ivanovna,**
*The State Budgetary Educational Institution of Higher Education of the Moscow region «Academy of Social Management», the Professor at the Chair of general education disciplines, Doctor of Pedagogics, raisins_7@mail.ru*

**Клокарь Павел Александрович,**
*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт управления образованием Российской академии образования», аспирант, Klokarpa@social.mos.ru*
**Klokar' Pavel Aleksandrovich,**
*The Federal State Budgetary Scientific Institution «Institute of Education Management of the Russian Academy of Education», the Postgraduate student, Klokarpa@social.mos.ru*

# АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ СОЦИАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИХ ОСНОВ ИЗУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СЕРВИСА

# ANALYSIS OF EXISTING SOCIO-PEDAGOGICAL STUDIES OF THE THEORETICAL AND METHODOLOGICAL FOUNDATIONS OF THE STUDY OF INFORMATION AND EDUCATIONAL SERVICES

***Аннотация.*** В статье рассматривается понятие образовательного сервиса, различные подходы к интерпретации понятий «услуга», «образовательная услуга».
***Ключевые слова:*** образовательное пространство; образовательный сервис; образовательная услуга.

***Annotation:*** this article discusses the concept of educational service, various approaches to the interpretation of the concepts of «service», «educational service».
***Keywords:*** educational space; educational service; educational service.

Образование – это один из важнейших и самых прогрессивных факторов, формирующих национальное общество современного развивающегося государства. Очевидно, что перед образованием, так же, как и перед другими сферами общественной жизни в условиях глобализации, появляются новые задачи, предъявляются повышенные требования к их решению.

С течением времени в обществе, основанном на знаниях, усиливается мотивация, направленная на извлечение выгоды из процесса капитализации человеческих ресурсов. Это обуславливает коммерциализацию процесса обучения и превращает образование в разновидность сервисной деятельности.

Образование, являясь динамической системой, прямо зависит от рынка образовательных услуг. Для информационного анализа понятия «рынок образовательных услуг» необходимо определить понятие «образовательной услуги» и указать, какими особенностями оно характеризуется. Всесторонний анализ категории «образовательная услуга» предполагает изучение двух его главных аспектов: социального и экономического. Проведение такого анализа может первоначально базироваться на определении понятия «услуга».

**Определение понятия «услуга» в историческом аспекте.**

Понятие «услуга» применимо еще с библейских времен, когда оно по своему происхождению и содержанию было связано с понятиями «служение», «слуга» и «служить». Слуга – это то, кто служит своему господину. Кроме того, существуют также и те, кто служит государству или Богу. Во всех этих случаях слуга оказывается в подчиненном положении, так как признает существование превосходящей его силы. Поэтому оказание им услуг является его прямой обязанностью.

В контексте античной философии понятие услуги становится понятным в ее переплетении с понятиями «благодеяние» и «милость». Эти понятие использовались как синонимы и имели одинаковое значение [7]. В «Толковом словаре живого великорусского языка» (1863-1866) В.И. Даля (1801-1872) понятие «услуга» определено так: «умение угождать, пытаться быть полезным, помогать» [8]. Данная трактовка используется в широком смысле и имеет философскую направленность, ничего специфически практического в ней нет. Однако обращает на себя внимание то, что Даль подчеркивает утилитарный характер, практически ставя знак равенства между услугой и помощью. Впрочем, в этом определении можно увидеть и вариативный аспект: оказывать услугу значит помогать человеку. Экономическая теория, однако, исключила его из своих построений.

**Определение понятия «услуга» в экономической теории.**

В экономической теории трактовка данного понятия не столь однозначна. Под «услугой» имеется в виду товар, который может производиться, передаваться и потребляться одновременно. Категориальный аппарат понятий «товар», «продукт», «услуга» нашел свое обоснование еще в работах К. Маркса (Marx, 1818-1883) и Ф. Энгельса (Engels, 1820-1895, написанных в конце XIX века.

К. Маркс определил «услугу» как «потребительскую стоимость, воплощенную как в товаре, так и в виде непосредственных услуг, которые не реализуются самостоятельно, независимо от исполнителя» [12]. Таким

образом, он первым обратил внимание на неотъемлемость предоставления услуги от лица, которое является носителем качественных характеристик, необходимых для произведения услуги. Маркс также подчеркнул, что непосредственно услуга является частью товара, который совмещает в себе элементы материального и нематериального, «вещью, которая, благодаря ее свойствам, удовлетворяет какие-либо человеческие потребности» [12]. Тем самым услуга тоже является товаром, причем довольно распространенным и важным. Со времен Маркса прошло более ста лет, и за это время значение такого товара, как услуга, успело только возрасти: в постиндустриальном мире она является одним из главных товаров.

Определение Маркса, интересующего нас понятия не наполняет его определенными качествами, а делает его абсолютно нейтральной категорией и определяет ее обязательный компонент, взаимосвязанный с понятием «товар».

Более того, развитие информационной экономики способствовало появлению многих товаров, использование и эксплуатация которых сопровождается сервисным обслуживанием. Добавим, что вместе с производством товаров многие промышленные предприятия предоставляют комплекс услуг, среди которых доставка товара, ремонт и техническое обслуживание оборудование, учебные программы по его эксплуатации, технические консультации. Таким образом, на практике «услуга» комбинируется с товаром или товар нуждается сервисном обслуживании (услугах).

Экономический словарь содержит много трактовок понятия «услуга» как экономической категории. То есть, понятие «услуга» трактуется как благо, которое предоставляется не в форме материальных предметов, а в форме некой деятельности, причем деятельностный аспект иначе может быть назван динамическим. Именно он и является главной характеристикой понятия «услуга».

Другими словами, под «услугой» понимают «способствование удовлетворению индивидуальных и коллективных нужд без передачи права собственности на любое имущество» [2].

В свою очередь, Д. Белль понимает под «услугой» нематериальные блага, которые не способны к долговременному хранению.

Существует также и маркетинговый подход, согласно которому «услуга» рассматривается как «объект продаж в виде действий, выгод или удовольствий. Производство услуги может быть, а может и не быть связанным с товаром в его материальном виде».

Представители экономической теории А. Румянцев и Ю. Коваленко считают, что «услуги – это вид деятельности или работа, в процессе исполнения которых не создается новый, ранее не существовавший материальный продукт, а только меняется качество уже созданного продукта» [16]. Тем самым, они указывают на то, что сущность оказываемой услуги всегда остается

постоянной, в то время как формы ее предоставления могут видоизменяться. Более того, сущностью услуги не является создание принципиально новых материальных продуктов. Услуга относится к сфере нематериальных явлений и представляет собой нематериальное благо. Нематериальные блага, в свою очередь, могут рассматриваться и изучаться с разных точек зрения, в том числе с юридической и экономической. Однако все они сходятся в том, что имеют отношение к человеческим желаниям и потребностям. Сначала у потенциального клиента пробуждается интерес, затем пробуждается желание, за которым следует его закрепление действием. В разделе, посвященном образовательному маркетингу, будет более подробно рассказано о той роли, которую играет каждый компонент, воздействуя на потребителя. Отметим лишь, что все начинается с интереса. Однако его труднее всего вызвать. Если же это удастся сделать, то с большой долей вероятности можно предположить, что за первым этапом последуют и два других. Руководимый своим желанием, человек может совершать самые разные поступки, как импульсивные, так и относительно осмысленные. Поэтому формирование у него соответствующего желания и является важным маркетинговым ходом.

Иными словами, «услуга» – это вид деятельности, который призван удовлетворить ту или иную человеческую потребность. При этом он может иметь материальную форму, тесно связанную с производством товаров или полностью самостоятельную, или же не иметь ее вовсе. Именно поэтому сущность услуги так трудно поддается определению, заставляя исследователей периодически предпринимать новые попытки его обнаружения.

Интересный взгляд на понятие «услуга» принадлежит К. Лавлоку, который указывает на двойственность этого понятия, отмечая процессуальный подход при предоставлении услуги и подчеркивая экономический характер ее деятельности:

1) «услуга – это действие или процесс, предлагаемые одной стороной другой»;

2) «услуга – вид экономической деятельности, имеющий ценность и обеспечивает определенные преимущества для потребителей в конкретном месте и в конкретное время» [11]. Эти аспекты не противоречат друг другу, потому что одной из сторон, указанных в первом пункте, выступает потребитель. Как вид экономической деятельности, услуга имеет определенную ценность, которая, однако, жестко соотносится с конкретным местом и временем. Это означает, что со временем может изменяться подход к ее предоставлению, и на первый план будут выходить конкретные исторические условия. Взгляды и вкусы потребителей с течением времени меняются, и предоставление услуг, чтобы быть эффективным, должно соответствовать им. Фигура потребителя, иногда также именуемого заказчиком, доминирует над фигурой исполнителя.

Именно потребитель и является главным действующим лицом в отношениях с исполнителем. Исполнитель обслуживает потребителя – это первое, о чем нужно помнить, говоря о предоставлении услуг. Таким образом, любая модель предоставления услуг иерархична, предполагает подчиненное положение одного и доминирующее положение другого. При этом исполнитель и заказчик могут меняться местами, и в других случаях исполнитель может становиться потребителем. Это же верно и для политической теории: выбирая между кандидатами от нескольких партий, избиратель действует как потребитель, видя в них тех, кто наилучшим образом сможет оказать ему искомую услугу. Тем самым услуга становится одной из главных черт современного общества, его экономики (допустимо даже говорить об «экономике услуг») и политики. Такая тип экономики зачастую оказывается неприемлемым для тех, кто привык к тому, что образование – это совместный труд обучающегося и учителя, а не потребление предлагаемых услуг.

В отличие от уже приведенных трактовок рассматриваемого понятия, Я. Остафийчук считает, что услугу следует воспринимать как «специфический товар и объект экономической деятельности с особыми свойствами, которые отличают ее от традиционных материальных товаров». Такое определение не является полным и исчерпывающим, но обращает на себя внимание то, что Остафийчук видит в ней особую категорию товаров, и притом товаров нематериальных. Нематериальные товары могут продаваться точно так же, как и материальные, по тем же принципам, но зачастую они являются более привлекательными. Здесь можно вспомнить и то, о чем говорил французский социолог П. Бурдье (Bourdieu, 1930-2002), который утверждал, что капитал «может выступать в трех основных обличиях»: экономического капитала, культурного и социального [4]. При этом культурный капитал «при определенных условиях конвертируется в экономический капитал и может быть институционализирован в форме образовательных квалификаций» [4]. Тем самым Бурдье указывает на пластичность культурного капитала и его способность конвертироваться в капитал экономический. С другой стороны, экономический капитал может трансформироваться в культурный. Иными словами, одно перетекает в другое. Бурдье указывал на то, что «в каждом новом поколении образовательная система подразумевает все больший объем составляющих. То, что тот же самый объем инвестиций в образование оказывается все более производительным, является одним из структурных факторов обесценения (инфляции) квалификаций (наряду с циклическими факторами, связанными с последствиями конвертации капитала «capital conversion»)» [4]. Это означает, что увеличение объема инвестиций в образование приводит к его коммерциализации, которая, в свою очередь, приводит к деградации системы образования. Как будет показано дальше, подобные опасения высказывались и многими участниками российского рынка образовательных услуг.

**Определение понятия «маркетинговая услуга».**

В основе маркетингового подхода к обоснованию понятия «услуги» лежит непосредственный процесс и рассматривается он как характеристика услуги. Отношение к обоснованию «услуги» как процесса было заложено в концептуальные подходы маркетинга услуг. Именно в рамках маркетингового подхода были основаны теоретико-методологические основы концепций услуг. Наиболее распространенными концепциями маркетинга услуг, в контексте которых была разработана основа маркетингового подхода, были такие: модель Пьера Эйглие и Эрика Лангеарда, модель Кристиана Гренроса, модель Мэри Битнер и модель Филиппа Котлера.

Каждый из названных разработчиков предложил и обосновал специфические особенности, формирующие фундаментальные основы концепций маркетинга услуг.

Более современным подходом, учитывающем классические теории маркетинга считается, подход, предложенный Филиппом Котлером [17]. Учитывая специфические признаки услуг, он предложил треугольную модель маркетинга услуг, в основе которой находится взаимодействие между тремя взаимосвязанными единицами маркетинга услуг.

Такой подход ориентирован на постоянный процесс взаимодействия между тремя основными участниками на рынке услуг.

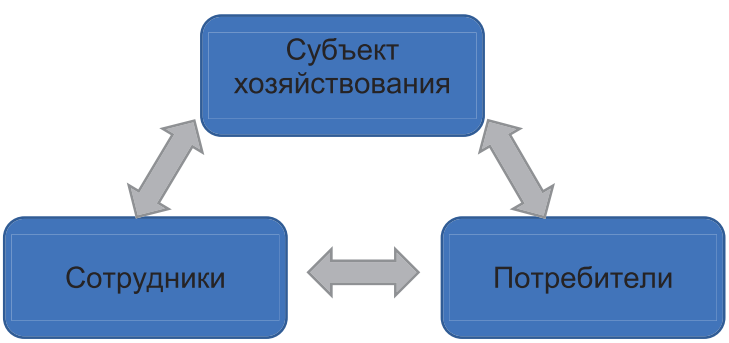



*Рис. 1. Треугольная модель маркетинговых услуг*

Основным признаком маркетинговых услуг является их нематериальный характер, согласно которому их классифицируют, часто, в зависимости от рынков, на которые ориентированы услуги,

В основе такой классификации лежит ценность услуги. Ценность, в свою очередь, – основа формирования стоимости услуги до верхней ценовой границы, которая есть отражением реакции спроса на услугу.

Основным признаком маркетинговых услуг является их нематериальный характер, согласно которому их классифицируют, часто, в зависимости от рынков, на которые ориентированы услуги,

В основе такой классификации лежит ценность услуги. Ценность, в свою очередь, – основа формирование стоимости услуги до верхней ценовой границы, которая есть отражением реакции спроса на услугу.

**Определение понятия «образовательная услуга».**

Образовательные услуги относятся к категории нематериальных. В результате их потребления может возникнуть как приобретение клиентом (получателем услуги) знаний, умений, навыков в принципиально новой сфере (новая продукция) или повышение имеющегося потенциала, так и преобразование личности, ее развитие. Тем самым ключевым здесь является понятие развития, которое образовательное учреждение обязано обеспечить потребителю. Определение образовательных услуг в законодательстве отсутствует. Однако в статье 46 Закона России «Об образовании» «образовательным услугам» отводилась второстепенная роль, поскольку они могут оказываться образовательным учреждением только «за пределами определяющих его статус образовательных программ». При этом образовательные услуги можно подразделить на основные и дополнительные. К первым относятся те, которые предоставляются в соответствии с основными программами. Их обязательный минимум содержания устанавливается органами государственной власти. Ко вторым можно отнести те, которые осуществляются по дополнительным образовательным программам. К их числу относятся услуги, оказываемые:

– в общеобразовательных учебных заведениях и образовательных учреждениях профессионального образования за пределами их основной деятельности;

– в учреждениях дополнительного образования;

– посредством личной трудовой педагогической деятельности.

С другой стороны, услуги можно подразделить на платные и бесплатные: первые осуществляются государственными и муниципальными учреждениями образования, за счет бюджетных средств; вторые предоставляются ими же и теми, кто осуществляет личную трудовую педагогическую деятельность, за соответствующую плату. Их предоставление регулируется Законом РФ от 07.02.1992 № 2300-1 «О защите прав потребителей» и «Правилами оказания платных образовательных услуг», утвержденными постановлением Правительства РФ от 15.08.2013 № 706. Так, в случае неисполнения услуг или их ненадлежащего оказания исполнитель и заказчик несут ответственность, установленную законодательством Российской Федерации. Кроме того, в случае обнаружения недостатка платных образовательных услуг, в том числе если окажется, что они оказаны не в полном объеме, заказчик вправе потребовать:

– безвозмездного оказания образовательных услуг;

– соразмерного уменьшения стоимости оказанных услуг;

– возмещения понесенных им расходов.

Заказчик также имеет право, среди прочего, расторгнуть договор во всех указанных случаях, а также, если исполнитель нарушил сроки предоставления услуг.

Сама идея того, что образование – это предоставление услуг впервые была озвучена А. Фурсенко, занимавшим должность министра образования России с 2004 по 2012 год. В 2008 году он говорил: «Необходимо прийти к тому, чтобы система образования была в первую очередь сориентирована на потребителей образовательных услуг» [19]. Это едва ли не первое использование термина «образовательные услуги» в устах чиновника столь высокого ранга. Само его использование неоднократно критиковалось. Здесь можно выделить две главные причины: во-первых, в сознании многих преподавателей прочно укрепилось представление, что образовательные учреждения не оказывают соответствующие услуги, а обучают. Во-вторых, сама концепция образовательной услуги фактически означала, что педагог занимает теперь промежуточное положение между чиновником, разрабатывающим учебные программы, и потребителем, которого он должен по этим программам обучать. Возникали опасения, что подобное может привести к снижению качества образования в том числе и потому, что на первый план выходила платежеспособность потребителя. Это было связано еще и с тем, что возникла новая модель рынка образовательных услуг. В центре ее оказалась фигура потребителя. Этому способствовало развитие современных информационных технологий. Именно благодаря ему и возникла эта модель. В результате потребитель и стал ее главным действующим лицом. Это заставляет производителей услуг ориентироваться на его интересы, даже подстраиваться под них. Производя услуги, они ориентируются на свою целевую аудиторию, в состав которой могут входить как индивидуумы, так и корпорации, а также органы государственной власти и общество в целом. Подобное поведение также могло рассматриваться как опасный симптом, ведь эта модель, третья по счету, стремилась заменить собой первые две. Из них одна была традиционной, ориентированной на изготовителя. Именно она доминировала на рынке образовательных услуг в России конца XX в. В ее рамках учреждения образования разрабатывали свои программы и определяли предоставленные ими услуги, исходя из имеющихся у них ресурсов. Главным заказчиком, источником финансирования и единственным потребителем подготовленных специалистов было государство. Такая ориентация приводила к противоречиям: давались знания, которые не во всем отвечали реальным запросам потребителей или их будущей практической деятельности.

Вторая же сводилась к активному участию в ней посредников. Как правило, их роль брали на себя различные консорциумы, которые выступают от имени иностранных вузов в качестве их официальных представителей и предлагают разработанные ими программы.

Отход от них привел к доминированию третьей. Как оказалось, она было тесно связана с образовательным маркетингом. Его основой является исследование потребителей – непосредственных получателей услуг с тем, чтобы полнее раскрыть свою сущность, которая заключается в максимальном удовлетворении индивидуальных потребностей потребителя образовательных услуг для личного и профессионального роста и повышения личной ценности человека, вследствие чего происходит воспроизведение общего интеллектуального капитала общества. Такое понимание оказалось близким далеко не всем. Многие организации не спешили использовать концепцию маркетинга, ее понятия и инструменты в своей деятельности, оставаясь верными ранее сложившимся подходам.

Тем не менее понятие «образовательные услуги» было закреплено в Федеральном Законе «Об образовании». Понадобилось время, чтобы оно из него исчезло.

14 июля 2022 года президент Российской Федерации В.В. Путин подписал изменения в данный закон, согласно которым понятие «образовательная услуга» из него исключалось. Этот шаг был уступкой мнению педагогическо-преподавательского сообщества, которое сочло это понятие оскорбительным, вызывающим ассоциацию с коммерческими услугами и тем самым принижающим труд учителя, и неоднократно выступало против него. Борьба увенчалась успехом. На смену понятию «образовательная услуга» пришли иные формулировки: во-первых, «финансовое обеспечение реализации образовательных программ»; во-вторых, «финансовое обеспечения выполнения государственного или муниципального задания». По мнению инициаторов данных изменений, исключение понятия «образовательная услуга» должно способствовать повышению престижа профессии учителя в обществе. Кроме того, они ссылались на часть 2 статьи 43 Конституции Российской Федерации, согласно которой государство гарантирует получение дошкольного и общего основного школьного образования в государственных и муниципальных учреждениях. Это означает, что государство не может отказать в его получении, и поэтому сферу образования невозможно рассматривать как услугу. Тем самым понятие «образовательная услуга» оказалось противоречащим Конституции РФ, что сделало невозможным его дальнейшее применение. С этого времени понятие «образовательная услуга» ушло в прошлое и может вызывать лишь исторический интерес.

Нужно признать, что вплоть до принятия данных изменений понятие «образовательная услуга» много раз употреблялось в специальной литературе. При этом четкого определения оно так и не успело получить. Это связано как с самим характером услуги, изменчивым и трудно поддающимся дефиниции, так и с содержанием образования, прежде всего школьного, которое также

менялось и продолжает меняться. Попытку дать такое определение можно найти в статье Т.А. Полововой и О.С. Баталовой «Образовательная услуга как ключевой элемент рынка образования». Ее заключительный абзац гласит: «Таким образом, учитывая специфические черты и особенности образовательных услуг, можно дать следующее определение: *образовательная услуга* – это комплексный процесс, направленный на передачу знаний, умений и навыков общеобразовательного, профессионального характера потребителю, с целью удовлетворения и развития личных, групповых и общественных потребностей» [14]. Теперь обратимся к трактовке определения «образовательные услуги», содержащейся в ГОСТ Р50646-94 – это «услуги по удовлетворению духовных и интеллектуальных потребностей личности и поддержанию нормальной ее жизнедеятельности». Как можно видеть, оно куда более широко, чем определение, которое приводятся в работе Полововой и Баталовой. Тем самым в ГОСТе указано на его инклюзивный характер, стремление охватить как можно большее количество потребителей. Как следствие, результат образовательных услуг, по сравнению с любыми другими, будет иметь более неопределенный характер, поскольку обусловлен способностями, предыдущей подготовкой и интеллектуальными возможностями их непосредственных потребителей. Следует также упомянуть о том, что, по мнению некоторых авторов, образовательная услуга – это процесс передачи определенного набора знаний, умений, навыков, компетенций, утвержденного в образовательной программе. Там самым утверждается динамический и инклюзивный характер этого понятия, стремление охватить, как можно широкий спектр тем и аспектов, которые можно было бы в него включить. Однако можно подойти и с другой стороны, выделив в понятии «образовательная услуга» несколько важных составляющих. Так поступила В. Бансловa, которая решила рассмотреть понятие «образовательной услуги» с трех разных позиций:

1) с позиции личности – это процесс передачи потребителю знаний, умений и навыков общеобразовательного и профессионального характера, необходимых для удовлетворения его личных потребностей в приобретении профессии, саморазвитии и самоутверждении, осуществляемый в тесном контакте с потребителем по установленной форме и программе;

2) с позиции предприятия – это процесс профессиональной подготовки (повышения квалификации, переподготовки) кадров, необходимой для обеспечения его работоспособности, поддержания конкурентоспособности и развития в постоянно изменяющихся рыночных условиях;

3) с позиции государства – это процесс, обеспечивающий расширенное воспроизводство совокупного личностного и интеллектуального потенциала общества.

Эти позиции не могут и не должны совпадать друг с другом, но в ряде случаев они пересекаются. Государство, как правило, заинтересовано в подготовке кадров, осуществляющих образовательную деятельность и предоставляющих образовательные услуги. В свою очередь, потребитель заинтересован в том, чтобы предоставление услуг было качественным и отвечало его интересам. Таким образом, центральной составляющей понятия «образовательные услуги» оказываются именно учреждения образования. Именно от них зависит, каким оно будет. При этом в новых формулировках закона «Об образовании» речь идет о «финансовом обеспечении выполнения государственного или муниципального задания». Это означает, что одной из целей образования является соответствие государственной политике. Государство также является участником образовательного рынка в нашей стране, едва ли не самым мощным его игроком, и приведенная формулировка лишний раз свидетельствует о рыночном характере образования в нашей стране. При этом стоит отметить, что рынок образовательных услуг включает в себя всех потенциальных потребителей, стремящихся удовлетворить свои потребности в образовании, способных вступить в отношения обмена с продавцом [1]. Этой точки зрения придерживаются многие ученые, которые понимают рынок образовательных услуг как совокупность экономических отношений между производителями услуг и их потребителями.

Такая точка зрения, несмотря на ее доминирование, довольно спорна. Например, ей оппонировал В. Александров, который не рассматривал образовательную услугу как товар. Напротив, он характеризует ее как процесс и дает такое определение: «образовательная услуга – это организованный процесс обучения для получения необходимых знаний, навыков и умений» [9]. Ему вторили такие ученые, как В. Сенашенко и Г. Ткач, которые считали, что «образовательная услуга» – это «система знаний, умений и навыков, приобретаемых в процессе обучение, а впоследствии использующихся для удовольствия потребностей человека, общества и государства» [9]. Эта триада очень напоминает ту, которая содержится в определении Бансловой, с той только разницей, что место предприятия занимает в ней общество. Тут можно обратить и внимание на то, что у нее есть и философский аспект. С философской точки зрения в ней можно увидеть восхождение от конкретного (человек) к абстрактному (государство). Поскольку у государства всегда больше интересов в сфере образования, чем у конкретной личности и общества в целом, то существует вероятность подчинения двух других участников рынка государственной политике в данной сфере, что ставит их в неравноправное положение.

Заслуживает интереса и точка зрения О. Мазура, который определяет «образовательную услугу» как «неосязаемые действия, направленные на

сознание индивида, обеспечивающие реализацию потребности человека в получении определенного вида знаний, умений, навыков, в приобретении профессии или квалификации; обеспечивают удовлетворение спроса на рынке труда» [13]. Этому определению также свойственна неопределенность и противоречивость. Если бы после слов «неосязаемые действия, направленные на сознание индивида», не шло пояснение, то определение исследователя можно было бы счесть определением пропаганды. Точнее, можно было бы сказать, что он фактически ставит знак равенства между пропагандой и образовательной услугой. Заказчиками пропаганды могут выступать самые разные участники рынка образовательных услуг. Их интересы на этом рынке обеспечивает то, что принято называть «образовательный маркетинг».

**Образовательный маркетинг.**

Он представляет собой комплекс действий, направленных на создание, поддержку или изменение поведения целевой аудитории по отношению к этим услугам и их субъектов. Он должен обеспечивать наиболее продуктивное удовлетворение потребностей:

− личности – в образовании;

− учебного заведения – в конкурентоспособности на рынке и повышении материального благосостояния;

− предприятий и организаций – в квалифицированном персонале; общества – в расширенном воспроизводстве трудового и интеллектуального потенциала страны. Итак, маркетинг – это комплекс, состоящий из различных элементов, на что, в частности, указывают Т. Оболенская и В. Сыченко. Утверждая это, мы обязаны рассмотреть его составляющие элементы. Коснемся того, каким образом они влияют на формирование потребительских предпочтений на рынке образовательных услуг:

• **Интерес.** Это первый и самый сложный этап – этап формирования интереса потребителя. Средствами формирования интереса потребителей могут быть распространение информации об участии учебного заведения в социально-культурных проектах города, международное сотрудничество с известными зарубежными ВУЗами, профессиональная практика студентов за рубежом, сотрудничество с национальными компаниями и предприятиями-работодателями и др.

• **Желание.** Под влиянием полученной информации формируется желание. Особенность рынка образовательных услуг сводится к тому, что именно желание получить качественное образование представляет собой объективный фактор, которым руководствуется потребитель. На возникновение этого фактора влияет наличие интереса, который, как видно из вышесказанного, может быть определенным образом сформирован. При этом

потребитель может не осознавать, как именно этот интерес у него возник. Маркетинг апеллирует не только к разуму потенциального клиента, но и его бессознательному, умело манипулируя им. Таким образом, интерес определяет желание, а желание завершается действием.

• **Действие.** Завершающим этапом является действие, точнее, побуждение его совершить. Этот этап очень важен: клиент должен выбрать определенную образовательную услугу, пока у него есть желание, созданное на предварительном этапе, иначе оно исчезнет, или клиент может выбрать что-то другое. На этом этапе необходимо задействовать комплекс дополнительных стимулов. Значит, сущность маркетинга образовательных услуг заключается в максимальном удовлетворении потребностей заказчиков, которое достигается с помощью стимулирования, стремящегося к тому, чтобы потребитель не смог действовать вопреки своему желанию и пересмотреть свое решение

Маркетинг взаимодействует с тем рынком образовательных услуг, который на сегодня существует в нашей стране.

**Состояние рынка образовательных услуг** в данный момент представляет разрастающуюся сеть различных способов внедрения новых информационных ресурсы непосредственно в процесс обучения. Так, Р.Р. Валеева в своей статье «Информационные образовательные технологии» рассказывает, что рынок информационных технологий в пространстве образования делится на различные подгруппы, среди которых самые яркие такие как: «Электронные образовательные учебники, тестирующие оболочки, образовательные среды и прочие образовательные ресурсы» [5]. Таким образом, сегментация рынка – одна из особенностей данной сферы рынка, в которой производитель нового софта сможет занять любую интересующую его нишу как по предоставлению товара, так и по оказанию услуг. Однако, не все так просто в случае, когда необходимо внедрять новые технологии в процесс обучения, устоявшийся (в некоторых случаях) поколениями. Для того, чтобы новейшие технологии оказались максимально полезными, необходимо «качественно изменить программу обучения, проводя обучение и экзамены для преподавателей и учеников» [5]. Таким образом, в процессе вовлечения образования в информационный рынок, и наоборот – информационный рынок – в процесс образования, появляется необходимость в дифференциации рынка на несколько оппозиций для того, чтобы получилось наиболее эффективное внедрение сервисов в образовательную среду. Продемонстрируем несколько таких дифференциаций, вместе с соответствующими анализами, для того чтобы рассмотреть способы использования информационных ресурсов в образовании.

**Формальное-неформальное** образование – это деление по способу организации обучения. Наиболее выгодное в данном разделении, считает

Н. Ю. Ивкина, – это неформальное обучение, которое наибольшим образом подвержено информатизации под влиянием концепции непрерывного образования. Так, в своей статье «Возможности художественно-технологической подготовки в условиях неформального образования» Ивкина сообщает, что только со вступлением образования в информационную среду, дополнительное и неформальное образование получило большее развитие, чем без него. При этом, дополнительное образование имеет свои преимущества, например: «Особенностью дополнительного художественно технологического образования является то, что ребенок может войти в образовательный процесс учреждения до-дополнительного образования на любой возрастной ступени обучения, ведь деятельность данных учреждений характеризуется отсутствием строгих возрастных ограничений и основывается лишь на интересе ученика, его индивидуальных особенностях» [10]. Следовательно, вовлечение в процесс дополнительного, проистекающего из основного образования – это одна из особенностей такого разделения. Там, где школьные уроки информатики могут перетекать в художественное дополнительное образование, информационные сервисы и программы помогают сделать образование непрерывным.

Таким образом, успешное вовлечение информационных средств может помочь включить большее количество детей в различные формы дополнительного образования (неформального образования), включая школьников и студентов в общественно-полезную и творческую деятельность, пролонгируя концепцию «Постоянного образования» в одну единую систему обучения, в которой растворяется «обязаловка» формального обучения.

**Обучение студентов – обучение учителей** может быть разделено на первичное образование и повышение квалификации. В таком разделении присутствует условие, которое разделяет обучение, как кажется на первый взгляд, на разные уровни. Интуитивно нам кажется, что обучение учителей и вообще повышение квалификации – это более сложный уровень обучения, нежели чем обучение студентов, однако, как говорит Е.Ю. Волчегорская в статье «Социально-педагогические предпосылки проблемы формирования проектировочной компетенции будущих учителей начальных классов в информационно-образовательной среде вуза», дистанция между двумя разными способами обучения, когда дело касается переложения на информационно-образовательную среду, пропадает в сторону обучения преподавателей на том же уровне, что и студентов. Таким образом, данный сегмент в скором будущем будет непригоден для капиталовложений, потому что закончатся необученные специалисты [6].

Подводя промежуточный итог, мы можем видеть, что в случаях, когда происходит разделение в стиле образования дотехнологизированной среды, введение информационных сервисов позволяет объединить, сделать целым стиль образования, сделать его непрерывным и подготовленным для обучения в любой жизненный этап человека.

Теперь попытаемся рассмотреть данную проблематику непосредственно с точки зрения педагогической науки и усмотреть в действиях, связанных с распространением информационных услуг пользу для теоретической педагогической науки. В той же статье Волчегорской указано, что актуальность данная проблема получила еще в 60-е годы прошлого века в СССР, когда была разработана «Общегосударственная программа создания, развития серийного производства и эффективного использования вычислительной техники и автоматизированных систем до 2000 года» [6]. Далее мы можем видеть, что после внедрения в сферу образования информационной составляющей, мы получили то, что в статье называется «информационно-образовательная среда» (ИОС), в которой как раз и вращаются как обучающиеся, так и учителя.

Среда – это термин, который подразумевает не единичное нахождение в какой-то точке, но постоянное перемещение в пределах определенной территории. Ученик также обитает в ИОС и потому может найти в этой среде обитания различные знания, навыки и так далее, что поможет продолжить непрерывное образование.

Таким образом, обучение в этой среде должно преобразовать рынок услуг в сфере образования.

Мы уже видели, что образование в современном виде стремится к достижению единства в различных подходах для наиболее эффективного способа подготовки качественных кадров. Какие новые способы обучения может породить вид деятельности в условиях ИОС? Для такой среды понадобятся программисты, разрабатывающие специальные обучающие программы, расширяя таким образом список услуг и товаров на рынке образовательных услуг. Для многих учителей будет необходима компетенция, связанная с системным анализом различных программ и больших данных.

Таким образом, учитель в ИОС становится не столько педагогом, сколько профессиональным системным администратором. Кому же тогда будет отдана роль преподавателя как нравственного ориентира и выработки ценностей?

Таким вопросом задается Кан Цюнюн в своей статье: «Методологические основы применения информационных библиотечных ресурсов для индивидуализации обучения в магистратуре», в которой он показывает, каким образом можно совмещать индивидуальное образование и ИОС. Взяв концепцию личности Выготского как ориентира, а также других психологов

и философов, таких как Петровский, Олпорт и Чжунгэн, Цюнюн резюмирует: «Таким образом, на основе анализа различных определений можно сделать следующие выводы: личность включает в себя не только индивидуальную внутреннюю и стабильную психологическую структуру, и процесс, но и организацию знаний, действий человека в окружающей среде. Личность обусловлена воспитанием на основе особенностей окружающей его среды. Образование является одним из важных факторов, оказывающих влияние на формирование личности благодаря реализации персонифицированного обучения в соответствии с заранее намеченными целями» [18]. В соответствии с концепцией личности Л.С. Выготского именно культура общества и социально-исторический образ жизни задают дальнейшие сценарии конкретного человека. Культура общества, однако, тесно связана с системой образования и отношения к нему, в чем мы не раз уже имели возможность убедиться в нашей работе. В свою очередь, Г. Олпорт полагал, что человеческая личность в своих действиях в большей степени руководствуется социальным началом, нежели биологическим. И подтверждение этому мы тоже можем видеть, когда говорим о том, как российское педагогическое сообщество отвергло понятие «образовательная услуга». Однако можно и взглянуть и по-другому, подобно тому, как это делает Цюнюн, когда перебрасывает мостик от этих концепций к концепции обучения через такие понятия как «персонализация» и «индивидуализация». Эти понятия необходимы для того, чтобы приспосабливать к постоянному обучению каждого отдельного индивида-личность, в зависимости от его потребностей и целей. Так как в США и Китае домашнее задание студенты университетов получают по электронной почте или в личном кабинете (такая практика была введена в 2017 году [18]), то это позволяет сохранять и потребность в ИОС и поддерживать интерес студента к процессу образования. Подобные практики, однако, могут быть подвергнуты критике. В них легко можно увидеть один из вариантов системы контроля над человеком, его внутренним миром, мыслями и чувствами. Совершая свой индивидуальный выбор, он впоследствии от него отказывается, позволяя ИОС университета формировать его сознание. С этой точки зрения, технологический контроль над ним представляет реальную опасность, так как студент позволяет компьютеру делать выбор за него.

Теперь рассмотрим таблицу 1 из этой же статьи, которая поможет нам понять разницу в различных подходах к такому типу образования у различных теоретиков (таблица 1).

*Таблица 1.*

*Авторские подходы к определению понятий «индивидуализация» и «дифференциация»*

| Автор | Индивидуализация | Дифференциация |
|---|---|---|
| И.Э. Унт | Индивидуализация – это учет в процессе обучения индивидуальных особенностей учащихся во всех его формах и методах, независимо от того, какие особенности и в какой мере учитываются | Под дифференциацией подразумевается учет индивидуальных особенностей учащихся в той форме, когда учащиеся группируются на основании каких-то особенностей для отдельного обучения. |
| Российская педагогическая энциклопедия под ред. Давыдова, том 1 | «Индивидуализация обучения – это организация учебного процесса, при котором учитываются индивидуальные особенности учащихся; позволяет создать условия для реализации потенциальных возможностей каждого ученика» | Дифференциация – это форма организации учебной деятельности школьников среднего и старшего возрастов, при которой учитываются их склонности, интересы, проявившиеся в работе. |
| И.М. Осмоловская | Индивидуализация является крайней формой дифференциации обучения, при которой учебный процесс строится с учетом особенностей не групп, а каждого отдельно взятого ученика. | Дифференциация – это способ организации учебного процесса, при котором учитываются индивидуально-типологические особенности личности (способности, интересы, склонности, особенности интеллектуальной деятельности), на основании которых учеников можно выделить в группы. |

Как мы видим из представленной таблицы 1, понятию индивидуализация противопоставляется понятие «дифференциация», что в данном случае означает, что мы работаем с дихотомией понятий, необходимых для развертывания концепции «в поле», то есть на практике.

Проблема, с которой сталкивается теоретик, подходя к данной проблематике, заключается в том, что индивидуальные занятия в какой-то момент начинают очень сильно отличаться от общей программы, и, если какое-то учебное заведение слишком рьяно пытается индивидуализировать свою программу, оно может обнаружить, что программы как таковой нет и ученики следуют собственным интересам, в то время как подготовка кадров остается невыполненной. Для решения этой проблемы автор использует идеи трех вышеуказанных теоретиков. И.Э. Унт, как можно видеть из определения индивидуализации, не прибегает к разнообразным квантификациям особенностей ученика, но при этом решение, которое он

предлагает для дифференциации в ИОС – это образование по группам, то есть нахождение внутри учащихся, паттерны заинтересованности и выявление групп на этом основании.

В работе «Индивидуализация учебной деятельности как проблема» А.А. Кирсанова мы видим, что главное в индивидуализации – это упор на достижение целей и реализацию потенциала. Можно спекулировать на тему того, будут ли учитываться особенности и пожелания ученика, однако само определение про это не говорит. Дифференциация же как раз настроена на учитывание индивидуальных особенностей, что позволяет, вкупе с предыдущим определением, совместить интересы и результаты в одном образовательном пространстве, или ИОС.

Осмоловская добавляет к концепциям их изнаночную связь, показывая, что индивидуализация – это максимальная дифференциация с одной стороны, а дифференциация – это учитывание индивидуальных особенностей, с другой.

Таким образом, в ИОС современные концепции улучшения образовательного пространства зависят как от четких вычислительных машин, которые бы могли быстро обрабатывать большие данные, а также, при всеохватываемости ИОС, парадоксальным образом, выстраивается индивидуалистическая и индивидуальная программа, рассчитанная на интересы отдельного студента. Услуги образования, следовательно, предоставляются по принципу «репетиторство без репетитора», где стимул для обучающегося подготавливает программа, а точнее, он сам с помощью программы. Тем самым речь идет о гармонизации интересов отдельного студента и образовательного учреждения, попытке выстроить его «индивидуальную траекторию». Студент становится «сам себе репетитором», что, в свою очередь, делает его и потребителем образовательных услуг, и их поставщиком, стирая тем самым грань между ними и объединяя их в одной личности. Благодаря этому студент действительно понимает, что ему нужно и может лучше ориентироваться в образовательном процессе. Это принципиально новая модель, которая противостоит как традиционной, основанной на сотрудничестве студента и преподавателя, так и модели, в которой студент является потребителем предлагаемых ему образовательных услуг. В ее основе лежит убеждение в том, что каждый человек лучше других знает, что ему действительно важно, интересно и необходимо, и поэтому вправе следовать своим собственным путем. В этой модели студент и является, говоря словами А. Фурсенко, «квалифицированным потребителем», прекрасно разбирающимся в предлагаемых ему услугах и выбирающим из них те, которые ему наиболее подходят, «гурманом от образования», если так можно выразиться. Это означает, что ИОС призвана не просто служить его интересам, но именно обслуживать их, предоставляя ему все необходимое. На примере библиотек мы

сможем понять, каким образом будет работать такое образование. Это будет понятно из следующего рисунка 2, предоставленного ниже:

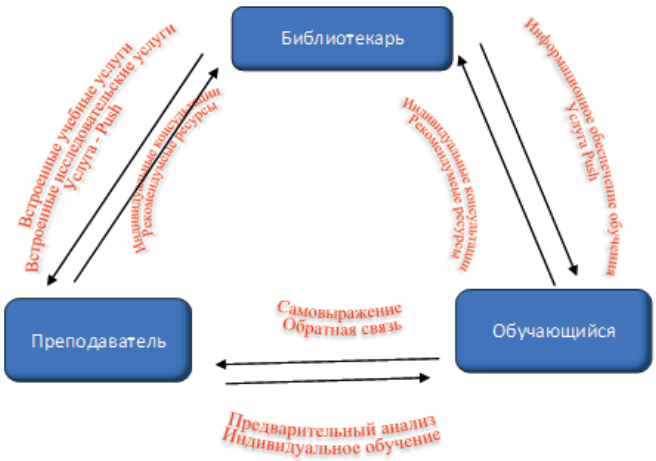



*Рис. 2. Взаимодействие библиотекаря, преподавателя и обучающегося при индивидуальном обучении*

Как мы видим, в данном случае у нас присутствуют три основных элемента: библиотекарь, преподаватель, обучающийся. Между сторонами преподаватель-библиотекарь и обучающийся-библиотекарь есть ИОО услуга-push, завязанная на индивидуальных консультациях и постоянном общении. На стороне преподаватель-обучающийся есть пространство для самовыражения как учителя, так и ученика, которые действуют в зависимости от данных, которые предоставил им библиотекарь или соответствующая программа. Следовательно, обучение становится непрерывным процессом, в котором участвуют все элементы, которые пользуются push-услугой, предоставляющая индивидуальные данные как на входной элемент (от ученика) так и на выходе (для учителя). Катализатором является библиотека/библиотекарь/соответствующий софт.

Под этим софтом подразумеваются не только программы в компьютерах в библиотеке, но и программы на смартфонах [18].

И это еще один сегмент рынка университетских программ, которые предоставляют услугу по обучению для студентов.

Как мы выяснили, программы, которые работают на улучшение работы в ИОС для обучающихся и обучающих, цель которых – индивидуализация и дифференциация образования, работают на основе постоянного контакта и повышения доверия между работниками университета, преподавателями и учениками. То есть основа, которую поддерживает ИОС – это не бесцельное метание в информационном потоке, но постоянное нахождение с квалифицированными сотрудниками, которые разбираются в этом потоке лучше и могут направить ученика в продуктивное русло. В этом и заключается

новое мастерство педагога. Такое преобразование и упор на постоянную коммуникацию – нововведение ИОС.

Каким же образом необходимо спроектировать ИОС, чтобы вышеобозначенные особенности проявлялись лучше всего? На этот вопрос попыталась ответить Т.В. Буланова в статье «Педагогический дизайн информационной учебной среды» [3], в которой она делает вывод, что дизайн ИОС должен быть в виде образовательных сетей, по принципу социальный сетей Twitter, Facebook etc, в которой фрагментированность знания будет являться основной чертой, которая позволит наиболее точно и четко изучить интересующий предмет. Новым способом обучения будет, по мнению Булановой – серфинг по гиперссылкам, дающим искомые ответы и открывающие новые термины для дальнейшего обучения, при этом, вместе с тем, что ученик будет продолжать «серфить» такие источники, преподаватель будет постоянно получать обработанные данные о том, что больше всего интересует студента для того, чтобы подсказать другие страницы для самостоятельного серфинга. Такая концепция, по мнению Булановой должна полностью погрузить ученика в процесс обучения в ИОС, создать пространство для полностью созданной и оправданной концепции беспрерывного обучения и сделать обучения индивидуализированным.

Подобный проект уже реализуется и тестируется в Томском политехническом университете, где «развивается модель, ориентированная на взаимодействие студентов и преподавателей в информационном образовательном пространстве на основе коммуникативной практики социальных сетей. Способом достижения цели является педагогическое проектирование «умной» системы менеджмента образовательного процесса с учетом требований стандарта сотовой связи CDMA. Система не только обеспечивает консультационно-информационную поддержку, но и решает сложные педагогические задачи по формированию «мотиваторов» к активной созидательной познавательно-творческой деятельности» [3].

Таким образом, мы выяснили цели, задачи, устройство и дизайн для ИОС, в которых также выделили их особенности и пространство для классической педагогической работы, в которой возможна передача нравственных ценностей. Новый тип ИОС при повышении индивидуальности обучения полностью ориентирован на постоянную коммуникацию с преподавателем и работником университета/школы, а также рассчитан на постоянное включение ученика в процесс образования.

Следовательно, спектр образовательных услуг увеличивается в разы не только со стороны разработчиков софта, но и со стороны теоретиков-педагогов, которые должны разработать новые способы ведения обучения, рассчитанных на индивидуальные потребности ученика. ИОС справляется с этим отлично и уже сейчас в Россию вводится новая незанятая отрасль соответствующих товаров и услуг.

Из всего вышеперечисленного можно сделать вывод, что информационно-образовательный сервис нуждается в точном определении для того, чтобы иметь возможность дать ему место в маркетинговой таблице услуг и выделить как отдельный сегмент на рынке. Вместе с этим, определение – это должно отражать специфику сервиса как приобретаемого товара. Исходя из размышлений выше, мы выяснили, что информационно-образовательные сервисы являются частным случаем образовательных услуг, внедряемые повсеместно на уровне других образовательных услуг в школах и так далее. Следовательно, «электронные образовательные услуги» – это родовое понятие. Эти услуги реализуются в форме программ на стационарных компьютерах, планшетах и телефонах, которые выполняют педагогические функции по установлению прочных связей между обучучающимся, педагогом и институтом, предоставляющим образовательные услуги (школа, университет и т.д.). Также, из анализа статей выше выявлена способность таких сервисов, при внедрении их в образовательную программу, к дифференциации и индивидуализации знания и процесса обучения, а также к уменьшению разрыва между формальным и неформальным образованиями. Таким образом, точное определение информационно-образовательного сервиса следующее – это образовательная услуга, реализующаяся в форме программного обеспечения (софта) с выполнением педагогических функций, обладания возможностями дифференциации и индивидуализации процесса обучения и уменьшением разрыва между формальным и неформальным образованиями.

Вместе с тем информационно-образовательный сервис – это электронная система, обслуживающая потребности участников образовательного процесса, где обучающиеся получают возможность индивидуализации образовательного процесса, дифференциации методов педагогического воздействия, администрация получает дополнительные возможности контроля процессов обучения.

*Литература*

1. Белоусовая С.В. Маркетинг образовательных услуг: состояние, тенденции, перспективы // Бизнес-Навигатор, 2015. № 1 (36). С. 39-43.

2. Бернар И., Колл Ж-К. Толковый экономический словарь: в 2 т. Т. 2. Москва: Международные отношения, 1994. 720 с.

3. Буланова Т.В., Стародубцев В.А., Шамина О.Б. Педагогический дизайн информационной учебной среды // Проблемы информатики. 2012. № 5. С. 208-212.

4. Бурдье П. Формы капитала [Электронный ресурс] // URL: http://bourdieu.name/bourdieu-forms-of-capital#:~:text=%D0%9A%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%82%D1%83%D1%80%D0%BD%D1%8B%D0%B9%20%D0%BA%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BB%20%D0%BC%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D1%82%20%D0%B2%D1%8B%D1%81%D1%82%D1%83%D0%BF%D0%B0%D1%82%D1%8C%20%D0%B2,%2C%20%D0%B8%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%8

0%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%B2%2C%20%D0%BC%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%20%D0%B8%20%D1%82. (дата обращения 24.02.2023).

5. Валеева Р.Р. Информационные образовательные технологии // Наука и современность. 2021. № 8-1. С. 220-224.

6. Волчегорская Е.Ю., Леонова Е.А., Фортыгина С.Н. Социально-педагогические предпосылки проблемы формирования проектировочной компетенции будущих учителей начальных классов в информационно-образовательной среде вуза // Вестник ЮУрГГПУ, 2016. № 8. С. 28-32.

7. Гастев Ю. Философская энциклопедия: в 5 т. Т. 3. М.: 1960-1970. 848 с.

8. Даль В.И. Толковый словарь живого великорусского языка: в 4 т. Т. 2. - М: Советская энциклопедия, 1978. 546 с.

9. Дмитриев А.Я. Характеристика особенностей образовательной услуги с точки зрения маркетинга [Электронный ресурс] // URL: http://ena.lp.edu.ua:bitstream/ntb/11323/7.pdf (дата обращения 14.02.2023)

10. Ивкина Н.Ю., Тестова Н.В. Возможности художественно-технологической подготовки в условиях неформального образования // Концепт. 2015. № S18. С. 51-55.

11. Лавлок К. Маркетинг услуг: персонал, технологии, стратегии. М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. 1008 с.

12. Маркс К. Капитал. М.: Терра, 2009. 365 с.

13. Оболенская Т.Е. Маркетинг образовательных услуг: отечественный и зарубежный опыт. К.: КНЕУ, 2001. 208 с.

14. Половова Т.А., Баталова О.С. Образовательная услуга как ключевой элемент рынка образования [Электронный ресурс] // URL: https://nsuem.ru/science/publications/science_notes/issue.php?ELEMENT_ID=819 (дата обращения 23.02.2023).

15. Российская газета, № 23, 06.02.96, № 24, 07.02.96, № 25, 08.02.96, № 27, 10.02.96. Собрание законодательства РФ, 29.01.96, № 5, ст. 410.

16. Румянцев А. П., Коваленко Ю.А. Международная торговля услугами: учеб. пособие. 2-е изд., перераб. и доп. М. Центр учеб. литературы, 2003. 112 с.

17. Хайкин М.М. Концептуальные основы исследования сферы услуг. Актуальные проблемы развития сферы услуг: сб. науч. трудов. СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2005. С. 135-137.

18. Цюнцюн Кан. Методологические основы применения информационных библиотечных ресурсов для индивидуализации обучения в магистратуре // Вестник Московского государственного лингвистического университета. Образование и педагогические науки. 2018. № 1 (790). С. 54-65.

19. Шалыто А. Об образовательных услугах [Электронный ресурс] // URL: https://d-russia.ru/ob-obrazovatelnyh-uslugah.html (дата обращения 24.02.2023).

ПИ ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА
1`2023

## В АКАДЕМИИ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

**Русаков Александр Александрович,**
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «МИРЭА – Российский технологический университет», профессор кафедры высшей математики, кандидат физико-математических наук, доктор педагогических наук, профессор, МОО «Академия информатизации образования», президент, vmkafedra@yandex.ru*
**Rusakov Alexandr Alexandrovich,**
*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, Academy of Informatization of Education, President, vmkafedra@yandex.ru*

**Пачина Наталия Николаевна,**
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Липецкий государственный технический университет»*, профессор кафедры социологии, доктор психологических наук, доцент, 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, Assistant professor, pachina_2017@mail.ru*

**Пачин Георгий Романович*,**
*магистрант, Gforce1998@yandex.ru*
**Pachin Georgy Romanovich*,**
*the Undergraduate, Gforce1998@yandex.ru*

## ЦИФРОВАЯ СРЕДА И НЕМАТЕРИАЛЬНОЕ КУЛЬТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ (ПО ИТОГАМ МНПК «ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ – 2022» (ИО-2022) И 2-ОЙ МНПК «TECHNOLOGY ENHANCED LEARNING IN HIGHER EDUCATION» (TELE 2022)

# DIGITAL ENVIRONMENT AND INTANGIBLE CULTURAL HERITAGE (ACCORDING TO THE RESULTS OF THE CONFERENCE «INFORMATIZATION OF EDUCATION -2022» (IO-2022) AND THE CONFERENCE «TECHNOLOGY ENHANCED LEARNING IN HIGHER EDUCATION» (TELE 2022)

***Аннотация.*** В статье дается обзор докладов Международной конференции «Информатизация образования – 2022» (ИО-2022) и второй Международной конференции «Technology Enhanced Learning in Higher Education» (TELE 2022).
***Ключевые слова:*** цифровая среда; информатизация образования; технологии в высшей школе.

***Annotation.*** The article provides an overview of the reports of the International Conference «Informatization of Education – 2022» (IO-2022), and the second International Conference «Technology Enhanced Learning in Higher Education» (TELE 2022).
***Keywords:*** digital environment; informatization of education; technologies in higher education.

25-27 мая 2022 года состоялась МНПК «Информатизация образования – 2022» и 26-27 мая 2022 года 2-ая Международная конференция «Technology Enhanced Learning in Higher Education» (TELE 2022). Конференции прошли на базе ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет» при содействии Академии информатизации образования. Конференции прошли в год объявленный Президентом РФ годом народного искусства и нематериального культурного наследия.

Конференция TELE 2022 была посвящена «широкому кругу тем, связанных с информационными технологиями в образовании, обучением на рабочем месте и отраслевом обучении, открытом, гибком и дистанционном обучении» [5]. Конференция проведена при поддержке Института инженеров электротехники и электроники IEEE (международной ассоциации специалистов в области техники, мирового лидера в области разработки стандартов по электротехнике и аппаратному обеспечению вычислительных систем и сетей). Труды конференции проиндексированы в системе *Scopus*. Перечислим основные разделы, в рамках которых были опубликованы научные исследования:

1. Компьютерные и информационные технологии: умный класс, виртуальные и удаленные лаборатории, робототехника в образовательной сфере. Инновационные условия обучения. Стандарты IEEE в учебном помещении.

2. Обучение на рабочем месте и в промышленности: эффективная учебная деятельность, инновации, методики и практика. Программы повышения квалификации для взрослых. Междисциплинарный, мультидисциплинарный и трансдисциплинарный опыт обучения.

3. Открытое, гибкое и дистанционное обучение: интерактивное, электронное, мобильное пространства обучения. Технологии виртуальной и дополненной реальности. Инфраструктура образовательных технологий. Открытые образовательные ресурсы, платформы для разработки дистанционных курсов [5].

В рамках конференции «Информатизация образования – 2022» были включены следующие направления работы конференции:

• 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;

• Комплексное обеспечение информационной безопасности пользователей информационных образовательных систем. Защита информации;

• Новые возможности средств информационных и коммуникационных технологий в преподавании естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

• Институт образования в условиях цифровизации социума;

• Реновация системы управления образовательным учреждением в условиях глобальной информатизации;

• Дистанционное образование в современных условиях, инновационные информационные и цифровые технологии в образовании. Проблемы цифровой трансформации образования в России в Год народного искусства и нематериального культурного наследия [4].

Открыл конференцию Павел Викторович Сараев, ректор, доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет». Сараев П.В. поздравил участников конференции с началом конференции, отметил важность проходящего события, пожелал плодотворной работы.

Далее с приветственным словом выступила Ольга Васильевна Пилипенко, депутат Государственной Думы, член комитета Государственной Думы по образованию и науке, действительный член Академии информатизации образования, доктор технических наук, профессор (г. Москва). Ольга Васильевна отметила важность происходящего события. Ольга Васильевна раскрыла основные тенденции в системе цифровизации образования и развития информационных и коммуникационных технологий. Ответила на интересующие общественность вопросы.

Александр Александрович Русаков, президент МОО «Академия информатизации образования», ФГБОУ ВО «МИРЭА Российский

технологический университет», профессор кафедры высшей математики, кандидат физико-математических наук, доктор педагогических наук, профессор (г. Москва) поздравил с открытием МНПК «Информатизация образования – 2022» и отметил, что конференция проходит в год, объявленный Президентом РФ годом народного искусства и нематериального культурного наследия, а также важность цифровой среды в этом плане.

Анатолий Кирьянович Погодаев, первый проректор, доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет», действительный член Академии информатизации образования отметил, что это важное событие в научной общественности и пожелал продуктивной работы.

На пленарном заседании были озвучены ряд докладов. Раскроем основные проблемы, поставленные в проведенных исследованиях. В докладе «Необходимость реноваций системы управления образовательными учреждениями РФ в современных условиях жестокой (беспрецедентной) санкционной войны со стороны коллективного запада» авторы В.К. Сарьян, А.А. Русаков, В.К. Левашов провели «анализ необходимости реноваций в образовании после введения (24 февраля) коллективным Западом, как по команде, быстрыми темпами беспрецедентные санкции против нашей страны и дружественной нам Беларуси буквально во всех областях жизни: экономики (включая финансы, производство, торговлю), науки, образования, туризма, культуры и др.» [10].

В докладе «Использование инновационных технологий с учетом опыта функционирования вуза в условиях пандемии на примере ПГУ им. Т.Г. Шевченко» авторы С.И. Берил, А.Ю. Долгов обобщили «опыт Приднестровского государственного университета по применению современных дистанционных образовательных технологий в условиях карантинных мероприятий, с учетом региональных особенностей» [1]. Ими сделаны «выводы о результатах образовательного процесса по итогам массового применения дистанционных образовательных технологий в 2020-2022 гг. и перспективах применения накопленного опыта в постпандемийный период» [1].

Соавторы А.П. Мартынов, И.А. Мартынова, Д.Б. Николаев в исследовании «Информационная безопасность в сфере информационных образовательных систем» раскрыли «вопросы информационной безопасности в сфере информационных образовательных систем на примере понятия множеств и их элементов» [7].

И.В. Роберт в своем выступлении «Стратегические направления становления и развития цифровой трансформации отечественного образования: научно-методический аспект» раскрыла «понятия «цифровая трансформация образования», «конвергенция педагогической науки и информационных технологий», «трансфер-интегративная область научного знания», «иммерсивные образовательные технологии» и др. Описала теории

обучения периода цифровой трансформации образования. Содержательно охарактеризованы стратегические направление развития образования в условиях цифровой трансформации [9].

Владимир Николаевич Чубариков, 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, г. Москва, выступил с докладом «Курс крипотографии в высшей школе».

В исследовании «К вопросу преподавания анализа данных студентам физико-математических направлений подготовки» В.И. Дорофеевой раскрыты «вопросы необходимости преподавания студентам физико-математических направлений подготовки дисциплин, связанных с анализом данных и машинным обучением. Рассматривается опыт разработки образовательных программ и преподавания анализа данных обучающимся направления подготовки «Прикладная математика и информатика» и «Педагогическое образование» (профиль Цифровая трансформация образования)» [2].

А.Е. Поличка, А.М. Король, Н.П. Табачук в выступлении «О деятельности хабаровского отделения академии информатизации образования в условиях цифровой трансформации» дали «развернутую характеристику ситуации в сфере информатизации региональной системы образования. Проводится анализ разных направлений развития образования в цифровой сфере в регионе. Сформулировали предложения в проект решения очередного отчетно-выборного собрания членов межрегиональной общественной организации «АИО»» [8].

В.П. Кузовлев, Н.В. Кузовлева, Н.Н. Пачина в выступлении «Информатизация в образовании (Опыт функционирования и стратегии развития Липецкого отделения Академии информатизации образования)» раскрыли «опыт функционирования и стратегии развития Липецкого отделения академии информатизации образования» [6]. Фрагмент заседания президиума «ИО-2022» представлен на рисунке 1, участники «ИО-2022» – члены МОО «АИО» представлены на рис. 2.

Далее были проведены секционные заседания. На заседании «Дистанционное образование в современных условиях, инновационные информационные и цифровые технологии в образовании» прозвучали следующие доклады: «Инновационные информационные и цифровые технологии в дистанционном образовании» авторов И.А. Бурыгина, А.Д. Удалова; «Изменения методики изучения программирования студентами профильных специальностей в смешанном постковидном режиме работы авторов И.В. Барышевой, О.А. Козлова; «Особенности дистанционного

обучения детей с ОВЗ и инвалидностью: личный опыт» авторов М.К. Каторгина, Д.Ю. Елисеевой; «О некоторых аспектах подготовки будущих педагогов к осуществлению компьютерно-опосредованной гипермедийной коммуникации в условиях дистанционного обучения» выступление Л.Ю. Кравченко; «Подготовка к ОГЭ по информатике в онлайн-сообществах школ авторов С.А. Комиссаровой, А.В. Максимовой; «Использование цифровой среды в становлении образовательных компетенций субъектов образовательного пространства» Н.В. Кузовлева, А.А. Самойлов; «Совершенствование программы дополнительного профессионального образования в области промышленного и гражданского строительства» Л.И.Миронова, А.А. Космодемьянова, К.В. Бернгардт.

*Рис. 1. Заседание президиума «ИО-2022»*

*Рис. 2. Участники «ИО-2022» – члены МОО «АИО*

Доклады секции «Дистанционное образование в современных условиях, инновационные информационные и цифровые технологии в образовании» представлены следующими докладами: «Удаленное рабочее место учащегося в дистанционном и смешанном обучении» автор И.Ш. Мухаметзянов; «Особенности применения массовых открытых онлайн курсов в образовательном процессе» автор В.Ю. Нефедова; «Ментальные карты как инструмент интеграции различных предметных областей» авторы А.А. Панферов, Д.Е. Монахов, М.А. Гаврилова; «Научное сопровождение

молодых ученых средствами информационных технологий» авторы Н.Н. Пачина, Д.Д. Городова, Г.Р. Пачин, А.А. Ряженова; «Механизмы представления материала старшим дошкольникам при групповом обучении в онлайн формате» автор С.В. Поседько; «Мультимедийные эвристические тренажеры в обучении стереометрии: построение сечений многогранников» авторы Е.И. Скафа, А.Д. Клепикова; «Проектная деятельность студентов в формировании цифровых компетенций» Л.Э. Хаймина, Л.И. Зеленина, Е.С. Хаймин; «Методические условия применения средств современных ИКТ для организации самостоятельной познавательной деятельности учащихся» С.В. Чернышенко, Т.И. Крылова.

Доклады секции «Проблемы цифровой трансформации образования в России» были представлены темами докладов «Взгляд на проблему проектирования образовательного опыта» А.А. Андреев; «Из опыта использования GOOGLE форм как средства контроля в учебном процессе (на примере дисциплины «Элементы математической логики»)» Л.П. Грищенко; «Разработка ОНЛАЙН-КУРСА С использованием сервиса UNIO для обучения математике в условиях сетевого взаимодействия школьников».

Е.В. Данильчук, Н.Ю. Куликова, А.В. Карташова; «Тестовая оболочка BE CLEVER – финальная часть электронного образовательного комплекса (ЭОК) по информатике» В.П. Дьячков; «Современные цифровые технологии в непрерывном медицинском образовании» А.И. Евдокимова; «Использование тренажерного оборудования с иммерсивной технологией для подготовки сотрудников транспортной отрасли» М.В. Карелина; «Проблемы организации самостоятельной учебной деятельности студентов в условиях цифровой трансформации образования» Е.Н. Кувшинова; «Методические материалы для изучения профессионального русского языка китайскими студентами – будущими строителями в Уральском Федеральном университете» Л.И. Миронова, Н.И. Фомин, Д.С. Булатова; «Информационно-коммуникационная среда как средство формирования полипрофессионализма» Н.Н. Пачина, О.Н. Блинникова, А.Р. Пачин, А.А. Ряженова; «Построение индивидуальной образовательной траектории формирования цифровых компетенций при изучении дисциплины «Дискретная математика» С.В. Ткаченко, О.А. Мещерякова, К.О. Лучинкин, А.С. Шутов; «Обучение основам алгоритмизации и прототипирования на основе применения программируемого автономного робота MOWAY на уровне среднего общего образования» А.Ю. Федосов, Т.А. Семенкова [3].

В процессе проведения конференции проведено отчетно-выборное собрание Академии информатизации образования. Модератором выступил: Александр Александрович Русаков, Президент МОО «Академия информатизации образования», г. Москва.

На закрытии конференции были подведены итоги Международной научно-практической конференции «Информатизация образования – 2022».

*Литература*

1. Берил С.И., Долгов А.Ю. Использование инновационных технологий с учетом опыта функционирования вуза в условиях пандемии на примере Пгу им. Т.Г. Шевченко [Электронный ресурс] // URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=48545446&pff=1 (дата обращения: 20.03.2023).

2. Дорофеева В.И. К вопросу преподавания анализа данных студентам физико-математических направлений подготовки: [Электронный ресурс] // URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=48545469&pff=1 (дата обращения: 20.03.2023).

3. Информатизация образования – 2022: сборник материалов Международной научно-практической конференции [Липецк, 25-27 мая 2022 г.] [Электронный ресурс] // URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48545395&selid=48545474 (дата обращения: 20.03.2023).

4. Информатизация образования – 2022: Международная научно-практическая конференция: [сайт] // URL: https://infobr2021.stu.lipetsk.ru/ (дата обращения: 20.03.2023).

5. Конференция TELE 2022 День 1 [Электронный ресурс] // LEADER ID: [сайт]. URL: https://leader-id.ru/events/300095 (дата обращения: 20.03.2023).

6. Кузовлев В.П., Кузовлева Н.В., Пачина Н.Н. Информатизация в образовании (опыт функционирования и стратегии развития Липецкого отделения академии информатизации образования) [Электронный ресурс] // URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=48545474&pff=1 (дата обращения: 20.03.2023).

7. Мартынов А.П., Мартынова И.А., Николаев Д.Б. Информационная безопасность в сфере информационных образовательных систем [Электронный ресурс] // URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=48545455&pff=1 (дата обращения: 20.03.2023).

8. Поличка А.Е., Король А.М., Табачук Н.П. О деятельности хабаровского отделения академии информатизации образования в условиях цифровой трансформации [Электронный ресурс] // URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=48545473&pff=1 (дата обращения: 20.03.2023).

9. Роберт И.В. Стратегические направления становления и развития цифровой трансформации отечественного образования: научно-методический аспект [Электронный ресурс] // URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=48545462&pff=1 (дата обращения: 20.03.2023).

10. Сарьян В.К., Русаков А.А., Левашов В.К. Необходимость реноваций системы управления образовательными учреждениями РФ в современных условиях жестокой (беспрецедентной) санкционной войны со стороны коллективного запада [Электронный ресурс] // URL: «https://www.isras.ru/index.php?page_id=1198&id=10907&ysclid=lfgj7chf2z928567531 (дата обращения: 20.03.2023).

**Индекс журнала в электронном каталоге агентства ООО «УП УРАЛ-ПРЕСС» – 72258 (http://www.ural-press.ru/catalog/97210/8655437/?sphrase_id=306922)**

**Онлайн подписка через агентство «Деловая пресса»: https://delpress.ru/журнал/Педагогическая_информатика**

**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 28.02.2023 Подписано в печать 31.03.2023

Формат 70x100
Усл. печ. л. 20,8
Тираж 500 экз.
Свободная цена

# ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА

1`2023

ПИ

# ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА

1`2023

**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, ученый секретарь, главный научный сотрудник ФГБНУ «Институт управления образованием РАО»,*

**Берил С.И.,** *д-р физ.-мат. наук, профессор, советник 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, Заслуженный деятель науки Российской Федерации, вице-президент Академии информатизации образования,*

**Кузовлев В.П.,** *д-р пед. наук, профессор, Заслуженный деятель науки Российской Федерации, председатель научного совета Липецкого отделения Академии информатизации образования,*

**Скафа Е.И.,** *д-р пед. наук, профессор, проректор по научно-методической и учебной работе, заведующая кафедрой высшей математики и методики преподавания математики Донецкого национального 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, вице-президент Академии информатизации образования, д-р пед. наук, профессор, заведующий лабораторией 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.,** *член Президиума Академии информатизации образования, 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) 574-81-09
E-mail: ininforao@gmail.com, http://www.pedinf.ru/

*241-253Содержание*

## ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ШКОЛЫ

**Мухаметзянов И.Ш.**
Состояние и пути совершенствования информационной грамотности у участников образовательного процесса.....5

**Кузьмин П.В.**
Государственные информационные системы в области образования и перспективы развития дополнительного профессионального образования учителей.....16

**Кравченко Л.Ю., Попов К.А.**
Системы математических вычислений в онлайн обучении: инструментарий и содержание.....23

**Винокурова Е.С., Петрова В.П.**
Методика применения табличных приемов технологии развития критического мышления при работе над текстом учебника информатики в 7 классе.....32

**Луговская О.А.**
Применение учебной платформы Чертежник – Blockly на уроках математики.....45

**Кругликова Г.А., Чикова О.А.**
Модель организации учебно-воспитательной работы в цифровой образовательной среде школы.....51

**Попов К.А.**
О перспективной тематике образовательных онлайн сообществ.....71

## ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**Смыковская Т.К., Махонина А.А**
К вопросу разработки онлайн-курса сопровождения производственной (педагогической) практики и оценки ее качества.....78

**Горбатенко Н.В., Мартынов А.П.**
Опыт разработки электронной учебной системы.....87

**Король А.М., Поличка А.Е., Табачук Н.П.**
Развитие общественно-государственного управления цифровой трансформацией региональной системы образования на основе самоорганизации научно-педагогического сообщества.....93

**Афендикова М.Е., Казиахмедов Т.Б.**
Дистанционное обучение информатике: инновации и проблематика.....106

**Зайцев А.А.**
Использование табличных процессоров в преподавании дисциплины «Введение в профессиональную деятельность» для направления подготовки «Радиотехника».....114

**Файзиев Р.А., Родионов А.А.**
Прогнозная аналитика академической успеваемости с использованием машинного обучения на платформах электронного обучения.....121

**Щучка Т.А., Гнездилова Н.А., Андропова О.Ю.**
Педагогические программные средства: анализ и педагогическая целесообразность применения.....128

**Табачук Н.П.**
Ценностные и смысловые ориентиры проектной деятельности студентов в эпоху цифровой трансформации.....135

**Скафа Е.И., Хазан В.Д.**
Обучение технологии визуализации будущих педагогов дошкольного образования.....148

**Файзиев Р.А., Мирзакаримова М.М.**
Дистанционное обучение с использованием искусственного интеллекта – требование современного мира.....158

**Евсеева Е.Г., Гребенкина А.С.**
Формирование математической цифровой компетентности курсантов пожарно-технических специальностей средствами автоматизированных информационных систем.....169

**Калинина Н.А., Милов В.Р., Сидорова Е.В.**
Подход к формированию компетентностной модели предметной области в задаче построения траектории профессионального развития.....180

**Мерецков О.В.**
Принципы дистанционного обучения педагогов в области создания цифрового образовательного контента в условиях групповой учебной деятельности.....187

**Евдокимова А.И.**
Развитие исследовательских компетенций у обучающихся ординатуры медицинских вузов в новых условиях профессиональной подготовки.....201

**Казиахмедов Т.Б., Симурзина Е.А.**
Особенности обучения программированию бакалавров, обучающихся по направлению «Информатика и вычислительная техника».....215

**Шихнабиева Т.Ш., Скоропупов Л.В.**
О проблемах подготовки инженерных кадров и пути их решения в современных условиях.....223

**Выборнов А.Н., Русаков А.А.**
Критерий линейности булевой функции.....227

## РЕСУРСЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

**Казаченок В.В., Русаков А.А.**
Особенности информатизации образования и содержание курса информатики....232

**Коляда М.Г., Бугаева Т.И., Дониченко Е.Ю.**
Методолого-педагогичские основы для создания эффективных интеллектуальных информационно-образовательных систем.....241

**Вайндорф-Сысоева М.Е., Воробчикова Е.О.**
Технология организации сопровождения взрослых в процессе онлайн-обучения.....254

**Шутикова М.И., Шумова В.В.**
Основы подготовки современных педагогов в условиях цифровой трансформации образования.....267

**Горбатенко Н.В., Мартынов А.П.**
Создание электронных учебных пособий с использованием цифровых двойников.....278

**Цуникова Т.Г., Казачкова О.А., Цуникова Е.Ю.**
Онтология психолого-педагогической проблемы тревожности, волевых характеристик и мотивации студентов в инфо-коммуникационных средах.....285

**Львов А.Ю.**
Применение современных робототехнических технологий и их воздействие на современный образовательный процесс.....298

**Шутикова М.И., Клокарь П.А.**
Анализ существующих социально-педагогических исследований теоретико-методологических основ изучения информационно-образовательного сервиса.....306

## В АКАДЕМИИ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

**Русаков А.А., Пачина Н.Н., Пачин Г.Р.**
Цифровая среда и нематериальное культурное наследие (по итогам МНПК «Информатизация образования – 2022» (ИО-2022) и 2-ой МНПК «Technology enhanced learning in higher education» (TELE 2022).....328

ПИ ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА
1`2023

## ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ШКОЛЫ

**Мухаметзянов Искандар Шамилевич,**
*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт стратегии развития образования РАО», 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*

# СОСТОЯНИЕ И ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ ГРАМОТНОСТИ У УЧАСТНИКОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

# THE STATE AND WAYS OF IMPROVING INFORMATION LITERACY AMONG PARTICIPANTS OF THE EDUCATIONAL PROCESS

***Аннотация***. Статья направлена на определение существующего состояния информационной грамотности учащихся и выявление пути ее формирования и оценки. В результате исследования определена значимость информационной грамотности учащихся в условиях современного образования. Сделан вывод о неоднозначности понимания ее сути, отсутствии стандартизированного механизма подтверждения ее сформированности на уровне общего образования.
***Ключевые слова:*** информационная грамотность; цифровое неравенство в условиях современного образования; информационные и коммуникационные технологии; цифровая образовательная среда; пандемия.

***Annotation***. The article is aimed at determining the current state of information literacy of students and identifying ways of its formation and evaluation. As a result of the study, the importance of information literacy of students in the conditions of modern education is determined. The conclusion is made about the ambiguity of understanding its essence, the absence of a standardized mechanism for confirming its formation at the level of general education.
***Keywords:*** information literacy; digital inequality in modern education; information and communication technologies; digital educational environment; pandemic.

Цифровая трансформация в экономике подразумевает наличие значимого числа работников с высоким уровнем информационных компетенций общего и профессионального характера. В жизни общества и государства все более активно трансформируются в цифровой формат социальные коммуникации и сервисы. Все это требует от граждан определенного уровня информационной грамотности. Соответственно, необходимы и изменения в программах обучения с созданием акцента на информационной грамотности учащихся. Актуализировала этот процесс и пандемия COVID-19, создавшая необходимость обучения на всех уровнях образования с применением информационных и коммуникационных технологий в форматах смешанного и дистанционного обучения. Без наличия адекватного уровня информационной грамотности учащихся и информационной компетенции учителей сам данный процесс не может быть эффективным, а в ряде случаев – и просто реализованным. Соответственно, вопросы информационной грамотности участников подобной деятельности приоритетны.

*Цель исследования* – определить существующее состояние информационной грамотности учащихся, выявить пути ее формирования и оценки.

Автором термина «информационная грамотность» принято считать Paul G. Zurkowski, который в 1974 году опубликовал работу, в которой было сказано о том, что «информация – это не знание; это концепции или идеи, которые попадают в поле восприятия человека, оцениваются и усваиваются, укрепляя или изменяя представление индивида о реальности и/или способность действовать. Как красота находится в глазах смотрящего, так и информация находится в сознании пользователя» [24]. Цифровая трансформация в экономике невозможна без цифровой трансформации в части подготовки кадров. Интенсивность цифровой трансформации образования зависит от динамики изменения уровня цифровых умений и навыков (информационной грамотности) участников учебной деятельности: и учащихся, и учителей. Значительное расширение программ подготовки на всех уровнях образования требует переходящего уровня информационных компетенций учителей. На уровень профессионального образования абитуриент должен приходить уже со сформированным базовым уровнем информационной грамотности (ИГ) и в процессе дальнейшего обучения получать уже профессиональные компетенции, в том числе и информационные. На сегодня мы можем говорить как об отсутствии единого подхода в понимании содержания всех понятий, описывающих данное явление, так и об отсутствии единых подходов к оценке ее сформированности на разных этапах обучения. Это приводит к непредсказуемости знаний и умений учащихся и потенциальных работников в данной сфере. Более того, ситуация «цифрового неравенства» не только влияет на успеваемость и успешность

учащихся, но и на их психологическое самочувствие, позиционирование в социуме и в семье [19]. Активное использование в школе современных технологий представления знания (интерактивные доски, мультимедиа и др.) изменяет традиционную среду обучения и обеспечения здоровья учащихся [8]. Период пандемии интегрировал в нее самые разные формы использования современных коммуникационных технологий в обучении: от банковских коммуникационных платформ в начале пандемии до современных образовательных платформ к концу второго года пандемии. Но учащиеся, как и их родители, не имеющие навыков в формировании удаленного рабочего места в условиях дистанционного и смешанного обучения, фактически либо не участвовали в таком обучении, либо оно велось со значительным и осознаваемым вредом для здоровья всех участников учебной деятельности, поскольку нарушало все действующие санитарные нормы по длительности взаимодействия учащегося и средств ИКТ [20].

Информационная грамотность – это базовое понятие в этой области. Рассматривая информационную грамотность населения страны и динамику ее развития в последние годы, обратимся к пониманию самого понятия. Под ИГ принято понимать способность человека понимать востребованность информации, способность ее найти, оценить и эффективно использовать [11].

Вместе с тем ИГ неразрывно связана и с понятием функциональной грамотности, т. е. способности применять приобретенные знания, умения и навыки для решения жизненных задач в различных сферах. Соответственно, чтобы быть информационно грамотным, требуются следующие навыки: осознание потребности в информации, наличие ресурсов для ее получения и умения ими пользоваться, умение найти информацию, оценить ее, переработать, оценить изменение первичной информации, представить и использовать ее в свои целях в соответствии с правовыми и этическими нормами. И это возможно только при наличии определенного уровня ИГ. И наоборот, отсутствие функциональной грамотности в части информационных и коммуникационных технологий становится препятствием для позитивной социализации в рамках современного общества, является препятствием для интеграции в современные социальные и экономические отношения [14].

В условиях функционирования современного образования учащиеся постоянно вовлечены в выполнение учебных задач, требующих работы с дополнительной информацией с применением современных технологий ее получения и использования в различных целях. Задача поиска информации через интернет, которая сама по себе является сложной из-за многогранных аспектов технологии, дополнительно осложняется особенностями когнитивных стадий развития детей и соответствующими им навыками обработки информации (стадия сенсомоторного интеллекта (0-2 года); период

дооперациональных представлений (2-7 лет); период конкретных операций (7-11 лет); период формальных операций (после 12 лет) по Ж. Пиаже. Как правило, учащиеся средней и старшей школы знают об информационных технологиях и способах их применения, но не имеют практического опыта их применения на практике в повседневной жизни. Являясь интегративной компонентой функциональной грамоты, ИГ определяет саму возможность получения информации, коммуникации, социализации в рамках информационного общества. Речь идет о необходимости постоянной контекстуализации ИГ для учащихся в соответствии с их текущей деятельностью. Это навыки, которые используются с определенной целью, поэтому сопоставление существующих стандартов с учебной программой или другими результатами показывает их актуальность. Кроме того, учащиеся склонны к переоценке уровня своей информационной грамотности, что сказывается и на их учебных результатах [15].

Оценка уровня ИГ – достаточно разрабатываемая проблема в течение последних 10-15 лет [6]. И в ряде стран она реализована в формате национальных и наднациональных тестов, например, в формате ICDL (независимая международная сертификация навыков владения персональным компьютером – https://icdleurope.org/icdl-programmes/). В нашей стране такое тестирование активно разрабатывается Минцифры РФ – оно представлено на портале «Цифровой гражданин» [17]. Но тестирование на этом сервисе показывает, что общий уровень цифровой грамотности среди россиян – 27%, и только 24% готовы к дополнительному обучению в связи с необходимостью в рамках их профессиональной деятельности. Наибольшие сложности для тестируемых представляют оценка достоверности информации в интернете и вопросы информационной безопасности. Наибольшие сложности для тестируемых представляют оценка достоверности информации в интернете и вопросы информационной безопасности, что открывает широкие возможности для использования возможностей сети интернет в противозаконных целях [2].

Еще ниже осведомленность по темам, связанным с настройкой программного обеспечения, а также с новейшими технологическими разработками. Мужчины получали высший балл в тестировании цифровой грамотности чаще женщин (92% против 81%) [17].

Необходимо отметить и то, что это сведения по гражданам с имеющейся ИГ и готовым к диагностике ее уровня. Соответственно, и эти данные не отражают реальную картину, поскольку многие просто не готовы к подобному тестированию и не понимают сути вопросов по причине частичного и полного отсутствия ИГ. По итогам 2021 года 62,5% мирового населения использует интернет для работы и развлечений [19]. Средний пользователь проводит в интернете почти семь часов в день, то есть более 40% своей

бодрствующей жизни. Почти каждый четвертый пользователь в возрасте от 16 до 64 лет использует соцсети для работы. Процент распространения Интернета на начало 2022 года составил **89,0%** от общего населения России. И если подавляющая часть населения пользуется интернетом, то, соответственно, определенным уровнем ИГ они обладают. Но, зачастую, это опыт использования исключительно мобильных приложений. Цифровыми навыками «… так или иначе уже владеют 82% населения страны, на уровне выше базового – 12,9% (+ 1 п. п. к уровню 2020 г.). Ожидаемо, наивысший уровень распространения продвинутых цифровых навыков среди молодежи: в возрасте от 15 до 24 лет такой уровень демонстрирует каждый третий, а в группе 25-34 лет – каждый пятый» [4]. Но практическое применение этих навыков оставляет желать лучшего.

Рядом исследований показано отсутствие прямой связи между наличием доступа в интернет и самих устройств доступа и использованием интернета в жизни. Достаточно часто люди, даже имея технические возможности доступа в интернет, ими просто не пользуются. Зачастую факт наличия доступа в интернет в домохозяйстве обусловлен потребностями одного из членов семьи, как правило, учащегося [18]. Да и существующий уровень ИГ явно не равнозначен в разных возрастных группах. Казалось бы, что уже по окончанию начальной школы уровень ИГ учащегося должен быть достаточно высок. Ведь согласно действующему ФГОС по окончанию начальной школы (Приказ Минпросвещения РФ от 31 мая 2021 г. № 286 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования») у учащегося уже должны быть сформированы универсальные учебные познавательные действия, в том числе и работа с информацией. Он должен уметь выбирать источник получения информации; согласно заданному алгоритму находить в предложенном источнике информацию, представленную в явном виде; распознавать достоверную и недостоверную информацию самостоятельно или на основании предложенного педагогическим работником способа ее проверки; соблюдать с помощью взрослых (педагогических работников, родителей (законных представителей) несовершеннолетних обучающихся) правила информационной безопасности при поиске информации в сети Интернет; анализировать и создавать текстовую, видео, графическую, звуковую информацию в соответствии с учебной задачей; самостоятельно создавать схемы, таблицы для представления информации. Предметные результаты по «Окружающему миру» предусматривают: приобретение базовых умений работы с доступной информацией (текстовой, графической, аудиовизуальной) о природе и обществе, безопасного использования электронных ресурсов Организации и сети Интернет, получения информации из источников в

современной информационной среде (в п. 7); формирование навыков здорового и безопасного образа жизни на основе выполнения правил безопасного поведения в окружающей среде, в том числе знаний о небезопасности разглашения личной и финансовой информации при общении с людьми вне семьи, в сети Интернет и опыта соблюдения правил безопасного поведения при использовании личных финансов (в п. 9). Таким образом, речь идет не только о сформированности ИГ уже по окончанию начальной школы, но и о наличии существенных критериев оценки ее сформированости. Но сама оценка не проводится. Кроме того, отмечается готовность учащихся активно использовать мобильные версии разных приложений и пакетов программ; а также сложность при использовании их полноценных версий на настольных версиях компьютеров.

Более системный подход к формированию ИГ предусматривается в рамках предмета «Информатика» в основной и старшей школе. Но и в этом случае оценка уровня ИГ учащихся крайне неоднозначна. ЕГЭ по информатике в 2022 году сдавало около 18% учащихся (10% в 2019 году и 13,4% в 2021 году). Из них 20% показали результат от 80 баллов и выше. А средний балл на ЕГЭ по информатике и ИКТ в 2022 году составил 59,47, что ниже предшествующих годов (62,4 – 2019 г.; 61,19 в 2020 г.; 62,8 в 2021 г.). Суммарно это говорит о том, что только пятая часть учащихся может не только сама оценить уровень своей ИГ, но и готова к внешнему оцениванию с учетом запросов потенциального трудоустройства. Уровень ИГ остальных 80% учащихся просто неизвестен из-за отсутствия действенных измерителей. Учитывая тенденции добровольности сдачи ЕГЭ, и этот измеритель ИГ части учащихся становится скорее абстрактным [11]. Все это происходит в условиях необъективного уровня ИГ как граждан страны, так и учащихся. Еще ниже осведомленность по темам, связанным с настройкой программного обеспечения, а также с новейшими технологическими разработками. Отмечается и неравномерность уровня ИГ по географическому признаку: «..южные регионы страны ниже, чем северные и в зависимости от величины населения в населенных пунктах – в городах выше, чем в сельской местности» [5]. Такая ситуация с уровнем ИГ и неоднозначность с наличием устройств доступа в интернет формирует «цифровое неравенство» учащихся и учителей в ситуации современного обучения [23]. Неравенство усугубляется по мере продолжения смешанного и дистанционного обучения, поскольку значимая часть его участников неспособна технически сопровождать длительную онлайн коммуникацию и обеспечивать работы соответствующих программ [20]. Да и зачастую учащиеся просто не способны коммуницировать с учителями в виртуальном формате [10].

Оценивая уровень ИГ учащихся-школьников необходимо обратить внимание на исследование «Роль семьи в образовании ребенка: конструирование образовательного пространства и коммуникация со школой»,

где показано, что практически каждый пятый школьник вообще не имеет доступа к компьютерам. А большая часть учащихся имеет доступ к ним только в школе. Это в условиях активного использования в современном образовании коммуникационных технологий, распределенных образовательных ресурсов, иммерсивных технологий и возможностей сети Интернет. Основные компетенции у учащихся ограничены работой с текстовыми редакторами и подготовкой презентаций с элементами мультимедиа. Фактически каждый второй не владеет даже базовой ИГ [14].

А какие вообще бывают уровни ИГ? Согласно международным актам, различают базовый, стандартный и продвинутый уровни. Достаточно условно к базовому уровню относятся следующие характеристики: непонимание значимости информации в решении разных задач; отсутствие навыков поиска необходимой информации; поиск информации с внешним участием или согласно инструкциям; неготовность к оценке, анализу и структурированию найденной информации, и формированию на ее основе новой информации или оценочных суждений; неготовность к представлению своей информации. Для среднего уровня характерны: недооценка значимости информации для решения конкретной задачи; неполный поиск информации без постороннего участия; частичная оценка информации и возможность получения на основе ее неадекватных умозаключений; неэффективные форматы представления умозаключений без учета особенностей информационных и коммуникационных технологий; неиспользование возможностей программной и пакетной обработки информации. Для высокого уровня характерно: понимание важности информации для решения определенной задачи; определение стратегии поиска информации; использование операторов поиска и возможностей различных поисковых серверов; анализ информации исходя из потребностей и ее структурирование; определение своего отношения к получаемой информации; представление новой информации с учетом особенностей возможностей информационных и коммуникационных технологий и целевой аудитории; активное использование программных возможностей поиска и обработки информации. И базовый уровень является наиболее распространенной формой ИГ, причем он и характеризуется использованием преимущественно мобильных приложений программ как наиболее простых версий для практического применения. А стандартный и продвинутый уровень формируются уже в рамках предметной области «Информатика» и характеризуются использованием полноценных пакетов программ. Но как они оцениваются? Международная программа по оценке образовательных достижений учащихся (Programme for International Student Assessment (PISA) – это скорее выборочное обследование, впрямую ИГ не обследующее. Оценка учителей согласно данным доклада

Рособрнадзора «Анализ российского и зарубежного опыта оценки ИКТ – компетенций педагогических работников», хотя и содержит структуру ИКТ-компетентности, и модель ее формирования и оценки, но в масштабе страны не проводилась [1]. Что не позволяет оценить реальное положение дел с уровнем ИГ и цифровых компетенций учителя для реализации современного обучения. Практика показывает, что «78,5% учителей у нас имеют базовый или выше уровень ИКТ-компетенций» [3]. Но это говорит и о том, что у четверти учителей уровень цифровых компетенций отсутствует или ниже базового, и неизвестен их уровень ИГ. И в рамках информатики это не решить, поскольку и преподается она не всем учащимся – «...до сих пор наблюдается неукомплектованность школ учителями физики, математики, информатики...» [16]. Хотя представленная в профессиональном стандарте педагога трехкомпонентная структура ИКТ-компетентности учителя определяет необходимость не только ее формирования, но и ее измерения в части сформированности. Оценка ИКТ-компетенций педагогических работников образовательных организаций осуществляется выборочно путем оценивания результатов выполнения диагностических работ с использованием цифровых технологий. Соответственно, мы можем говорить о сформированности неких компетенций у той части учителей, что принимала участие в тестировании [12]. Но, необходимо отметить, что при подавляющем распространении базового уровня ИГ у учителей отсутствуют знания и умения в части обеспечения безопасности образовательной среды для своего здоровья и здоровья учащихся, знания в части обеспечения информационной безопасности личности.

Информационная грамотность в настоящее время рассматривается как базовая компонента любой деятельности в рамках цифровой трансформации экономики. Разумеется, что ее формирование должно происходить на уровне общего образования. И уже по его завершению учащийся, обладающий предсказуемым для работодателя или специалистов профессионального образования уровнем, должен заниматься либо трудовой деятельностью, либо дальнейшим обучением. Вместе с тем необходимо констатировать, что не только информационная грамотность (базовая), но и ее более продвинутые уровни в формате компетенций не имеют четких, системных, национальных рамок и единых моделей формирования. Существующие квалификационные характеристики в части информационной грамотности рассматривают общие знания, умения и навыки и не требуют их верификации. Отсутствует система самооценки уровня информационной грамотности на разных этапах обучения и трудовой деятельности. Как и отсутствует национальная система подтверждения уровня информационной грамотности или соответствующих

профессиональных компетенций. Фактически мы можем говорить о том, что некоторая часть учащихся имеет такую подготовку, которая, с разной степенью успешности, позволяет им участвовать в ЕГЭ по информатике. И в части учащихся мы можем говорить только об этом. В отношении родителей учащегося надо отметить, что их уровень информационной грамотности находится за рамками любых педагогических исследований, а она, применительно к современному образованию, включает не только определенный уровень самой информационной грамотности, но и знания по педагогическому сопровождению процесса обучения вне образовательной организации в условиях дистанционного и смешанного обучения. Хотя для учителей начинают появляться некие модели подготовки и оценки ее качества в этой области, но и они не носят национального уровня. Фактически мы живем в ситуации, когда мы не знаем, люди с каким уровнем знаний в части информационных и коммуникационных технологий будут реализовывать цифровую трансформацию в экономике и социальной жизни нашего общества. Необходима разработка единой модели формирования информационной грамотности для всех учащихся и ее самодиагностики на разных этапах обучения. И с учетом того, что основная группа учащихся сегодня заканчивает обучение после 9-го класса, именно в этот период и должен проходить национальный тест на информационную грамотность. В старшей школе к ней должен добавляться соответствующий профильный компонент. Необходим единый государственный стандарт диагностического инструментария и технологий проведения соответствующих верифицированных процедур.

*Литература*

1. Анализ российского и зарубежного опыта оценки ИКТ – компетенций педагогических работников [Электронный ресурс] // URL: https://cokord.ru/upload/uf/30a/Doklad_Analiz-rossiyskogo-i-zarubezhnogo-opyta-otsenki-IKT_kompetentsiy.pdf?ysclid=ld1lhwa3qz249629040 (дата обращения: 25. 01.2023).

2. Атагимова Э.И., Рыбакова О.С. Информационная грамотность молодежи в системе мер противодействия идеологии терроризма и экстремизма в цифровом информационном пространстве. Мониторинг правоприменения // 2022. № 3 (44). С. 29-37. DOI 10.21681/2226–0692-2022-3-29-37.

3. Большинство учителей российских школ имеют базовый или высокий уровень ИКТ-компетенций [Электронный ресурс] // URL: https://obrnadzor.gov.ru/news/bolshinstvo-uchitelej-rossijskih-shkol-imeyut-bazovyj-ili-vysokij-uroven-ikt-kompetenczij/ (дата обращения: 25. 01.2023).

4. Индикаторы цифровой экономики: 2022 [Электронный ресурс] // URL: https://issek.hse.ru/news/780811313.html?ysclid=ld1gvh6hr3178786709 (дата обращения: 25. 01.2023).

5. Исследование цифровой грамотности россиян в 2021 году. Аналитический центр НАФИ [Электронный ресурс] // URL: https://ict.moscow/research/issledovanie-tsifrovoi-gramotnosti-rossiian-v-2021-godu/?ysclid=lbbv75q315598466685 (дата обращения: 25.01.2023).

6. Мухаметзянов И. Цифровое неравенство в образовании периода пандемии // Наука, образование, культура: международная научно-практическая конференция, посвященная 31-й годовщине Комратского государственного университета [Комрат, 10 февраля 2022 г.] / Комратский государственный университет, 2022. С. 197-200.

7. Мухаметзянов И.Ш. Медицинские и психологические основания функционирования информационно-образовательного пространства (для педагогических кадров, администрации образовательных учреждений и научных работников) // Казанский педагогический журнал. 2014. № 1 (102). С. 27-43.

8. Мухаметзянов И.Ш. Формирование здоровьесберегающей информационной образовательной среды в условиях глобальной информатизации // Казанский педагогический журнал. 2015. № 5-2 (112). С. 239-245.

9. Мухаметзянов И.Ш. Цифровые компетенции как залог здоровья учащегося. Опыт пандемии. заметки к образовательным стандартам // Информатизация образования и науки. 2022. № 1 (53). С. 139-148.

10. Мухаметзянов И.Ш. Цифровые компетенции как залог здоровья учащегося. Опыт пандемии. заметки к образовательным стандартам // Информатизация образования и науки. 2022. № 1(53). С. 139-148.

11. Общие итоги ЕГЭ-2022 – большое количество слабых результатов [Электронный ресурс] // URL: https://obrmos.ru/news/_news_081.html?ysclid=l9mufns4c1947377304 (дата обращения: 25. 01.2023) (дата обращения: 25. 01.2023).

12. Прохоров П.Э. Статистическая оценка развития цифровых навыков занятого населения в Российской Федерации // Статистика и экономика. 2022. № 3. С. 25-38. DOI: http://dx.doi.org/10.21686/2500-3925-2022-3-25-38.

13. Ребко О.В. Информационная грамотность: определение, компоненты и стандарты. // Студенческая наука и XXI век. 2020. Т. 17. № 2-2 (20). С. 257-259.

14. Павленко К.В., Дементьева Ю.О. Роль семьи в образовании ребенка: конструирование образовательного пространства и коммуникация со школой: информационный бюллетень. М.: Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». 52 с.

15. Сервис самодиагностики цифровых навыков [Электронный ресурс] // URL: https://готовкцифре.рф/test?ysclid=ld1fw0jkd9664558273 (дата обращения: 25.01.2023).

16. Стенограмма заседания Совета по стратегическому развитию и национальным проектам [Электронный ресурс] // URL: http://prezident.org/tekst/stenogramma-zasedanija-soveta-po-strategicheskomu-razvitiyu-i-nacionalnym-proektam-18-07-2022.html?ysclid=ld1qd6ndit550182043 (дата обращения: 25.01.2023).

17. Тестирование цифровой грамотности для всех желающих. Итоги первого месяца работы портала «Цифровой гражданин» [Электронный ресурс] // URL: https://nafi.ru/analytics/testirovanie-tsifrovoy-gramotnosti-dlya-vsekh-zhelayushchikh-itogi-pervogo-mesyatsa-raboty-portala-ts/?ysclid=ld1g7o5jwo941171308 (дата обращения: 25. 01.2023).

18. Цифровые навыки населения в регионах России 15.09.2022 [Электронный ресурс] URL: // https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/767680649.pdf?ysclid=ld1h5ael4s645690717 (дата обращения: 25. 01.2023).

19. Digital 2022: Another year of bumper growth [Электронный ресурс] // URL: https://wearesocial.com/uk/blog/2022/01/digital-2022-another-year-of-bumper-growth-2/ (дата обращения: 25. 01.2023).

20. Gonzales A.L., McCrory Calarco J., Lynch T. (2020). Technology Problems and Student Achievement Gaps: A Validation and Extension of the Technology Maintenance Construct // *Communication Research*. V. *47*(5). Pp. 750-770. https://doi.org/10.1177/0093650218796366.

21. Spisak J.R. Information literacy self-efficacy versus performance: Secondary students // *Journal of Librarianship and Information Science*. 2022. *0*(0). https://doi.org/10.1177/09610006221081847.

22. Yan Deursen A.J. Digital Inequality During a Pandemic: Quantitative Study of Differences in COVID-19-Related Internet Uses and Outcomes Among the General Population // *Journal of medical Internet research*. 2020. V. *22*(8), e20073. https://doi.org/10.2196/20073.

23. Walsh A. Information literacy assessment: Where do we start? // *Journal of Librarianship and Information Science. 2009.* V. *41* (1), Pp. 19-28. https://doi.org/10.1177/0961000608099896.

24. Zurkowsk P.G. (1974). The Information Service environment relationships and priorities. [Электронный ресурс] // URL: https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED100391.pdf (дата обращения: 28. 01.2023).

**Кузьмин Павел Владимирович,**
*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Академия Минпросвещения России», ректор, кандидат педагогических наук, kuzminpv79@yandex.ru*
**Kuz'min Pavel Vladimirovich,**
*The Federal State Autonomous Educational Institution of Additional Professional Education «Academy of the Ministry of Education of Russia», Rector, Candidate of Pedagogics, kuzminpv79@yandex.ru*

# ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ОБЛАСТИ ОБРАЗОВАНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ УЧИТЕЛЕЙ

# STATE INFORMATION SYSTEMS IN THE FIELD OF EDUCATION AND PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF ADDITIONAL PROFESSIONAL EDUCATION OF TEACHERS

***Аннотация.*** В статье анализируются особенности современного этапа развития информатизации системы дополнительного профессионального педагогического образования. Выделяются его особенности и формулируются требования к образовательным и мировоззренческим результатам подготовки современного учителя.
***Ключевые слова:*** государственные информационные системы в сфере образования; дополнительного образование учителей; цифровое мировоззрение учителя.

***Annotation.*** The article analyzes the features of the current stage of development of informatization of the system of additional professional pedagogical education. Its features are singled out and the requirements for the educational and ideological results of the training of a modern teacher are formulated.
***Keywords:*** state information systems in the field of education; additional education of teachers; digital worldview of a teacher.

Современный этап развития образования в нашей стране с одной стороны, качественно отличается от предшествующих, а с другой – является их продолжением.

Качественное отличие состоит в актуализации задач сохранения и укрепления образовательного и культурного суверенитета. Целый ряд последовательных решений Президента Российской Федерации,

постановлений Правительства направлены на решение этой важнейшей задачи. В качестве примера можно упомянуть два поручения Президента, которые предлагали внести в законодательство Российской Федерации изменения, предусматривающие применение с 1 января 2023 г. исключительно государственных информационных систем (ресурсов) при реализации основных общеобразовательных программ [3] и об установлении государственного регулирования оборота информационной продукции для детей, размещаемой в информационно-телекоммуникационной сети Интернет [3]. Логическим продолжением этой политики стало Постановление Правительства № 1241 – о вводе в эксплуатацию ФГИС «Моя школа» [1].

При всем том, обеспечение национального суверенитета в области образования не отменяет действие глобальных тенденций в области образования – и в первую очередь, распространение цифровых технологий. Цифровизация, несомненно является одним из главных технологических факторов, которые создают новые условия для функционирования образовательных систем на всех уровнях. О масштабах использования цифровых сервисов дают представление данные из таблицы 1.

*Таблица 1.*

*Рост использования учителями и школьниками электронных образовательных материалов и сервисов*

| **Наименование ресурса** | **Количество посещений за 2019 г*** | **Количество посещений за 2020 г*** | **Количество посещений за 2021 г*** |
|---|---|---|---|
| Образовательная платформа «Учи.ру» | 15,6 млн | 693,7 млн | 293,9 млн |
| Онлайн-платформа «Инфоурок» | 15,2 млн | 634,6 млн | 244,1 млн |
| Образовательная платформа «Российская электронная школа» | 4,7 млн | 168,5 млн | 61,1 млн |
| Образовательная платформа «Я Класс» | 6,6 млн | 248,4 млн | 103,5 млн |
| Цифровая образовательная среда «Skyeng» | 3,9 млн | 123 млн | 51,7 млн |
| Образовательная платформа «Фоксфорд» | 2,9 млн | 105,9 млн | 49,3 млн |
| Сервис «ЯндексУчебник» | 1,6 млн | 64,7 млн | 27,2 млн |
| Образовательный центр «Сириус» | 0,6 млн | 23,5 млн | 8,24 млн |
| Сайт Worldskills Russia | 0,5 млн | 18,1 млн | 7,52 млн |
| Медиатека издательства «Просвещение» | 0,2 млн | 6 млн | 3,16 млн |
| Образовательный проект «Урок цифры» | 0,3 млн | 9,6 млн | 4,47 млн |
| Современная школа на образовательной платформе LECTA | 0,1 млн | 5,1 млн | 1,86 млн |
| Образовательная платформа «Я.Учитель» | - | 1,2 млн | 0,57 млн |

* *Статистика посещаемости из открытых сервисов PR-CY, Similarweb и be2.*

В отечественной педагогике проблемам цифровизации посвящено большое количество исследований. Наиболее фундаментальные из них, по нашему мнению, принадлежат научной школе И.В. Роберт.

В одной из своих публикаций она выделила следующие основные признаки трансформации образования, связанные с использованием цифровых технологий. Среди них: «интеллектуализация» информационной деятельности, расширение возможностей анализа данных, снижение компетентностного «порога» для получения субъектом возможности использования образовательных и управленческих сервисов, возможности мультипредметного представления учебного материала, расширение возможностей и модальностей представления образовательного контента в цифровой среде, расширение перечня образовательных технологий, видов учебной деятельности и средств обучения, которые могут быть реализованы в цифровой среде [4].

Развитие федеральных государственных информационных систем является тем шагом, который создает качественно новые условия во всех сферах образования, в том числе и в основной школе, и в системе дополнительного образования учителей.

Выяснению основных направлений влияния новой ситуации в образовании на систему дополнительного профессионального образования и посвящена эта статья.

Напомним, что основными компонентами, определяющими «цифровой ландшафт» российского образования на федеральном уровне являются ФГИС «Моя школа» включая Библиотеку цифрового контента и Коммуникационную платформа «Сферум» с мессенджером VK. Нашей целью не является детальное описание архитектуры ФГИС, нас он интересует в большей степени как образовательный феномен. Она включает (или предполагает разработку на момент написания этой статьи) в качестве сервисов: систему дополнительного образования, конструктор компетенций СПО, цифровую психолого-педагогическую службу, цифровые помощники (ученика, родителя, учителя), систему управления образовательной организации.

По состоянию на февраль 2022 г. (момент подготовки данного материала) разработанный образовательный контент охватывает порядка 65% содержания общего образования (планируется достичь 100% – к 2025 году), состоит из готовых уроков по темам, содержит материалы с автоматической проверкой и домашние задания, включает методические рекомендации к каждому этапу урока, содержит дополнительную навигацию для подбора контента и заданий для подготовки к ОГЭ и ЕГЭ.

Даже столь тезисная характеристики ФГИС «Моя школа» дает представление о том, насколько она охватывает подавляющее большинство видов деятельности учителя. Развитие цифровых систем, как в сторону

расширения функциональности, так и в сторону содержания, автоматизации выполняемых функций, использования искусственного интеллекта создает качественно новую ситуацию для учителя.

Как в современной отечественной педагогике, так и в зарубежных науках об образовании многие исследователи пытаются найти методологические основания для изучения новой цифровой реальности.

В ряду таких подходов достаточно распространен экологический подход, который рассматривает цифровую среду не как совокупность LMS (систем управления обучением) и образовательного контента, а как своеобразную экосистему (DLE (Digital Learning Ecosystem)).

Педагогические исследования, тяготеющие к философии образования как правило рассматривают такие системы как совокупность элементов содержания и акторов, которые находясь в определенных отношениях обеспечивают эволюционное развитие. Акторы могут быть людьми, и соответственно организованы в различные группы по социальным признакам, акторы могут быть цифровыми (техногенными) могут быть организованы, например, по типу материалов (звуковые, видео и пр.).

Как правило, в исследованиях методического стороны DLE выделяются три основных структурных компонента их структуры:

1) тезаурус (концепты, реализованные в пользовательском интерфейсе);

2) архитектура программного обеспечения (программные элементы, связи и свойства);

3) аффорданс (интуитивно понятные функциональные возможности и модели, встроенные в пользовательский интерфейс) [6].

Архитектура DLE часто является открытой и распределенной по своей природе. Различные сервисы взаимодействуют друг с другом для поддержки процесса обучения. DLE могут изучаться в технологическом, педагогическом и социальном аспекте.

Несмотря на существенно различные подходы к анализу DLE, педагогический аспект анализа так или иначе основывается на той или иной педагогической теории. Применительно к последипломному образованию учителей в западных исследованиях достаточно широко используется несколько подходов. Достаточно широко распространен подход Д. Колба, который предполагает использование четырех этапов в подготовке: участие в конкретной ситуации, активное экспериментирование (проверка теории путем использования на практике); наблюдение и рефлексия, абстрактное концептообразование (формирование теорий о том, почему опыт произошел именно так, как он произошел) [5]. Наряду с упомянутым используются и другие: так называемое ситуационные модели обучения (situational learning models), предполагающие, что социальный контекст обучения должен соответствовать тому контексту, в котором будет использоваться полученные знания.

В отечественных публикациях проблематика цифровых экосистем встречается реже. Е.Д. Патаракин, С.Б. Шустов пишут, что «современная цифровая экосистема имеет еще более сложный и многослойный состав, в котором можно выделить слой участников совместной сетевой деятельности, слой компьютерных агентов и слой объектов цифрового контента. Взаимодействие этих акторов различной природы происходит в среде цифрового ландшафта, состав которого определяется компьютерной и сетевой инфраструктурой. Акторы каждого слоя связаны между собой и с акторами из других слоев. В каждом из слоев происходит взаимодействие и постоянная межвидовая и внутривидовая конкуренция, которая поддерживает эволюционное развитие всей учебной экосистемы» [2].

По нашему мнению, метафора «экосистемы», в целом весьма удачная, но все же не в полной мере отражает современное состояние образовательных систем. Она неоправданно преувеличивает элемент стихийности, предполагая фактически неограниченную свободу образования в выборе образовательной траектории, и совершенно необоснованно игнорирует факт технологической и организационной несовместимости большинства существующих информационно-образовательных сред.

Все же информационная система, особенно информационная система, действующая в рамках региона, или страны, это в первую очередь, управляемая информационная система, которая может быть спроектирована с учетном различных задач, но поведение субъекта в ее рамках будет ограничено ее архитектурой, существующими программными требованиями, часть из которых может быть весьма трудноизменяемы.

Остановимся на тех особенностях макро-информационных систем, которыми собственно и является ФГИС «Моя школа», которые собственно, приводят к формированию качественно новой позиции учителя в образовательной системе.

Первая из таких особенностей – это масштаб охвата функций, которые исполняет учитель в рамках педагогической деятельности. Развитие информационных систем достигло такого уровня, когда они стали опосредовать выполнение учителем значительной части их деятельности, особенно учебной. Полный цикл планирования урока, подбор содержания образования, подготовка и проведение учебных заданий, их оценка, обеспечение обратной связи как с самим учеником, так и с его родителями и т.д., – все это и многое другое содержится в системе, и значительная часть из названного функционала выступает как обязательная. Тем самым сформированная информационная компетентность, как умение работать с цифровыми объектами и сервисами становится, по-умолчанию, обязательной для любого учителя современной школы.

Вторая фундаментальная особенность – некомплиментарность, принципиальная несводимость процессов цифрового взаимодействия к процессам «живого» взаимодействия педагога с обучающимся. Причем это несводимость имеет многоуровневый характер. Относительно «внешним» является уровень структурного соответствия (комплиментарности) цифровых сервисов процессам педагогического взаимодействия. Например, фазам проектирования урока, или его проведения (для разных типов уроков и разных методических систем). Благодаря цифровым системам некоторые этапы этого процесса могут многократно упрощаться и качественно улучшаться (например, поиск контента, соответствующего определенным требованиям), но другие (как например, организация межиндивидуального и группового взаимодействия в коллективных формах взаимообучения) не могут быть реализованы. «Внутренний» уровень некомплиментарности касается как раз базовых, принципиальных отличий цифровой среды и физической среды.

Третья особенность – высокая динамичность цифровых систем. Развитие аппаратной базы, совершенствование программного обеспечения приводит к тому, что информационная система, даже при хорошей функциональности и адаптированности к запросам потребителя, будет постоянно изменяться и дорабатываться. Что, в свою очередь приведет к периодическим изменениям в характере работы сервисов, к изменению интерфейса и т.п.

Названные характеристики, формируют рамки педагогической деятельности, и, как следствие, запрос к системе дополнительного профессионального образования учителей.

Учителю требуется не просто научиться работать в определенной информационной системе с определенными интерфейсами, но и быть готовым быстро перестроится к новым особенностям новой версии системы. Для этого в большей степени подходит не понятие компетентности, а понятие функциональной информационной грамотности. Учитель должен хорошо представлять себе основы на которых проектируются и работают информационные системы, понимать их ограничения и достоинства, знать основные направления совершенствования и разработки. Уточним, что мы имеем в виду здесь, конечно, не подготовку учителя как профессионального разработчика программных продуктов, а базовые знания, изложенные в достаточно популярной форме.

Следующее требование к профессиональному сознанию учителя мы обозначили как дуальность. С одной стороны, современный педагог должен четко осознавать масштабность информационных систем, как средств, которые в современном мире опосредуют фактически все основные педагогические взаимодействия, а с другой, осознавать их ограниченность, некомплиментарность по отношению к сущности педагогических взаимодействий, и в особенности взаимодействий воспитательных.

Дуальность такого рода порождает противоречие, которое в обозримом будущем в полной мере не разрешиться. Можно ожидать, что разработчики информационных систем будут не только приспосабливать свои сервисы, обеспечивая удобство учителя как и пользователя, но будут проектировать встроенные ограничения, которые будут обозначать те границы, за которыми они использоваться не должны.

Но пока что выполнение весьма значимого объема задач по формированию новых компетентностей учителя в цифровой среде выпадает именно на систему дополнительного профессионального образования.

*Литература*

1. О федеральной государственной информационной системе «Моя школа» и внесении изменения в подпункт «а» пункта 2 Положения об инфраструктуре, обеспечивающей информационно-технологическое взаимодействие информационных систем, используемых для предоставления государственных и муниципальных услуг и исполнения государственных и муниципальных функций в электронной форме: Постановление Правительства РФ от 13.07.2022 № 1241 (ред. от 05.12.2022) [Электронный ресурс] // URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_422207/92d969e26a4326c5d02fa79b8f9cf4994ee5633b/ (дата обращения 12.02.2023).

2. Патаракин Е.Д., Шустов С.Б. Цифровая экология: эколого-социальные сети и информационные экосистемы // Вестник Мининского университета. 2013. № 3. С. 13.

3. Перечень поручений по итогам заседания Президиума Государственного Совета Российской Федерации 25 августа 2021 г. Поручение Пр-1808ГС, п.1 ж-2 [Электронный ресурс] // URL: http://www.kremlin.ru/acts/assignments/orders/66780/ (дата обращения 12.02.2023).

4. Роберт И.В. Цифровая трансформация образования: вызовы и возможности совершенствования // Информатизация образования и науки. 2020. № 3 (47) С. 3-17.

5. Kolb D.A., Boyatzis R.E., Mainemelis C. Experiential Learning Theory: Previous Research and New Directions// Perspectives on Thinking, Learning, and Cognitive Styles Edited ByRobert J. Sternberg, Li-fang Zhang. 2001. Pub. LocationNew York Kolb, D.A., Boyatzis, R.E., & Mainemelis, C. (2001). Experiential learning theory: Previous research and new directions. In L. Zhang (Ed.), Perspectives on thinking, learning, and cognitive styles (pp. 227-247). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

6. Tammets K. A Digital Learning Ecosystem to Scaffold Teachers' Learning/ Tammets K., Khulbe M., Helene L. Sillat, Ley T.// IEEE Transactions on Learning technologies, VOL. 15, NO. 5, OCTOBER 2022 p. 620-633.

**Кравченко Лариса Юрьевна**,
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный социально-педагогический университет»*, доцент кафедры методики преподавания математики и физики, ИКТ, кандидат педагогических наук, доцент, luk@vspu.ru*
**Kravchenko Larisa Yur'evna, ,**
*The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volgograd State Socio-Pedagogical University»*, the Associate professor at the Chair of methods of teaching mathematics and physics, ICT, Candidate of Pedagogics, Assistant professor, luk@vspu.ru*

**Попов Константин Алексеевич*,**
*доцент кафедры методики преподавания математики и физики, ИКТ, кандидат физико-математических наук, доцент, popovca@yandex.ru*
**Popov Konstantin Alekseevich*,**
*the Associate professor at the Chair of methods of teaching mathematics and physics, ICT, Candidate of Physics and Mathematics, Assistant professor, popovca@yandex.ru*

# СИСТЕМЫ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ВЫЧИСЛЕНИЙ В ОНЛАЙН ОБУЧЕНИИ: ИНСТРУМЕНТАРИЙ И СОДЕРЖАНИЕ[1]

# MATHEMATICAL CALCULATIONS SYSTEMS IN ONLINE EDUCATION: INSTRUMENTS AND CONTENTS[2]

***Аннотация.*** В статье рассматриваются проблемы выбора инструментов для работы с учащимися школ и вузов в рамках функционирования образовательных онлайн сообществ физико-математического и естественнонаучного направлений. Также выделены основные темы, которые должны быть включены в процесс обучения как часть содержательного компонента, поскольку они должны служить базой для дальнейшего развития навыков учащихся для представления результатов своей работы в сетевом сообществе.
***Ключевые слова:*** онлайн обучение; образовательное онлайн сообщество; системы компьютерной математики; межпредметные связи.

---

[1] *Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-29-14064 «Теоретико-методологические основы и технологическое обеспечение реализации образовательной деятельности в онлайн-сообществах учащихся школ».*
[2] *The reported study was funded by RFBR within the research project № 19-29-14064 «Theoretical and methodological foundations and technological support of educational activities in online communities of school students».*

***Annotation***. The article deals with the problems of selecting tools for working with of schools' and universities' students within the framework of the functioning of online educational communities in the fields of physics, mathematics, and natural sciences. The main topics that should be included in the learning process as part of the content component are also highlighted, since they should serve as a basis for further development of students' skills to present the results of their work in the online community.
***Keywords:*** online teaching; educational online community; systems of computer mathematics; interdisciplinarity.

В условиях реализации цифровой образовательной среды в системе образования происходит пересмотр подходов к конструированию содержания учебных занятий, обеспечивающих формирование ИКТ-компетентности обучаемых. Несмотря на то, что востребованность дистанционного обучения не вызывает сомнений, в настоящее время происходит формирование понимания форм и специфики организации дистанционного и смешанного (очно-дистанционного) учебного процесса.

Так, в частности, формирование таких распределенных «классов», как образовательные онлайн сообщества [5; 6], предполагает ревизию как методов обучения, так и инструментальной базы, используемой в учебном процессе. Поэтому, хотя к проблеме использования математических пакетов ученые и методисты обращаются довольно часто и с различных точек зрения (например, [2; 4; 7]), для обмена математическими выкладками, графиками, доказательствами в онлайн сообществах необходимо подготовить учащихся к использованию средств компьютерной алгебры в условиях онлайн общения.

В данной статье мы остановимся на вопросе конструирования содержания учебного блока «Вычислительные системы» для школьников и студентов вузов, а также определим перспективные среды компьютерной математики для их использования в решении математических задач в рамках функционирования образовательных онлайн сообществ. Данный блок может служить преамбулой при изучении какого-либо выделенного курса по математике или курса, требующего обращения к математике при изучении материала из других предметных областей.

Следует отметить, что владение навыками работы в средах компьютерной математики является одной из составляющих ИКТ-компетентности, поскольку для учащихся школ подобные среды способны оптимизировать процесс обучения, так как изучение большого количества функций и их свойств требует как активного использования графиков функций, которые проще построить средствами компьютера, так и постоянного обращения к преобразованиям функций.

Ярким примером, требующим постоянного самоконтроля для школьников, представляется тема «Квадратичная функция» [3], поскольку уже здесь рассматриваются преобразования функций, которые удобнее всего представить графически, наглядно. Позже учащиеся сталкиваются с большим объемом преобразований при работе с тригонометрическими, показательными и логарифмическими функциями. И только большой объем построений может дать понимание того, как «движется» график функции при изменении того или иного параметра.

Но школьная тематика для обращения к системам компьютерной математики не ограничивается построением графиков функций, поскольку в десятом и одиннадцатом классах учащиеся активно занимаются основами математического анализа, требующего умения дифференцировать и интегрировать. Соответственно, помочь с этим нелегким делом могут именно математические редакторы.

Приведем пример. Положим, нам необходимо решить уравнение третьей степени: $x^3 - 7x + 6 = 0$. Очевидно, что данное уравнение школьник может решить лишь выделив один из корней и поделив на соответствующий данному корню одночлен. Но далеко не все учащиеся легко справляются с делением одного многочлена на другой. Поэтому обязательно следует проверить, верно ли получено решение. Быстро это можно сделать, обратившись к системе компьютерной математики.

Студенты вузов и средних специальных учебных заведенияй также должны располагать умениями работы с компьютерной математикой, поскольку практически любая деятельность в современных условиях требует обращения либо к статистическим методам обработки информации, либо к анализу данных, представленных в виде дифференциальных уравнений (ярким примером разнообразия областей приложения здесь могут служить модели динамики популяций, динамика химических реакций или модель войны Ланкастера [1]).

Систем компьютерной математики (математических редакторов) довольно много. Каждая из них обладает своими достоинствами и недостатками. Одно из основных достоинств системы компьютерной математики – это ее доступность для широкого круга пользователей. Данное свойство систем может оказаться решающим при выборе редактора для работы в образовательном онлайн сообществе, поскольку в этом случае все члены сообщества должны иметь доступ либо к одинаковому набору инструментов, либо к взаимозаменяемому.

По этой причине оптимальным выбором из множества математических редакторов для работы в распределенных онлайн сообществах могут быть открытые системы, доступ к которым осуществляется через браузер. К таким системам можно отнести WolframAlpha, SMath Studio Cloud и GeoGebra.

SMath Studio позиционируется как аналог системы Mathcad. То есть, SMath Studio – это WYSIWYG математический редактор, в котором формулы отображаются практически в том же виде, как и при написании от руки или набранные в текстовом редакторе. Данное свойство делает редактор доступным для самого широкого круга пользователей, поскольку для работы с ним не требуется глубокого изучения вариантов разметки набора формул и выражений. К тому же интерфейс приложения может претендовать на характеристику «интуитивно понятного». Так для решения уравнения достаточно ввести формулу и в меню «Вычислить» выбрать пункт «Найти корни» (рис. 1).

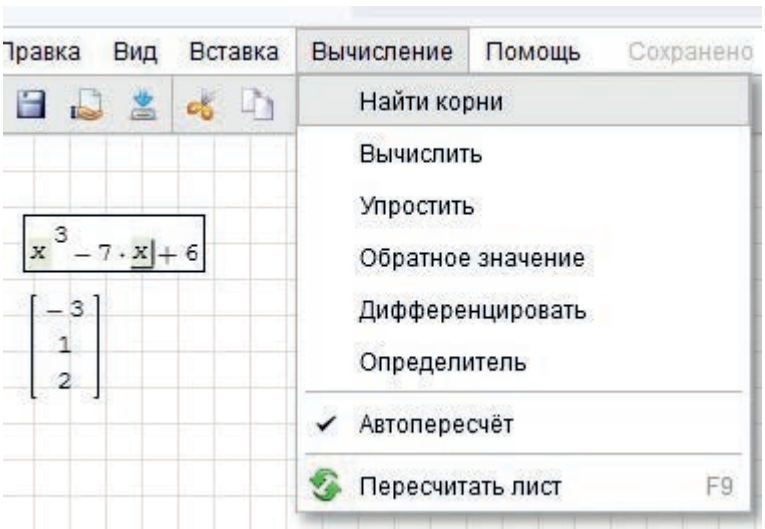



*Рис. 1. Пример решения уравнения в SMathStudio*

Также в пользу SMath Studio Cloud следует отнести контекстную зависимость содержания (и меню) от выбора языка системы. Пожалуй, это единственный математический редактор, в котором при переключении интерфейса на русский язык реализованы функции тангенса и котангенса в виде «tg(■)» и «ctg(■)» вместо «tan(■)» и «cot(■)».

Редактор GeoGebra можно использовать и через браузер, и установив приложение как на стационарный компьютер, так и на телефон или планшет. То есть, данная система полностью кроссплатформенная и доступна практически любому пользователю в удобном для него формате.

GeoGebra оптимизирована на построение графических изображений: от графиков функций до трехмерной графики. Тем не менее, в данном редакторе содержится мощный функциональный арсенал для решения задач самого широкого спектра. Например, на рис. 2 продемонстрирован метод решения уравнения с использованием функции «NSolutions( )», позволяющей найти все корни уравнения.

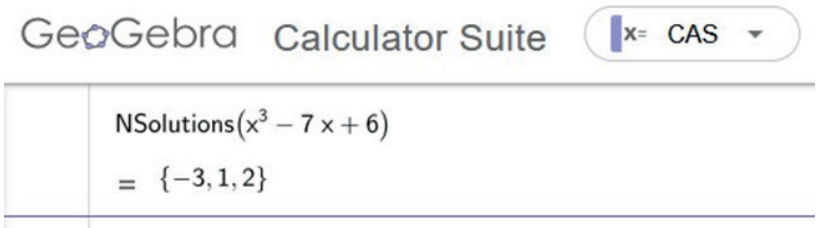



*Рис. 2. Решение уравнения средствами GeoGebra*

И, хотя редактор располагает минимальным набором средств для WYSIWYG-редактирования выражений, он может стать как основным, так и дополнительным инструментом при работе даже с неискушенными в верстке математических формул учащимися при работе с ними в рамках онлайн курсов и образовательных онлайн сообществ.

WolframAlpha является адаптированной системой для онлайн использования очень мощного математического пакета Wolfram Mathematica. Между ними есть и промежуточная система Wolfram Cloud, позволяющая работать онлайн посредством языка Mathematica. Мы же остановимся на наиболее простой (и существенно урезанной) версии системы – WolframAlpha.

Одним из достоинств данной системы представляется доступ без регистрации. При этом основные задачи школьной и вузовской математики в области анализа WolframAlpha решает без особых проблем. Сам редактор можно назвать однострочным, поскольку математические выражения в нем следует оформить, используя лишь одну строку ввода.

Для редактирования выражений в WolframAlpha можно выбрать два режима. Один из них, называемый «Math Input», позволяет набирать формулы как в текстовом редакторе MS Word Equation. Другой режим («Natural Language») подойдет более продвинутым пользователям, которые знакомы с версткой формул в TeX или MathML. На рис. 3 приведен пример форматирования выражения с использованием режима «Math Input» и результат решения уравнения. Отметим, что система не только выводит список корней, как Smath Studio, но и демонстрирует графическое решение уравнение, и раскладывает многочлен на множители. Такие возможности редактора очень удобны с методической точки зрения, поскольку объединяют в компактном информационном пространстве несколько точек зрения на процесс решение уравнения.

Приведенный выше краткий обзор свойств математических редакторов, доступных пользователям-учащимся онлайн сообществ показывает, что у каждой системы есть свои особенности, достоинства, а, возможно, и недостатки в зависимости от потребностей и восприятия школьников и студентов.

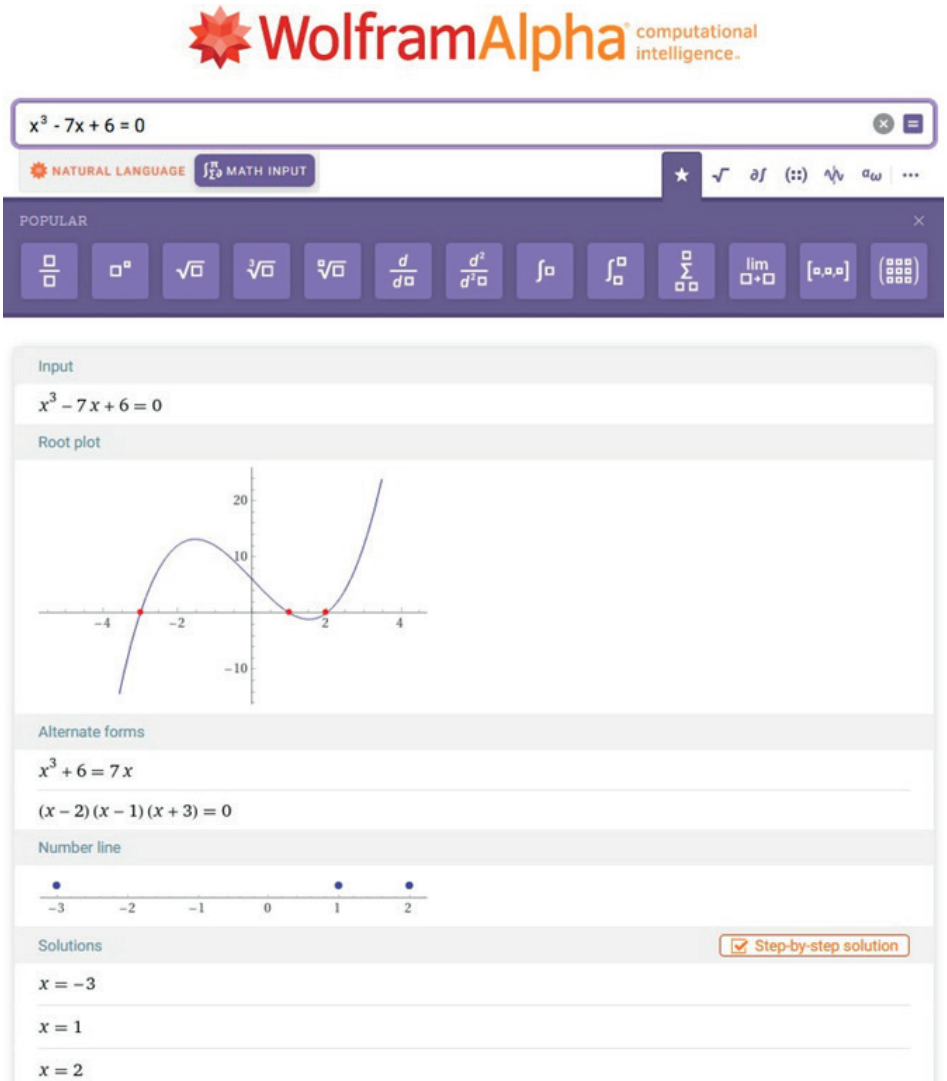



*Рис. 3. Решение уравнения в среде WolframAlpha*

Тем не менее, все редакторы для освоения принципов их работы требуют придерживаться примерно одного общего пути или плана, модифицируемого под требования как конкретного учебного курса, под особенности определенной группы учащихся. Так изменениям может быть подвергнуто содержание примеров, используемых в учебных материалах, поскольку они должны быть контекстно зависимы от направления подготовки школьников или студентов.

Для освоения общих принципов работы с инструментами любого математического редактора обучаемым следует предложить комплект заданий следующей тематики.

1. Найти значение выражения:

α) выражения с арифметическими операциями и степенями;

β) выражения с корнями;

χ) выражения с дробями;

δ) выражения с показательной и логарифмической функциями;

ε) выражения с тригонометрическими функциями;

ϕ) сложно форматируемого выражения.

2. Найти корни уравнения.

3. Построение графиков функций:

α) построить графики функций, подобрав интервал по осям и шаг;

β) построить графики параметрически заданных функций, добившись наилучшей видимости;

χ) построить графики функций в полярных координатах;

δ) построить трехмерные графики функций на заданной области по обеим переменным, подобрав оптимальные параметры для демонстрации графиков;

ε) построить графики функций в разных системах координат, подобрав оптимальные параметры отображения;

4. Построить решение дифференциального уравнения.

α) аналитическое решение дифференциальных уравнений;

β) численное решение дифференциальных уравнений.

Несмотря на то, что интерфейсы математических редакторов достаточно дружелюбны к пользователю и интуитивно понятны, необходимо предварять задания небольшими ремарками либо в виде пошаговых инструкций, либо коротких видеороликов, содержащих основные методы работы. И, хотя подобных материалов сейчас можно найти в Интернете в достаточно больших количествах, оптимальным представляется создание компактных материалов, отвечающих на ключевые вопросы, которые могут возникнуть у учащихся, выполняющих конкретные тематические задания, предлагаемые авторами курсов. А последних может быть сколь угодно много.

Задания по каждой из указанных выше тем должны быть представлены в количестве, достаточном для отработки навыков форматирования соответствующих математических конструкций. При этом, для отработки навыков построения графиков функций и решения дифференциальных уравнений можно использовать специфику образовательного онлайн сообщества, в рамках которого проходит обучение. Так, например, если онлайн сообщество реализует астрофизическую направленность, то актуальными могут быть графики в полярных координатах и параметрически заданных функций, отражающие как реальные траектории движения небесных тел, так и исторические взгляды на их движение, что можно рассматривать как

реализацию полноценных межпредметных связей физики, математики, информатики и истории. Если же сообщество предполагает изучать аспекты приложения математических методов в биологии, то актуальными могут быть, например, построение графиков в логарифмической шкале или решение дифференциальных уравнений динамических систем, описывающих поведение биологических объектов. И здесь хочется отметить необходимость четкого выделения межпредметных связей информатики, математики и биологии, к которые также можно дополнить их исторической составляющей, поскольку многие биологические системы в разное время послужили источником для развития идей и методов теории динамических систем.

Первые же две темы должны располагать таким набором заданий, на котором удобно было бы отрабатывать навыки математической «верстки» выражений. Следует отметить, что основные методы набора выражений для разных математических редакторов оказываются общими, так как базовые команды в системах математических вычислений практически идентичны.

Последний из указанных пунктов плана, посвященный решению дифференциальных уравнений, представляется обязательным для обучаемых, поскольку очень многие области современного знания обращаются к дифференциальным уравнениям, как к инструменту моделирования динамических процессов самой разной природы: от исторических и социальных проблем до сложнейших задач естественных наук, не ограничиваясь только физикой и математикой.

Также следует отметить, что указанные четыре пункта не могут считаться достаточной базой подготовки учащихся к решению любого типа задач, к которому могут обращаться участники онлайн сообщества в процессе работы. Так, например, кому-то понадобится построить таблицу истинности, а кто-то решит построить несложную программу без использования языка программирования. Очевидно, что в таких случаях потребуется существенное расширение навыков работы с математическими редакторами.

По прохождении материалов блока «Вычислительные системы» обучающимся может быть предложен тест для проверки уровня овладения навыками работы с математическими редакторами. В качестве вопросов в тесте могут быть предложены задачи на вычисление значений выражений средствами конкретного редактора, нахождение значений определенных или неопределенных интегралов, вопросы по форматированию выражений, по особенностям использования того или иного редактора при решении определенного типа задач.

Таким образом, указанные выше темы могут служить фундаментом для изложения материала в блоке «Вычислительные системы», который, в свою очередь может быть включен как составная часть контента в образовательное онлайн сообщество для обучения навыкам работы по решению математических задач, встречающихся в самых разных областях знаний.

*Литература*

1. Гордин В.А. Дифференциальные и разностные уравнения: Какие явления они описывают и как их решать: учеб. пособие. М.: Изд. Дом Высшей школы экономики, 2016. 531 с.

2. Горский Е.А. Системы компьютерной алгебры в обучении математике // Вестник Псковского государственного университета. Серия: Естественные и физико-математические науки. 2013. № 3. С. 96-99.

3. Мерзляк А.Г., Поляков В.М. Алгебра. 9 класс. Углубленный уровень: учебник. М.: Изд. центр «Вентана-Граф», 2019. 398 с.

4. Сафонов В.И., Бакаева О.А., Тагаева Е.А. Потенциальные возможности интерактивной среды Geogebra в реализации преемственности математического образования «школа-вуз» // Перспективы науки и образования. 2019. № 1 (37). С. 431-444. doi: 10.32744/pse.2019.1.32

5. Сергеев А.Н. Профессиональная подготовка будущих учителей в контексте обучения в сетевых сообществах интернета // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. 2010. № 1 (45). С. 89-94.

6. Сергеев А.Н. Сетевое сообщество как субъект образовательной деятельности в сети Интернет // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 6. С. 308.

7. Тагаева Е.А. Реализация преемственности обучения решению задач по алгебре и началам математического анализа в системе «школа-вуз» посредством информационно-коммуникационных технологий // Педагогическая информатика. 2016. № 4. С. 27-31.

**Винокурова Екатерина Спиридоновна,**
*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»*, доцент кафедры теории и методики обучения математике и информатике, кандидат педагогических наук, es.vinokurova@s-vfu.ru*
**Vinokurova Ekaterina Spiridonovna,**
*The Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov»*, the Associate professor at the Chair of teaching methods in mathematics and informatics, Candidate of Pedagogics, es.vinokurova@s-vfu.ru*

**Петрова Валерия Петровна*,**
*студент, Petrova77.lp@gmail.com*
**Petrova Valeriya Petrovna*,**
*the Student, Petrova77.lp@gmail.com*

# МЕТОДИКА ПРИМЕНЕНИЯ ТАБЛИЧНЫХ ПРИЕМОВ ТЕХНОЛОГИИ РАЗВИТИЯ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ПРИ РАБОТЕ НАД ТЕКСТОМ УЧЕБНИКА ИНФОРМАТИКИ В 7 КЛАССЕ

# METHOD FOR APPLYING TABLE TECHNIQUES FOR THE DEVELOPMENT OF CRITICAL THINKING WHEN WORKING ON THE TEXT OF A TEXTBOOK OF INFORMATION SCIENCE IN GRADE 7

***Аннотация.*** В статье рассмотрены вопросы применения табличных приемов технологии развития критического мышления (ТРКМ), приводится методика применения табличных приемов технологии развития критического мышления при работе над текстом учебника информатики в 7 классе по некоторым темам. Это такие приемы как «Концептуальная таблица», «Сводная таблица», таблица-синтез, таблица ЗХУ, сюжетная таблица, прием «До-После». ТРКМ предполагает организацию интересной самостоятельной работы учащихся по усвоению учебного материала, одним из видов такой работы может стать анализ учащимися текстовой информации учебника и затем заполнение в процессе мыслительной деятельности определенной таблицы.
***Ключевые слова:*** технология развития критического мышления; приемы; информатика; концептуальная таблица; сводная таблица; таблица-синтез.

***Annotation.*** The article provides independently compiled examples of the use of such tabular techniques of critical thinking development technology as the «Conceptual Table», «Pivot Table», synthesis table, ZHU table, plot table, «Before-After» technique.
***Keywords:*** technology for the development of critical thinking; techniques; informatics; conceptual table; pivot table; synthesis table.

Технология развития критического мышления при чтении и письме может достаточно эффективно применяться на современном уроке по любым предметам, так как работа с информацией учебника, с текстовым материалом присутствует в каждом из них как способ развития универсальных учебных действий, функциональной грамотности учащихся [10; 1]. Сегодня среди метапредметных умений учащихся важное место занимает умение работать с информацией, представленной в различных формах: текстовой, табличной, графической, а также умение переходить от одной формы к другой [7]. Применительно к урокам информатики в 7 классе – это может означать, что учащиеся 7 класса должны уметь интерпретировать данные, представленные в таблицах и на диаграммах, на графиках; составлять высказывания, проверять истинность утверждений. Вероятно, речь идет о готовых таблицах в учебнике. Однако ТРКМ предполагает не только работу с готовыми таблицами учебника, но и самостоятельный перевод учащимися текстовой информации учебника в табличную форму как демонстрация способности к саморазвитию и самосовершенствованию путем сознательного и активного присвоения знаний. Отсюда вытекает проблема исследования – необходимость обучения учащихся самостоятельному анализу и переводу текстовой информации учебника в табличную форму. Этим объясняется выбор авторами табличных приемов ТРКМ, которые, исследователями рассматриваются совместно со всеми приемами технологии, особо не выделяя их в отдельную группу для изучения.

Цель исследования: рассмотреть возможности табличных приемов технологии развития критического мышления и разработать методику их применения на уроках информатики в 7 классе.

Нами разработаны варианты использования 6 табличных приемов технологии развития критического мышления при работе над текстом учебника информатики [2] в 7 классе по некоторым темам. Некоторые табличные приемы апробированы на уроках информатики в 7 классе.

Теоретические основы табличных приемов технологии развития критического мышления при работе над текстом изложены в числе всех приемов ТРКМ достаточно подробно в трудах таких авторов, как Загашев И.О., Заир-Бек С.И., Муштавинская И.В [4]. Таблицы – это один из способов графической организации материала. Из всего множества приемов ТРКМ к табличным можно отнести следующие: концептуальная таблица, сводная таблица, таблица-синтез, таблица ЗХУ, сюжетная таблица, прием «До-После», таблица ПМИ (Плюс – Минус – Интересно).

Далее приведем примеры практического применения табличных приемов на уроке информатики в 7 классе.

Прием «Концептуальная таблица». Методика использования концептуальной таблицы по главе «Информация и информационные процессы», тема «Информация и ее свойства».

*Таблица 1.*

*Вариант заполнения «Концептуальной таблицы»*

| Информация и сигнал | Виды Информации | Свойства Информации |
|---|---|---|
| Сигналы (сообщения) из разных источников | По способу восприятия: | Объективность |
| Непрерывный сигнал принимает бесконечное множество значений | Визуальная | Достоверность |
| Дискретный сигнал – конечное число пронумерованных значений | Аудиальная | Полнота |
| | Обонятельная | Актуальность |
| | Вкусовая | Полезность |
| | Тактильная | Понятность |

Данный вариант таблицы заполняется после изучения темы «Информация и ее свойства», в ней сравниваются три стороны информации: информация как сигнал, ее виды и свойства. В итоге получается памятка по теме урока, оформленная учащимися.

Сводная таблица позволяет описать и изучить за короткое время большое количество информации. Прием помогает систематизировать информацию, проводить параллели между явлениями, событиями или фактами. Выглядит эта таблица просто: средняя колонка называется «линией сравнения». В ней перечислены те категории, по которым предполагается сравнивать какие-то явления, события, факты. Они заносятся в столбцы, расположенные по обе стороны от «линии сравнения». Нами разработана методика использования приема «Сводная таблица» по главе «Информация и информационные процессы».

*Таблица 2.*

*Вариант составления «Сводной таблицы»*

| 1 | 2 | 3 | Линия сравнения | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Непрерывная | Дискретная | | **Информация и сигнал** | | | |
| Визуальный | Аудиальный | Обоняние | **Виды информации по способу восприятия:** | Вкусовой | Тактильный | |
| Полнота | Объективность | Полезность | **Свойства информации** | Понятность | Актуальность | Достоверность |

Сводная таблица позволяет более качественно подготовить домашнее задание, так как является уже готовой памяткой, сделанной на уроке.

Следующий табличный прием технологии критического мышления – Таблица – синтез. Данный прием авторы книги по технологии Заир – Бек и

Муштавинская рекомендуют для работы над художественным текстом [5]. Мы считаем, что его вполне можно использовать и на уроке информатики при работе над текстом учебника. Приводим разработанную нами методику применения «Таблицы – синтеза» по теме «Информация и ее свойства». На стадии вызова задаются следующие вопросы: Что такое информация? (сообщение, сигнал…) Какая бывает информация? (письменная, устная…) Какая информация вам нравится? Какой она должна быть? (понятная, хорошая, полная…).

Ответы учащихся записываются до прочтения текста учебника в первую графу, тем самым заполняется первая часть первой графы. Затем учащиеся читают текст учебника и заполняют вторую графу во время чтения. Отметим, что лучше заполнять карандашом, так как после работы с текстом можно будет исправлять ручкой.

*Таблица 3.*

*Вариант заполнения «Таблицы-синтез»*

| **Ключевые слова (до)** | **Выписки из текста, связанные с ключевыми словами** | **Почему эта выписка важна?** |
|---|---|---|
| Информация – это сообщение | Информация – это содержание сигналов (сообщения) из разных источников | Надо знать определение понятия «информатика» |
| Письменная, устная информация | Непрерывный и дискретный сигнал;<br>По способу восприятия информация визуальная, аудиальная, через обоняние, вкус, тактильные ощущения. | Непрерывный сигнал применяет бесконечное множество значений.<br>Дискретный сигнал – конечное число пронумерованных значений |
| Понятная, хорошая, полная информация | Объективность, достоверность, полнота, актуальность, полезность, понятность – это свойства информации | Одна и та же информация воспринимается разными людьми по-разному. |

Возможен несколько иной вариант «таблицы – синтеза» при работе с информационным текстом:

*Таблица 4.*

*Второй вариант заполнения «Таблицы-синтез»*

| **Ключевые слова** | **Толкование** | **Выписки из текста** |
|---|---|---|
| Информация | Это сообщение о чем-либо | Информация – это содержание сигналов (сообщения) из разных источников |
| Непрерывный сигнал | Непрерывный звук (сирена, речь человеческая, скорость машины…) | Непрерывный сигнал применяет **бесконечное** множество значений |
| Дискретный сигнал | Фиксированные значения (высота лестницы по количеству ступенек; светофор подает дискретные сигналы – красный, желтый, зеленый…) | Дискретный сигнал – конечное число пронумерованных значений |

| | | |
|---|---|---|
| Способ восприятия информации | Аудиальный – информация на слух слышимая информация;<br>Визуальный – видимая, читаемая информация;<br>Через обоняние, вкус, тактильные ощущения. | По способу восприятия информация – визуальная, аудиальная, обонятельная, вкусовая, тактильная |

Следующий табличный прием как способ графической организации и логико-смыслового структурирования материала – «Знаю, хочу узнать, узнал» («ЗХУ»), подходящий для сбора уже имеющегося материала по теме, расширения и систематизации знаний по теме, то есть данный способ удобен тем, что предусматривает комплексный подход к содержанию темы [9].

1 шаг: До знакомства с текстом учащиеся самостоятельно или в группе заполняют первый и второй столбики «Знаю», «Хочу узнать».

2 шаг: По ходу знакомства с текстом или же в процессе обсуждения прочитанного, учащиеся заполняют графу «Узнали».

3 шаг: Подведение итогов, сопоставление содержания граф.

При использовании этого приема существует особая рекомендация – записывать сведения, понятия или факты только своими словами, не цитируя учебник. Это позволяет учителю проконтролировать работу каждого ученика и поставить отметку за работу. Если позволяет время, таблица заполняется прямо на уроке, если нет, то можно предложить завершить ее дома, а на данном уроке записать в каждой колонке по одному или два тезиса или положения.

Мы считаем, что таблицу «ЗХУ» можно успешно использовать при знакомстве с новым материалом, так как в тексты по темам в учебнике информатики в 7 классе по объему небольшие и удобные для восприятия. Приводим примерное заполнение таблицы по теме «Информация и сигнал». Первые две графы учащиеся выполняют до знакомства с текстом учебника, на этапе вызова. Третья графа заполняется по ходу чтения текста учебника.

*Таблица 5.*

*Вариант составления таблицы «ЗХУ»*

| **«З» (знаю)** | **«Х» (хочу узнать)** | **«У» узнал** |
|---|---|---|
| Информация – это какие-то сведения, сообщения о чем – либо: в речи, книгах, цифрах, показания приборов и т.д. | Связь информации с сигналом | Каждый как – либо изменяющийся материальный объект – источник информации об окружающей среде, погоде или происходящих в этом объекте процессах. Вся эта информация – сигналы (давление, цвет, звук и др.) Бывают световые, звуковые, тепловые, механические, электрические и другие типы сигналов. |

Сюжетная таблица

Суть работы с этой таблицей – читая текст, ребенок делает пометки, создавая «скелет» текста. Эта таблица помогает детям воссоздавать сюжет. При этом они овладевают сюжетным мышлением. Так как тексты учебника по информатике не являются сюжетными, использование приема сюжетной таблицы на уроках информатики будет близок к краткой записи учебной информации.

*Таблица 6.*

*Вариант заполнения «Сюжетной таблицы». Тема: Виды информации*

| **Что? Кто?** | **Где?** | **Когда?** | **Зачем? Почему?** |
|---|---|---|---|
| Сигналы: | визуально, аудиально, обоняние, вкус, осязание, звуковые | Всегда | 80-90% информации человек воспринимает визуально; 8-5% – аудиально; 1-5% – с помощью остальных органов чувств. |

*Таблица 7.*

*Вариант заполнения «Сюжетной таблицы». Тема: Свойства информации*

| **Что? Кто?** | **Где?** | **Когда?** | **Зачем? Почему?** |
|---|---|---|---|
| Объективность<br>Достоверность<br>Полнота<br>Актуальность<br>Полезность<br>Понятность информации | В восприятии | При принятии правильных решений | Чтобы ориентироваться в окружающей обстановке и принимать правильные решения |

Прием «До – После» рекомендуется применять на этапе вызова в качестве приема актуализации знаний учащихся (до) и на этапе размышления – рефлексии (после) [6]. С помощью данного приема формируются следующие умения: прогнозировать события; соотносить известные и неизвестные факты; выражать свои мысли; сравнивать и делать вывод.

В таблице из двух столбцов заполняется часть «До», в которой учащийся записывает свои предположения о теме урока, о решении задачи, может записать гипотезу. Часть «После» заполняется в конце урока после окончания этапа осмысления. Далее ученик сравнивает содержание «До» и «После» и делает вывод.

Данный период перекликается с приемом «ЗХУ». В отличие от него «До – После» более лаконичен и экономичен во времени.

*Таблица 8.*

*Вариант заполнения таблицы «До-после» Тема: Информация и сигнал*

| «ДО» | «ПОСЛЕ» |
|---|---|
| Информация – это какие-то сведения, сообщения о чем-либо: в речи, книгах, цифрах, показания приборов и т.д. | Каждый как-либо изменяющийся материальный объект – источник информации об окружающей среде, погоде или происходящих в этом объекте процессах. Вся эта информация – сигналы (давление, цвет, звук и др.) Бывают световые, звуковые, тепловые, механические, электрические и другие типы сигналов |

Таблица ПМИ (Плюс – Минус – Интересно) [3]. В графу «П» заносится информация, которая носит позитивный характер.

В графу «М» – негативный характер. Наиболее интересные факты заносятся в графу «И».

Заполнение таблицы помогает организовать работу с информацией на стадии осмысления. В ходе чтения текста заполняются соответствующие графы. Таблица «ПМИ» используется также и для того, чтобы учащиеся высказали свое отношение к уроку: было ли интересно, что понравилось, а что они считают недостатком в уроке.

Данная таблица, на наш взгляд, более подходит для оценки учащимися урока в целом, а не для работы над информативным текстом учебника.

Таким образом, табличные приемы можно успешно применять на уроках информатики. Нами приведены методики использования табличных приемов технологии развития критического мышления при работе над текстом учебника информатики в 7 классе.

В ходе исследования по теме нами были разработаны уроки с использованием табличных приемов технологии развития критического мышления при работе над текстом учебника информатики в 7 классе по теме «Информационные процессы. Сбор информации».

Тип урока: знакомство с новым материалом

Цели урока: ученик овладеет смысловым чтением текста, логическими действиями (анализ, классификация, сравнение и обобщение), а также получит возможность расширить свои знания об информационных процессах и их роли в современном мире.

Задачи:

1. Создать условия для самостоятельной постановки цели урока посредством рассуждения (мозговая атака).

2. Предоставить возможность получить информацию по теме: Информационные процессы

3. Организовать рефлексию посредством синквейна.

Формы организации учебного процесса: фронтальная, индивидуальная.

Технология: технология развития критического мышления.

Методы и приемы:

− стадия вызова (прием «Мозговая атака»);

− стадия осмысления (Приемы: «Плюсы и минусы», «тонкие» и «толстые» вопросы);

− стадия рефлексии (синквейн).

Планируемые образовательные результаты:

Предметные: общие представления об информационных процессах и их роли в современном мире; умение приводить примеры сбора информации в деятельности человека, в живой природе, обществе, технике;

Метапредметные: навыки анализа процессов в различных системах (биологических, технических и социальных системах), выделения в них информационной составляющей;

Личностные: понимание значимости информационной деятельности для современного человека.

**Решаемые учебные задачи:**

1) познакомить учащихся с понятием информационного процесса;

2) рассмотреть примеры сбора информации как информационного процесса;

**Основные понятия, рассматриваемые на уроке:** информационные процессы; информационная деятельность; сбор информации;

**Средства ИКТ, используемые на уроке:** персональный компьютер (ПК) учителя, интерактивная панель, ПК учащихся.

Далее приведем ход урока.

Ход урока:

I. Стадия вызова.

1. Вступительное слово учителя.

− Добрый день, ребята! Я рада видеть вас на уроке информатики! Часто в разговоре мы слышим слово «в процессе», в ответ на вопросы о каких-либо изменениях в жизни. Например, Вы собираетесь устроиться на работу?

− В процессе. Когда вы купите машину?

− В процессе.

− Что же такое «процесс»? Предлагаю подумать и быстро записать все, что вы понимаете под этим словом «процесс». Через несколько минут мы заслушаем ваши варианты (варианты ответов – что-то происходит, идет).

− Да, процесс – это ход, развитие какого-нибудь явления, последовательная смена состояний в развитии чего-нибудь. Процесс работы. В процессе борьбы. Производственный процесс (добычи ископаемых, судебного дела и т.д.).

− А на уроке информатики о каких процессах может идти речь? (информационных).

– Тогда что такое «информационный процесс»?

– Процессы, связанные с изменением информации, действиями с использованием информации. Значит, какова тема нашего урока?

– «Информационные процессы».

2 стадия – осмысление.

1. Попробуем составить кластер – схему на интерактивной панели: В середине пишем «ИП» (информационный процесс», а по сторонам записываем, что мы делаем с информацией? (Собираем, ищем, находим; показываем, представляем; проверяем, выполняем задания, отвечаем на вопросы; храним, передаем). Итак, перед нами наша информационная деятельность, то есть деятельность человека, связанная с информацией. С помощью текста учебника сделаем более лаконичной нашу схему – кластер. Открываем параграф по теме урока, читаем текст и дополняем кластер. Я заменю записи на панели вашими более лаконичными названиями информационных процессов (учащиеся читают текст и предлагают заменить – собираем, ищем, находим – СБОР; показываем, представляем – ПРЕДСТАВЛЕНИЕ; проверяем, выполняем задания, отвечаем на вопросы – ОБРАБОТКА; сохраняем, передаем – ХРАНЕНИЕ, ПЕРЕДАЧА).

2. Продолжаем работу над текстом учебника об информационных процессах. Первый основной процесс – сбор информации. Рассмотрим текст учебника о нем в тексте 3 абзаца. Читаем и сразу заполняем таблицу «Плюсы и минусы». Оформляется она просто: три колонки – плюс, минус, вопросительный знак. В графе плюс (+) записываем всю знакомую вам информацию из параграфа; в графе минус (–) записываем то, о чем вы думали иначе и в графе (?) – возникшие вопросы, то, о чем вам надо знать. Кто желает выполнить эту работу на панельной доске? Ученик выходит к доске.

Учащиеся читают информацию в учебнике и делают пометки в тетради, в таблице «Плюсы – минусы».

Например, как в таблице 9.

*Таблица 9.*

*Вариант заполнения таблицы «Плюсы – минусы»*

| + | – | ? |
|---|---|---|
| Программа передач Выбор подарка по интересу | Все, что узнал -собранная информация – источник новых знаний | С чего начинается решение любой практической задачи в жизни? |
| Измерительные устройства | Следить за показаниями измерительных устройств – это сбор информации | Какие информационные процессы могут быть опасны для жизни? В чем их опасность? Как их избежать? |
| Есть быстрые процессы, скоростные | Сложные автоматизированные измерительные комплексы созданы из – за опасных для жизни условий сбора информации | Какие сложные автоматизированные измерительные комплексы есть? |

Мы вместе заполнили таблицу по тексту учебника. Какая информация оказалась вам знакомой? (Читают ответы). О чем вы думали иначе? Как? (Отвечают).

Работаем над вашими вопросами, распределим их на «тонкие» и «толстые». Тонкими мы называем вопросы, на которые можно ответить однозначным ответом, одним словом. Толстые вопросы – это вопросы, которые требуют развернутого, более подробного ответа [8].

Тонкие:

1. С чего начинается решение любой практической задачи в жизни?

2. Какие информационные процессы могут быть опасны для жизни?

Толстые:

1. В чем опасность при сборе данных некоторых информационных процессов? Как их избежать?

2. Для чего нужны сложные автоматизированные измерительные комплексы?

На эти вопросы мы должны дать ответ. Учащиеся ищут ответы и озвучивают:

1. Решение любой практической задачи начинается со сбора информации.

2. Опасными для жизни могут быть очень быстрые информационные процессы.

3. Быстрые информационные процессы невозможно зафиксировать, описать данные. Например, при испытании новых моделей автомобилей, самолетов, различной техники. Поэтому сбор данных должен происходить автоматически, без участия человека.

4. Сложные автоматизированные измерительные комплексы могут быть нужны для безопасного сбора данных. Например, для сбора данных о скоростных аэродинамических характеристиках при разработке новых моделей автомобиля, о его возможных повреждениях при столкновении с препятствием.

Проверим, что мы узнали на уроке. Для этого смотрим на вопросы повторения в учебнике, стр. 21, вопросы 2-4, устно.

1. Приведите примеры информационной деятельности человека (сбор, представление, обработка, хранение, передача информации);

2. Приведите примеры профессий, в которых основным видом деятельности является работа с информацией (учитель, журналист, библиотекарь, программист, радист, рекламщик, инженер, президент, бухгалтер и т.д.);

3. Какова для вас ценность результатов измерений, выполненных автоматической космической станцией? (мы узнаем о нашей планете, о космосе; о магнитных днях, состоянии погоды, о других планетах и т.д. и планируем свою жизнь);

4. Это задание выполняем в тетради. Определите по данным ситуациям информационный процесс, например, если происходит сбор информации, вы пишете букву А, если обрабатывается, букву Б и т.д.

а) собирается; б) обрабатывается; в) упрощается; г) создается; д) запоминается; е) измеряется; ж) копируется; з) передается; и) принимается; к) разрушается; л) делится на части; м) ищется.

а) Ученик собирает информацию с разных источников для подготовки презентации или реферата; проводится опрос на сайте; пользователь сайта читает отзывы на товар и т.д.

б) Обработка результатов переписи населения; проверка учителем домашней работы учеников и т.д.

в) Для изложения младшим школьникам научных фактов информация упрощается; чтобы решить задачу, мы упрощаем условие задачи, записав что нам дано и что нужно найти.

г) Я пишу сочинение; писатель пишет книгу; кто-то придумывает новый танец и т.д.

д) Ученик учит сочинение, даты по истории или теоремы по геометрии; во время учебы в автошколе учащиеся запоминают правила дорожного движения и т.д.

е) В конце книги указывается ее объем в условных печатных листах; если открыть свойства файла, произойдет подсчет размера файла.

ж) Резервное копирование телефона; копирование презентации на флеш-носитель; вы делаете копию паспорта.

з) Корреспондент передает в телецентр информацию с места событий; блогер в прямой трансляции рассказывает о прошедшем дне

и) Секретарь принимает почту; ученик слушает объяснения учителя.

к) Старинные книги от времени портятся; фотоаппарат с фотографиями сломался.

л) Информация в книге делится на главы, разделы, параграфы; сайт разделен на категории.

м) археологи ищут новую информацию об исчезнувших цивилизациях; мама ищет рецепт нового блюда на ужин; папа ищет номер телефона брата в контактах.

По окончании на панели демонстрируется ключ: АМГЖЗДЛКЕВБМ.

3 стадия. Рефлексия.

Подведение итогов урока. Что мы сегодня узнали? Оформим синквейн.

Напоминаю правила написания синквейна (проецирование на панели):

1. Первая строка – тема стихотворения, выраженная ОДНИМ словом, обычно именем существительным.

2. Вторая строка – описание темы в ДВУХ словах, как правило, именами прилагательными.

3. Третья строка – описание действия в рамках этой темы ТРЕМЯ словами, обычно глаголами.

4. Четвертая строка – фраза из ЧЕТЫРЕХ слов, выражающая отношение автора к данной теме.

5. Пятая строка – ОДНО слово – синоним к первому, на эмоционально-образном или философско-обобщенном уровне повторяющее суть темы.

1. Информационные процессы;
2. Незаметные, практические;
3. Собираем, ищем, находим;
4. Постоянный источник новых знаний;
5. Жизненные.

Домашнее задание:

– Предлагаю вам начать ваш авторский проект, посвященный юбилею школы. Его конечный продукт – информационный листок, который может быть потом издан в виде буклета. Ваша задача – сбор информации о своей школе. Как вы думаете, какую именно информацию нужно собрать (год основания, страницы истории, количество учеников, информация о выпускниках школы, о достижениях учеников школы и т. д.), где ее можно найти (у кого получить), каким образом можно зафиксировать найденную информацию (текст, рисунок, схема, фотография, аудиозапись, видеозапись). Как видите, это большая работа, пока вам дается домашнее задание: сбор информации по истории школы, оформление в виде презентации; придумать название проекта («Наша школа», «125 лет» …).

Исследование возможностей табличных приемов технологии развития критического мышления при чтении и письме на уроках информатики позволило нам сделать следующие выводы:

1. Табличные приемы активизируют учащихся при работе над текстом учебника, мотивируют их деятельность на уроке, вводят разнообразие в обычный, применяемый на всех уроках процесс чтения, а также повышают эффективность урока благодаря качеству усвоения материала урока.

2. Табличные приемы просты в использовании, удобны, не требуют много времени на оформление.

3. Успешно осуществляется сотрудничество учителя и учащихся во время совместной работы над заполнением таблицы.

4. Материалы данного исследования – примерные варианты применения табличных приемов РКМПЧ на уроках по информатике в 7 классе –могут быть использованы как образец выполнения работ учащихся, позволят начинающим учителям информатики объективно оценить деятельность учащихся.

Таким образом, технология развития критического мышления предлагает много форм работы с учебным материалом, особенность этих приемов заключается в самостоятельной поисковой деятельности учащихся. Табличные приемы учат систематизировать информацию, проводить параллели между явлениями, событиями или фактами.

*Литература*

4. Босова Л.Л., Босова А.Ю. Авторская программа курса информатики. Издательство «БИНОМ. Лаборатория знаний» [Электронный ресурс] // URL: http://metodist.lbz.ru/authors/informatika/3/ (дата обращения: 20.01.2023).

5. Босова Л.Л., Босова А.Ю. Информатика: Учебник для 7 класса М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. 229 с.

6. Гребнева Д.М., Мащенко М.В. Использование приемов технологии развития критического мышления на уроках информатики в школе // Информатика в школе. 2021. № 9. С. 27-37.

7. Загашев И.О., Муштавинская И.В. Учим детей мыслить критически. СПб.: Скифия и др., 2003. 191 с.

8. Заир-Бек С.И., Муштавинская И.В. Развитие критического мышления на уроке: пособие для учителей общеобразоват. учр.-2-е изд. дораб. М.: Просвещение, 2011. 223 с.

9. Кулбаева М.М. Методические проблемы технологии развития критического мышления // Информатика в школе. 2013. № 4. С. 50-55.

10. Пояснительная записка к рабочей программе по информатике 7 класс [Электронный ресурс] // Инфоурок: [сайт]. URL: https://infourok.ru/poyasnitelnaya-zapiska-k-rabochey-programme-po-informatike-klass-llbosova-755690.html (дата обращения: 20.01.2023).

11. Приемы технологии «Развития критического мышления» [Электронный ресурс] // URL: http://www.edufacts.ru/lefabs-182-4.html (дата обращения: 20.01.2023).

12. Свирилина К.О. Возможности технологии развития критического мышления при формировании общеучебных универсальных учебных действий // ScienceTime. 2014. № 7. С. 388-394.

13. Технологии развития критического мышления как способ формирования основных компетенций федерального государственного образовательного стандарта [Электронный ресурс] // Научная электронная библиотека. 2020. URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42375605 (дата обращения: 20.01.2023).

**Луговская Ольга Александровна,**
*Краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Красноярский колледж радиоэлектроники и информационных технологий», преподаватель математики, магистрант, OlgaLugovskaya87@mail.ru*
**Lugovskaya Ol'ga Aleksandrovna,**
*The Regional State Budgetary Professional Educational Institution «Krasnoyarsk College of Radio Electronics and Information Technologies», the Mathematics teacher, master's student, OlgaLugovskaya87@mail.ru*

# ПРИМЕНЕНИЕ УЧЕБНОЙ ПЛАТФОРМЫ ЧЕРТЕЖНИК – BLOCKLY НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

# APPLICATION OF THE DRAFTSMAN – BLOCKLY LEARNING PLATFORM IN MATH LESSONS

***Аннотация.*** Рассматривается подход к развитию алгоритмического мышления обучаемых при изучении объектов школьного курса математики с использованием учебной платформы Чертежник–Blockly.
***Ключевые слова*:** учебная платформа; алгоритмическое мышление; информационные технологии; анимационные модели в математике.

***Annotation.*** An approach to the development of algorithmic thinking of students in the study of objects of the school course of mathematics using the educational platform Draftsman–Blockly is considered.
***Keywords:*** educational platform; algorithmic thinking; information technology; animation models in mathematics.

В настоящее время представляет интерес применение различных информационных технологий на уроках математики для развития когнитивных способностей обучаемых.

Согласно требованиям новых образовательных стандартов, предметные результаты в области «Математика» включают использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения математических задач [8]. На сегодняшний день знание теоретических основ и владение практических навыков является неотъемлемой составляющей математической культуры.

Современное поколение школьников увлечено использованием информационных технологий. В связи с этим актуально применение различных компьютерных сред и учебных платформ, так как их анимационные

возможности представляют собой часть современной дидактики образования. Особо мотивированные обучающиеся должны быть заинтересованы, в каких информационных средах могут быть использованы важные математические понятия и объекты. Особое внимание следует уделить информационным технологиям на этапе предпрофильной и профильной подготовки учащихся.

Одной из учебных платформ, которой можно результативно пользоваться на уроках математики является учебная платформа Чертежник–Blockly. Данная платформа предоставляет дополнительные возможности усиления экспериментальной составляющей обучения математике в школе.

Исполнитель Blockly можно применить в различных темах школьного курса математики, например: координаты, координатная плоскость, векторы, хождение вектора в пространстве, переменные и др.

Чертежи и различные анимационные рисунки, а также учебные онлайн платформы дают возможность наглядно усвоить и продемонстрировать применение математических понятий, что способствует развитию их когнитивных способностей. В частности, в условиях современного высокотехнологичного общества специалистам необходимо иметь высокий уровень алгоритмического мышления. В этой связи актуализируется проблема – каким образом можно формировать алгоритмическое мышление школьников на уроках математики с применением учебных платформ?

*Цель работы* – описать подход к изучению объектов школьного курса математики с использованием учебной платформы Чертежник-Blockly на этапе предпрофильной подготовки обучающихся старших классов, способствующий развитию их алгоритмического мышления.

В статье К. Ахметова «Взаимодействие компьютера и человека: тенденции, исследования, будущее» обобщаются результаты многолетних исследований, проводимых научно-исследовательским подразделением компании Microsoft. Рассматриваются будущие изменения отношений человека и компьютерных технологий, их положительные и отрицательные последствия; предлагаются инструменты, позволяющие достичь желаемых результатов. Рассказывается о компьютерных технологиях, которые уже затронули такие базовые сферы, как образование, семья, медицина, старение, культура и политика. С распространением новых технологий в образовательной сфере меняются формы обучения и подходы к управлению временем. Учебный процесс может происходить в любом месте, где имеется связь с Интернетом. Учащиеся получают не только расширенный доступ к контенту, но и возможность его создавать [2].

В статье «Методика использования информационных технологий на уроках математики в общеобразовательной школе» описываются педагогические программные средства: обучающие программы,

программы-тренажеры, контролирующие программы, программы-тесты, информационно-справочные программы, их характерные особенности и целесообразность использования на различных этапах обучения математике. Раскрываются возможности использования компьютера на уроках математики [1].

В работе «Развитие алгоритмического мышления в процессе обучения будущих учителей информатики» показаны особенности алгоритмического мышления, его составляющие и соответствующие им мыслительные операции. Проанализирована роль развития алгоритмического мышления в процессе формирования профессиональных навыков. Выделено уточнение структурных компонентов алгоритмического стиля мышления, представляющих собой, по сути, перечень определенных навыков [7].

В учебно-методическом пособие «Математическое моделирование» содержатся теоретические сведения и примеры задач. Подробно рассмотрены моделирование задач линейного программирования, транспортных задач, динамического программирования, систем массового обслуживания. Учебный материал позволяет получить теоритические знания и выработать практические навыки построения и исследования рассмотренных в пособии типов моделей [4].

Анализ научной литературы формирует мнение о необходимости применения, развитии и расширении различных информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) при изучении школьного курса математики, что хорошо влияет на развитие алгоритмического мышления. Установить и использовать на персональном компьютере обучающихся в школе и дома различные специальные программы бывает затруднительно. В этой связи онлайн платформы являются более востребованы при наличии интернета в образовательных учреждениях.

Представляет интерес использование учебной платформы Чертежник–Blockly в учебном процессе, которая предоставляет дополнительные возможности усиления экспериментальной составляющей обучения математике в школе. Были выбраны темы, в которых можно результативно использовать преимущества рассматриваемой платформы. Для удобства отработки навыков работы на платформе имеются разделы для выполнения заданий.

Построение моделей на учебной платформе Чертежник–Blockly, основано на использовании инструментов «Опустить перо», «В точку(_,_)», «Залить цветом», «Поднять перо», «Переменные». С помощью команды «Опустить перо» задается анимация видимости контура объектов, «В точку(_,_)» позволяет переходить перу с одной точки в другую как на координатной плоскости, так и без нее оставляя за собой след, если перо опущено и не оставляя след, если перо поднято. На рисунке 1 изображен пример модели, построенной с наименьшим количеством ввода координат в программу.

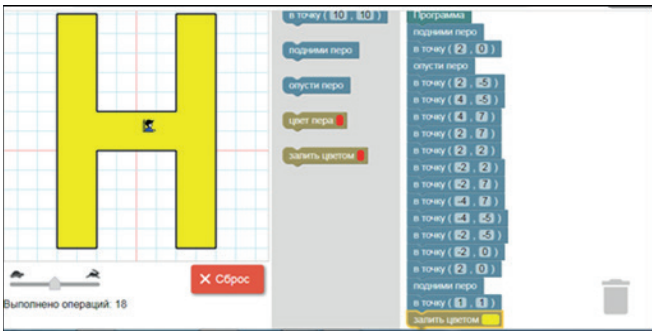



*Рис. 1. Построение модели с наименьшим количеством ввода координат в программу*

Команда «Залить цветом» позволяет залить объект цветом, выбранным из палитры. На рисунке 2 показана программа построения модели с использованием данной команды.

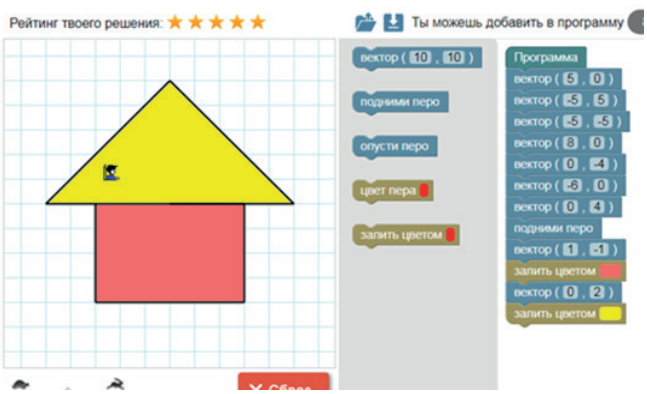



*Рис. 2. Построение модели с использованием команды «Залить цветом»*

Команда «Переменные» помогает ввести в программу переменную, заданную необходимой величиной, позволяет изменять переменную при помощи дополнительных команд, рисунок 3.

Данные рисунки демонстрирует возможности платформы Чертежник-Blockly при построении математических моделей для изучения некоторых тем математики.

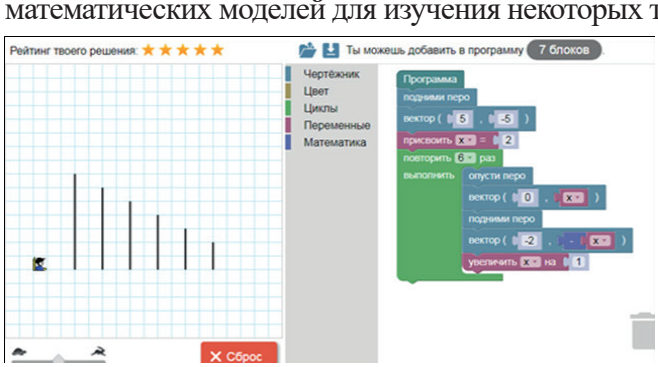



*Рис. 3. Ввод переменной, работа с ней*

Процесс построения моделей на учебной платформе Чертежник-Blockly доступен обучающимся, имеющим минимальный опыт работы в данной среде, и очень увлекателен. В ходе проектирования подобных моделей у обучающихся формируются не только основы ИКТ-компетенций, но и закладываются (развиваются) основы алгоритмического мышления, навыки программирования и творческие способности. Работа в разделе «Свободное рисование», позволяет развить фантазию, закрепить навыки работы с инструментами, дает возможность разработать свой проект. Пример для практической работы можно увидеть на рисунке 4.

*Рис. 4. Работа в разделе «Свободное рисование», Снежинка.*

Наблюдения в реальной учебной практике показывают, что обучаемые имеют высокую мотивацию к освоению инструментов учебной платформы и с удовольствием моделируют и осваивают математические понятия и объекты.

В ходе проектирования таких моделей у обучающихся формируются не только основы ИКТ-компетенций, но и развиваются алгоритмическое мышление, навыки программирования и творческие способности. Примеры для практических работ в разделе свободное рисование позволяет развивать фантазию, закрепить навыки работы с инструментами, дает возможность разработать свой творческий проект.

Таким образом, учебная платформа Чертежник-Blockly представляет удобный и полезный инструмент для изучения некоторых важных разделов математики с помощью визуализированных инструментов математического моделирования. На примере разделов, связанных с важными математическими понятиями (координаты, координатная плоскость, векторы, хождение вектора в пространстве, переменные), были показаны их модели, реализованные в среде Чертежник-Blockly. Наблюдения и опыт реальной практики показал, что у обучающихся развивается алгоритмическое мышление, творческие способности.

*Литература*

1. Авдеева Т.К. Методика использования информационных технологий на уроках математики в общеобразовательной школе [Электронный ресурс] // Электрон. жур. 2012 С. 209-2011. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-ispolzovaniya-informatsionnyh-tehnologiy-na-urokah-matematiki-v-obscheobrazovatelnoy-shkole/viewer (дата обращения: 21.01.2023);

2. Ахметов К. Взаимодействие человека и компьютера: тенденции, исследования, будущее [Электронный ресурс] // Электрон. жур. 2013. № 2. С. 58-68. Cyberleninka: [сайт]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vzaimodeystvie-cheloveka-i-kompyutera-tendentsii-issledovaniya-buduschee/viewer (дата обращения: 21.01.2023);

3. Веретенников В.Н. Сборник задач по математике. Элементы векторной алгебры. СПб: РГГМУ, 2018. 75 с.

4. Максимова Н.Н. Математическое моделирование. Учебно-методическое пособие / сост. Н.Н. Максимова. Благовещенск: Изд-во АмГУ, 2019. 88 с.

5. Мерзляк А.Г., Поляков В.М. Алгебра: 9 класс: учебник для углубленного изучения алгебры / М.: Издательский цент «Вентана – Граф», 2019. 400 с.

6. Сборник примерных образовательных программ 2020 [Электронный ресурс] // URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=17909721 (дата обращения 07.09.2022).

7. Стась А.Н., Долганова Н.Ф. Развитие алгоритмического мышления в процессе обучения будущих учителей информатики [Электронный ресурс] // Электрон. жур. Вестник ТГПУ (TSPU Bulletin). 2012. 7 (122) С. 241-244. URL: https://vestnik.tspu.edu.ru/files/vestnik/PDF/articles/stas-_a._n._241_244_7_122_2012.pdf (дата обращения: 25.01.2023).

8. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, 2010 [Электронный ресурс] // URL: https://fgos.ru/fgos/fgos-soo/ (дата обращения 07.09.2022).

**Кругликова Галина Александровна,**
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный педагогический университет»*, заведующий кафедрой истории России, директор Федерального центра научно-методического сопровождения педагогических работников, кандидат исторических наук, доцент, kruglickova.galina@yandex.ru*
**Kruglikova Galina Alexandrovna,**
*The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Ural State Pedagogical University»*, the Head at the Chair of russian history, the Director of the Federal Center for Scientific and Methodological Support of Pedagogical Workers, Candidate of History, Assistant professor, kruglickova.galina@yandex.ru*

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

# МОДЕЛЬ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНО-ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ В ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ ШКОЛЫ[1]

# MODEL OF ORGANIZATION OF TEACHING AND EDUCATIONAL WORK IN THE DIGITAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT OF SCHOOL[2]

***Аннотация.*** В условиях цифровой трансформации образования актуально обсуждение универсальной модели организации воспитательной работы в цифровой образовательной среде. Цель статьи – разработать и оценить концептуальную модель организации воспитательной работы в цифровой образовательной среде образовательной организации. Использовались следующие методы: обобщающий анализ научной и научно-методической литературы по проблемам обучения и воспитания школьников, изучение

[1]*Исследование выполнено в рамках реализации научно-исследовательского проекта УрГПУ по теме «Модели и технологии обучения в цифровой среде» (распоряжение ректора УрГПУ от 28.03.2022г. № 01-02-03/26)*
[2]*The study was carried out within the framework of the USPU research project on the topic «Models and technologies of learning in the digital environment» (order of the Rector of USPU dated 03/28/2022 No. 01-02-03/26)*

направленности концепций и исследовательских позиций, изменяющих формы, средства и методы обучения и воспитания в условиях цифровой трансформации образования. Исследование включало собеседования, интервью и анкетирование. На основе результатов собеседования, интервью и обзора литературы была создана концептуальная модель. Затем концептуальная модель была протестирована с помощью опроса экспертов для выявления факторов, влияющих на результаты обучения и воспитания в цифровой образовательной среде. Применяли два критерия оценки модели: соответствие требованиям к модели и удобство использования модели. Шкала оценки была основана на методологии Likert. Альфа Кронбаха для всех критериев опросников превышает 0,9, что показывает, что предложенная модель демонстрирует высокое соответствие установленным требованиям и удобство использования. Разработанная модель предназначена для использования в школах России и определяет факторы, влияющие на организацию учебно-воспитательной работы в цифровой образовательной среде.

***Ключевые слова***: цифровая трансформация образования; цифровая образовательная среда образовательной организации; модель организации учебно-воспитательной работы; собеседования; интервью; анкетирование; критерии оценки модели.

***Annotation.*** In context of the digital transformation of education, it is relevant to discuss a universal model for organizing education in digital educational environment. The purpose of these article is to develop and evaluate a conceptual model for organizing education in the digital educational environment of educational organization. The following methods were used: a generalizing analysis of scientific and scientific-methodical literature on the problems of teaching and educating schoolchildren, studying direction of concepts and research positions in selection of the forms, means methods of teaching and educating in context of the digital transformation of education. The study included interviews and questionnaires. Based on results of interview and literature review, a conceptual model was created. The conceptual model was then tested using a survey of experts to identify factors that influence learning and upbringing outcomes in digital educational environment. Two criteria for evaluating the model were used: compliance with the model for requirements and usability of the model. The rating scale was based on the Likert methodology. Cronbach's alpha for all questionnaire criteria exceeds 0.9, which shows that the proposed model demonstrates high compliance with established requirements and ease of use. This developed model is intended for use in Russian schools and determines the factors influencing the organization of teaching and educational work in digital educational environment.

***Keywords:*** digital transformation of education; digital educational environment of educational organization; model of organization of education; interviews; questionnaires; model evaluation criteria.

Цифровая трансформация образования предполагает обновление содержания образования, методов и организационных форм учебно-воспитательной работы в цифровой среде для улучшения образовательных результатов каждого обучаемого. Цифровая трансформация неразрывно связана с разработкой новых педагогических инструментов (педагогический дизайн, методы и техники педагогической поддержки и воспитательной работы, совершенствования управления работой образовательных организаций и др.) и обновлением педагогических практик с использованием цифровых технологий. Цифровая трансформация образования (далее ЦОС) включает разработку и распространение новых моделей организации учебно-воспитательной работы в ЦОС образовательной организации. [17]. Цифровая трансформация образовательной организации (школы) – это системное и синергичное обновление всех базовых составляющих образовательного процесса: образовательный результат, содержание образования, организация образовательного процесса, оценивание его результатов. Цифровая трансформация школы происходит в цифровой среде, через которую образовательный процесс обеспечивается цифровыми учебно-методическими материалами, инструментами и сервисами [18]. В Российской Федерации реализуется проект «Цифровая образовательная среда» [19] и проект Российская электронная школа, в рамках которого осуществляется разработка и размещение в открытом доступе электронных ресурсов для общеобразовательных школ [12]. ЦОС образовательной организации является важным условием организации, сопровождения и поддержания учебно-воспитательной деятельности. Т.Н. Носкова предлагает следующее определение: «Цифровая образовательная среда учреждения (общего, профессионального образования) представляет собой реализуемую на основе информационных и коммуникационных технологий, целенаправленно создаваемую коллективом учреждения, систему обогащенных условий и расширенных возможностей развития, становления личности современных обучающихся, которые часть образовательных задач на ее основе, могут решать персонализировано (при выполнении ряда условий реализуя индивидуальный образовательный путь) в достижении личностно значимых образовательных целей.» [7]. ЦОС ОО предполагает новый характер педагогического управления, включающий структурные компоненты: мотивационно-целевой, информационно-содержательный, организационно-деятельностный и контрольно-оценочный. Структурная модель ЦОС ОО традиционно включает материально-техническое оснащение, платформу для хранения документов, доступ к электронным библиотекам, сервисы для дистанционного обучения, сервисы учета достижений учащихся в форме индивидуального цифрового портфолио, образовательные сервисы

с видеоуроками и учебными пособиями, платформу для онлайн-трансляций и мониторинга образовательного процесса, интеграцию с государственными сервисами и ресурсами. ЦОС ОО – это единая информационная система, объединяющая всех участников образовательного процесса – учеников, учителей, родителей и администрацию школы – и включающая информационные образовательные ресурсы, технологические средства и систему педагогических технологий [19].

Актуально для разработки моделей организации учебно-воспитательной работы в ЦОС образовательной организации обсуждение содержания понятия цифровой грамотности участников образовательных отношений. Т.А. Бороненко и соавторами цифровая грамотность позиционирована как способность человека использовать в собственных целях все многообразие цифрового инструментария, комфортно и творчески работать в технологических оснащенных средах. Обладание цифровой грамотностью предполагает развитие четырех компонентов: технические аспекты, информация в Интернете, коммуникация в Интернете, цифровое потребление [3]. Определены семь главных компонентов цифровой грамотности: основы аппаратного и программного обеспечения, информационная грамотность, коммуникация и сотрудничество, создание цифрового контента, безопасность, решение проблем, карьерные компетенции. Представлена концептуальная модель понятия цифровой грамотности, которая ориентирует на осознанное и рациональное использование человеком цифровых технологий в жизнедеятельности (целевой компонент); характеризует систему знаний, умений и навыков человека в различных областях цифровой грамотности (содержательный компонент); представляет схему развития цифровой грамотности в системе учебных дисциплин и демонстрирует междисциплинарный характер феномена цифровой грамотности (предметно-методический компонент); определяет перечень проявлений цифровой грамотности в каждой ее области в техническом, когнитивном, коммуникативном, ценностном, социальном, этическом, креативном и других аспектах (результативный компонент) [3]. Эффективность учебно-воспитательной работы педагога в ЦОС определяется уровнем квалификации, которые можно обозначить как «Применение – Адаптация – Разработка», реализуемой в следующих видах профессиональной деятельности: работа с информационными ресурсами; управление процессом обучения, воспитания и развития; разработка электронных учебных материалов, создание образовательной среды и противодействие деструктивным течениям в интернете; самоуправление профессиональным становлением педагога [1]. Цифровая грамотность участников образовательных отношений рассматривается как обязательный фактор эффективного использования

ЦОС [5]. Подчеркивается роль цифровой грамотности как ключевого фактора, способствующего более эффективному участию в образовании [31], занятости в различных аспектах социальной жизни, как средства обретения понимания цифрового мира, фактора профессионального успеха и инструмента социализации обучающихся [23]. Цифровая трансформация образования требует развития определенного уровня цифровой грамотности участников образовательных отношений. Анализ и оценка когнитивного поведения личности с переходом от личного общения к цифровому общению на основе кибергуманистического подхода существенно улучшает традиционную модель управления знаниями путем добавления когнитивного восприятия, в котором знания непрерывно создаются, конвертируются и распространяются. [24]. Многокомпонентная структура явления цифровой грамотности и, соответственно, понятия, его отражающего, обусловливает сложность измерения данного феномена. Цифровая трансформация сферы образования, включая все его уровни, актуализировала проблему цифровой грамотности основных участников образовательного процесса. [13]. Важной научной проблемой является разработка способов и инструментов уровневой оценки цифровой грамотности. Т.А. Бороненко и соавторы выделяют три уровня цифровой грамотности: 1) репродуктивный уровень (базовый уровень) в качественной характеристике «Применение цифровых технологий»; 2) продуктивный уровень (предметно-ориентированный уровень) – «Освоение (получение) знаний с использованием цифровых технологий»; 3) конструктивный уровень (творческий уровень) – «Производство знаний с использованием цифровых технологий» [4]. E. Hargittai предлагает модель индивидуального развития цифровой грамотности по ее уровням: цифровые компетенции, цифровое использование и цифровая трансформация (инновации, творчество) [29].

В настоящее время ученые и педагоги все чаще говорят о цифровом интеллекте (Digital Intelligence) и его коэффициенте DQ (Digital Quotient). Юхен Пак с коллегами из Наньянского технологического университета, разработан первый стандарт DQ – DQ Global Standards Report 2019 [2]. DQ Global Standards Report 2019 был одобрен Международным Обществом информационных технологий в образовании (ISTE) и поддержан Всемирным экономическим форумом. Цифровой интеллект – это набор социальных, эмоциональных и познавательных способностей, которые позволяют людям противостоять вызовам и адаптироваться к требованиям цифровой жизни. Предложена русскоязычная версия методики построения диаграммы «Диагностический срез личного цифрового интеллекта (DQ Score)» [22]. DQ Score – это составное число, полученное из уровня компетенции, измеренное в соответствии с восемью основными цифровыми компетенциями:

1. Цифровая идентичность (способность создавать и управлять своей онлайн-идентичностью и репутацией: осознание онлайн-персоны и управление краткосрочным и долгосрочным воздействием онлайн-присутствия);

2. Цифровое потребление (способность использовать цифровые технологии осознанно контролируемым, здоровьесберегающим и социально ответственным образом);

3. Личная цифровая безопасность (способность понимать, снижать и управлять различными киберрисками посредством безопасного, ответственного и этичного использования технологий. Способность общаться и сотрудничать с другими людьми с использованием цифровых технологий и средств массовой информации);

4. Цифровая безопасность (Способность обнаруживать, избегать и управлять различные уровни киберугроз для защиты данных, устройств, сетей и систем);

5. Цифровой эмоциональный интеллект (способность распознавать, ориентироваться и выражать эмоции в цифровых внутри- и межличностных взаимодействиях);

6. Цифровая коммуникация (способность общаться и сотрудничать с другими людьми с использованием цифровых технологий и средств массовой информации);

7. Цифровая грамотность (способность находить, читать, оценивать, синтезировать, создавать, адаптировать и обмениваться информацией, медиа и технологиями);

8. Цифровые права (способность понимать и защищать права человека и государства при использовании цифровых технологий).

Каждая компетенция делиться на три уровня:

1. Цифровое гражданство;
2. Цифровое творчество;
3. Цифровая конкурентно-способность.

Под цифровой грамотностью понимается базовая компетенция современного человека, которая включает в себя умения и навыки получения, оценки, обработки и производства информации с помощью цифровых технологий, выбор наиболее подходящих для реализации поставленных задач программно-технических средств, их безопасное использование, а также умение эффективно взаимодействовать с другими пользователями и решать коммуникативные задачи в условиях цифровой среды, используя для этого все ее сервисы и этические нормы. Выявлены и описаны компоненты цифровой грамотности: медийная грамотность, информационная грамотность, коммуникативная грамотность, вычислительная грамотность,

компьютерная грамотность; рассмотрена практическая реализация основных знаний, умений и навыков по ее компонентам; описаны методы оценки уровня развития цифровой грамотности на основе индекса цифровой грамотности и коэффициент цифрового интеллекта [16]. Методы измерения цифровой грамотности участников образовательного процесса (обучаемых, родителей и законных представителей обучаемых, педагогов) ассоциированы с оценкой цифровой готовности населения России, мониторинг которой проводится согласно методике расчета целевых показателей и прогнозных значений целевых показателей национальной цели развития Российской Федерации «Цифровая трансформация», определенной Указом Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» [8; 9]. Для анализа уровня цифровой готовности населения в марте 2021 г. среди жителей Российской Федерации был проведен онлайн-опрос с использованием запрограммированной формализованной онлайн-анкеты объемом 116 вопросов. Оценка уровня цифровой грамотности проводилась с использованием опросника DigCompSAT, разработанного в 2020 г. Объединенным исследовательским центром (Joint Research Centre, JRC) службы науки и знаний Европейской комиссии (ЕС) для самотестирования. Для оценки цифрового доверия разработаны вопросы, отражающие опыт использования населением цифровых сервисов государственных и частных компаний, отношение к онлайн- и офлайн-взаимодействиям, к ключевым рискам, которые связаны с получением услуг через Интернет [10].

Цифровая грамотность педагога – это такая же система базовых знаний, навыков и установок в сфере повседневного использования цифровых технологий, как и у людей других профессий. Поэтому можно оперировать определением ООН, согласно которому «цифровая грамотность – это способность безопасно и надлежащим образом управлять, понимать, интегрировать, обмениваться, оценивать, создавать информацию и получать доступ к ней с помощью цифровых устройств и сетевых технологий для участия в экономической и социальной жизни» [11].

Однако только определения цифровой грамотности недостаточно для измерения данного явления – требуется содержательная операционализация понятия, построение шкал для оценки и объективного измерения. Одной из первых попыток такой операционализации стал проект DigEuLit, реализованный в Европе в 2005-2006 гг. Цифровая грамотность тогда определялась через четыре показателя: компьютерную, информационную, визуальную и медиаграмотность. Позднее, в 2011 году, был опубликован подход экспертов ЮНЕСКО, описывающий цифровую грамотность через набор навыков, необходимых для работы с цифровыми медиа и

для обработки и поиска информации [5]. Но насколько бы общим не было понятие «цифровая грамотность» подходы к ее измерению для различных социальных групп будут несколько отличаться, ввиду специфике выполняемых в социуме ролей. Так, в образовании подход к оценке уровня цифровой грамотности педагогов базируется на оценке индикаторов информационной, компьютерной, коммуникативной грамотности, медиаграмотности и отношения к технологиям. Каждый из перечисленных индикаторов оценивается в трех аспектах: когнитивном (знания), техническом (навыки) и этическом (установки). Предложен подход к измерению индекса цифровой грамотности педагогов, который базируется на оценке индикаторов информационной, компьютерной, коммуникационной и медиа грамотности. Методология данного подхода заключается в проведении интервью, где преподавателю предлагается ответить на 15 дихотомических вопросов, представленных в виде полярных пар утверждений, описывающих знания, навыки и установки в отношении пяти основных измерений (dimensions) цифровой среды: информации (контента), компьютерных технологий, медиа, коммуникаций, инноваций. По каждому из пяти вышеуказанных измерений цифровой грамотности педагогам предлагается шесть суждений (три верных и три неверных), 30 суждений (15 пар). По каждому из 5 измерений вычисляется доля респондентов, выбравших правильные утверждения. Данные вопросы рассчитаны именно на работников школ, так как встречаются вопросы, напрямую связанные с их профессиональной деятельностью. Значение индекса рассчитывается как среднее арифметическое между долями верно ответивших респондентов в 5 сферах измерения цифровой грамотности. Индекс принимает значения от 0 (если ни один человек ни в одном из измерений не смог выбрать верные утверждения) до 100 пунктов (если все участники исследования выбрали верные утверждения во всех пяти измерениях) [20].

Формирование ЦОС современного образовательного учреждения, предоставляет всем участникам образовательных отношений (педагогам, обучающимся) набор цифровых технологий, которые могут быть использованы ими для достижения образовательных целей, самореализации, профессиональной адаптации и социализации. Вопросы эффективного использования возможностей цифровых технологий и средств цифровой дидактики являются ключевыми для достижения целей учебно-воспитательного процесса. Условием формирования цифровой образовательной среды является взаимная адаптация цифровых и педагогических технологий, предполагающее использование потенциала цифровых технологий – технологий искусственного интеллекта, технологии виртуальной и дополненной реальности, технологии блокчейн – для

достижения поставленных образовательных целей. Н.В. Скачкова выделяет основные группы средств цифровой дидактики – персонализированный образовательный процесс, цифровые педагогические технологии, метацифровые образовательные комплексы. [14]. П.Ю. Тазов наряду с социокультурными и психологическими особенностями обучающихся, отмечает факторы, которые могут влиять на формирование барьеров в цифровом обучении: «выпадение» воспитательной функции образования, отсутствие диалога с преподавателями и одногруппниками (кроме конференц-чатов), снижение внимания в силу отсутствия визуальной связи с преподавателем и др. Названы методы, позволяющие повысить эффективность цифрового обучения: геймификация, поисковое обучение, имитационное моделирование [15].

Цифровая трансформация образования предполагает обновление содержания основных понятий теории обучения и воспитания школьников в контексте формирования содержательного поля цифровой педагогики [21]. Т.Н. Носкова считает, что для цифровой образовательной среды термин «метод обучения» и его традиционное толкование теряют свою актуальность и определенность и предлагает новое определение метода обучения в цифровой среде: «Метод обучения в цифровой среде есть способ организации самостоятельной деятельности обучающихся со специально разработанными информационными ресурсами среды, обеспечивающими принятие обучающимися цели самостоятельной учебно-познавательной деятельности, ее организации, стимулирования, оценки и контроля с возможностью удаленной педагогической коррекции.» Метод обучения в цифровой среде реализуется через постановку в ресурсах среды (информационных (предметно-содержательных), коммуникационных и управления УПД) совокупностей учебно-познавательных задач, решение которых ведет к достижению поставленной цели обучения. Взаимодействие с информационными ресурсами среды, решение поставленных задач осуществляется с помощью инструментальных средств, ИКТ-инструментов. Использование инструментов алгоритмизирует деятельность субъектов образовательного процесса. Со стороны педагога метод обучения планируется и реализуется путем отчуждения профессионального опыта в информационные ресурсы среды (информационные (предметно-содержательные), коммуникационные и управления УПД), позволяющие организовать самостоятельную учебно-познавательную деятельность субъекта. Со стороны обучающегося метод реализуется в процессе активного взаимодействия с информационными ресурсами среды в решении поставленных учебно-познавательных задач [7].

Цель исследования – разработка концептуальной модели организации учебно-воспитательной работы в ЦОС образовательной организации (ЦОС ОО). Исследование включало решение следующих задач: 1. Проведение собеседования, интервью и анкетирования экспертов в области цифровой педагогики для определения универсального содержания модели организации учебно-воспитательной работы в ЦОС ОО; 2. Разработка концептуальной модели организации учебно-воспитательной работы в ЦОС ОО; 3. Тестирование концептуальной модели с помощью опроса экспертов для выявления факторов, влияющих на успех организации учебно-воспитательной работы в ЦОС ОО.

Концептуальная модель организации воспитательной работы в ЦОС школы, представленная в работе, основана на наиболее известной из моделей организации учебного процесса – модели ADDIE. ADDIE – одна из самых известных моделей проектирования образовательной деятельности. ADDIE – это аббревиатура от Analysis, Design, Development, Implement, Evaluate (анализ, проектирование, разработка, внедрение и оценка) [28]. Модель ADDIE начинается с анализа обучения, за которым следует дизайн, разработка целей и методологий обучения, реализация содержания обучения и оценка полученного результата. Рассмотрим альтернативные ADDIE модели обучения. G. Frantz и J. King [26] представили модель системы дистанционного обучения Distance Education Learning Model (DEL) в виде системы, состоящей из пяти подсистем: администрирование и управление, содержание и учебный план, взаимодействие и доставка, поведенческая наука и социализация, коммуникативные процессы. F.J. García-Peñalvo [27] предложил модель внедрения практики цифрового обучения, которая основана на модели Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) [30]. Al-Kumaim N. с соавторами разработали концептуальную мотивационную модель благополучия студентов, которая состоит из трех интегрированных контекстов, а именно: личных, технических и социально-экологических факторов [25]. Оценку модели организации воспитательной работы в ЦОС ОО проводили по подходу M. Ikoma с соавторами [32]. В основе данного подхода лежит два основных критерия оценки: соответствие требованиям к продукту(модели) и удобство использования продукта (модели).

Концептуальная модель «Организация учебно-воспитательной работы в цифровой образовательной среде общеобразовательной организации (ЦОС ОО)» (Рис. 1) отражает порядок организации и ведения учебно-воспитательного процесса в ЦОС образовательной организации. Модель «Организация учебно-воспитательной работы в ЦОС ОО» разработана в соответствии с основными нормативно-правовыми документами Российской Федерации, регламентирующими порядок организации учебно-воспитательной работы в ЦОС ОО (Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании

в Российской Федерации»; «Стратегией развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года», утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р; приказом Минобрнауки от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ», Указом Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года», паспортом Федерального проекта «Цифровая образовательная среда» в рамках национального проекта «Образование» (Постановление Правительства РФ № 2040 от 07.12.2020).

Организационно-методическое обеспечение учебно-воспитательной работы в ЦОС включает электронные учебно-воспитательные ресурсы образовательной организации и формы, средства и методы цифрового обучения и воспитания. Специфика электронных учебно-воспитательных ресурсов образовательной организации определяется формой обучения: традиционная, дистанционная и смешанная. В модели «Организация учебно-воспитательной работы в ЦОС ОО» предложено выделить четыре формы цифрового обучения и воспитания: индивидуальная работа, урок, внеурочная работа, общественные объединения. ЦОС ОО является средством обучения и воспитания [7]. Средство цифрового воспитания предлагается определить как предмет цифровой среды (произведения и явления духовной и материальной культуры в цифровой форме) или вид деятельности, в которые включается формирующаяся личность в ходе учебно-воспитательного процесса: учение, общение, труд, игру. Система методов осуществления целостного педагогического процесса в ЦОС включает методы формирования сознания, методы организации деятельности и формирования социального опыта, репродуктивные и проблемно-поисковые методы, методы стимулирования и мотивации деятельности и поведения, методы контроля эффективности педагогического процесса. Специфику ЦОС ОО определяет форма обучения: электронная или смешанная. В модели предложено выделить четыре формы цифрового обучения и воспитания: индивидуальная работа, урок, внеурочная работа, общественные объединения.

Разработанная концептуальная модель «Организация учебно-воспитательной работы в ЦОС ОО» (Рис. 1) была проверена экспертами в области цифровой педагогики. Эксперты оценивали модели анонимно с помощью инструмента Google Forms. Поскольку оцениваемая модель организации воспитательной работы в ЦОС ОО носит прикладной характер, применяли подход Ikoma M. с соавторами [32]. В основе данного подхода лежит два основных критерия оценки: соответствие требованиям к продукту (модели)

и удобство использования продукта (модели). Критерии и шкала оценки основаны на методологии Likert. Согласно методологии Likert, вопрос анкеты был представлен в виде утверждения и нескольких вариантов ответа, которые показывают, насколько респондент согласен с утверждением. При оценке соответствия модели требованиям использовалось пять типов ответов: «выполнено», «скорее выполнено, чем нет», «трудно определить: выполнено или не выполнено», «скорее не выполнено, чем выполнено» и «не выполнено». Соответствующие оценке числовые значения были выбраны как 5, 4, 3, 2, 1.

При оценке пригодности модели к использованию (удобства использования) были предложены следующие пять вариантов ответа: «подходит», «больше подходит, чем не подходит», «трудно определить: подходит или не подходит», «больше не подходит, чем подходит» и «не подходит». Соответствующие оценке числовые значения также были выбраны как 5, 4, 3, 2, 1. В качестве экспертов выступили 31 студент магистратуры Новосибирского государственного педагогического университета, обучающихся по направлению «Профессиональное обучение» по образовательной программе «Цифровизация в управлении образованием» (5 человек), «Технологии искусственного интеллекта» (12 человек), по направлению «Педагогическое образование» по образовательной программе «Физика и информационные технологии»(5 человек) и образовательной программе «Технологическое образование» (9 человек). Среди экспертов присутствовали 20 женщин и 11 мужчин. Возраст экспертов колебался от 21 до 44 лет (18 человек относились к возрастной группе от 21 до 29 лет, 7 человек – от 30 до 35 лет, 3 человека – от 36 до 44 лет).

Оценка соответствия модели «Организация учебно-воспитательной работы в ЦОС ОО» требованиям проводилась по следующим критериям:

1. Модель определяет операционный контекст управления учебно-воспитательной работой в ЦОС ОО;
2. Модель определяет концепцию организации учебно-воспитательной работы в ЦОС ОО;
3. Модель охватывает планирование, подготовку и реализацию учебно-воспитательной работы в ЦОС;
4. Модель описывает административный регламент деятельности руководства школы по организации учебно-воспитательной работы в ЦОС;
5. Модель описывает деятельность, связанную с организацией учебно-воспитательной работы в ЦОС, за которую отвечает учитель;
6. Административный регламент действий в модели четко определен и понятен администрации школы и преподавателям;

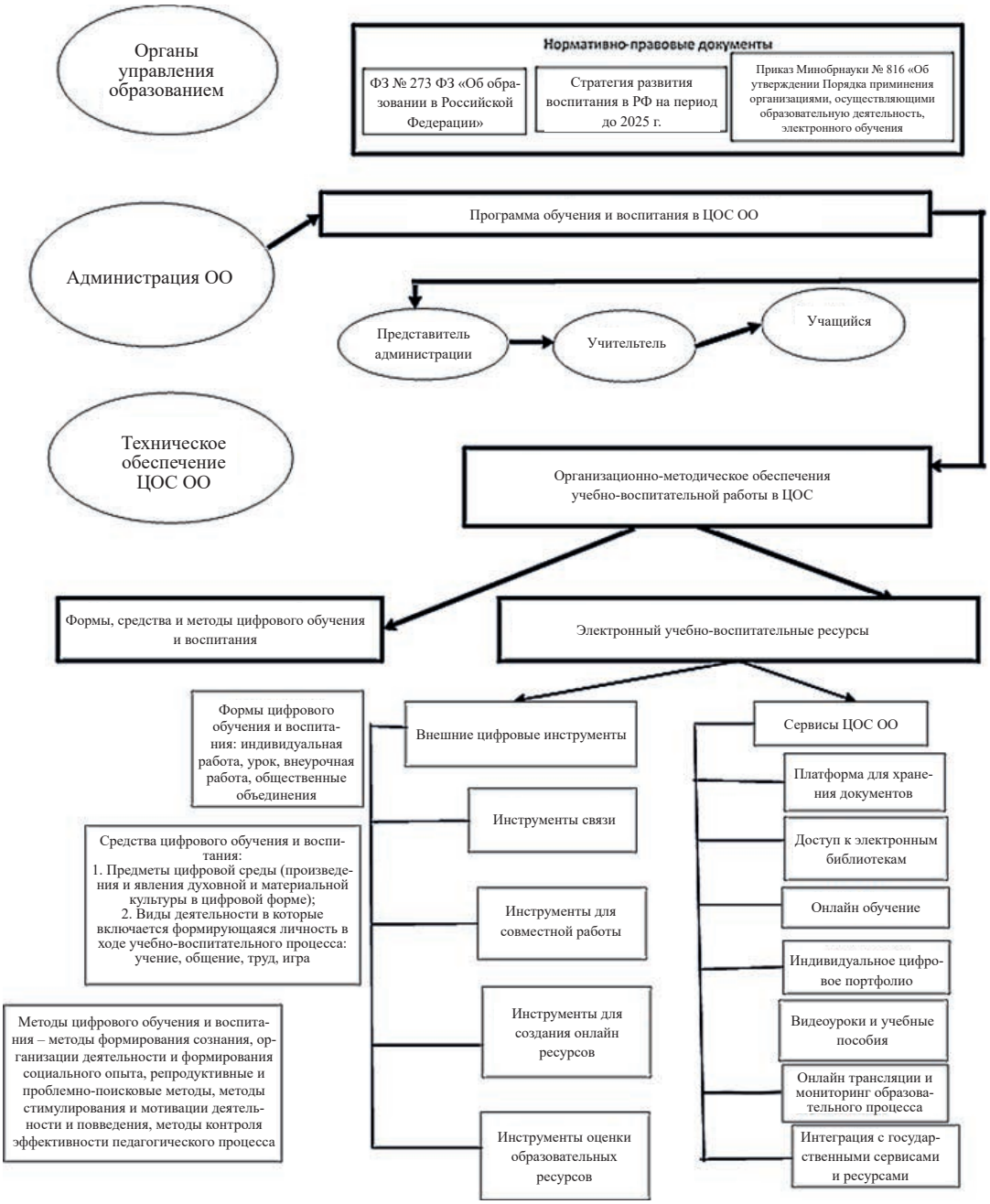



*Рис. 1. Организация учебно-воспитательной работы в ЦОС ОО (концептуальная модель)*

По данным оценки соответствия модели организации воспитательной работы в ЦОС требованиям, представленным в таблице 1, мы видим, что один эксперт из 31 был особо критичным. Эксперт 12 посчитал, что представленная

модель не полностью удовлетворяют всем предъявленным требованиям и присвоил максимально низкие оценки. Наименьшее суммарное оценочное значение 13 среди всех представленных значений практически в два раза ниже, чем среднее итоговое значение 24,6. Для измерения надежности опросника был рассчитан средний коэффициент корреляции между каждым пунктом анкеты и суммой остальных пунктов и коэффициент альфа-Кронбаха. Расчетное значение альфа Кронбаха для всех критериев превышает 0,9, что показывает, что предложенная модель демонстрирует соответствие установленным требованиям на высоком уровне [6].

*Таблица 1.*

*Соответствие модели организации учебно-воспитательной работы в ЦОС ОО требованиям*

| Эксперт | критерий № 1 | критерий № 2 | критерий № 3 | критерий № 4 | критерий № 5 | критерий № 6 | итого |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 29 |
| 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 24 |
| 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 22 |
| 4 | 3 | 4 | 5 | 3 | 4 | 3 | 22 |
| 5 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 22 |
| 6 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 26 |
| 7 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 29 |
| 8 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 | 24 |
| 9 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 25 |
| 10 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 18 |
| 11 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 28 |
| 12 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 13 |
| 13 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 18 |
| 14 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 26 |
| 15 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 18 |
| 16 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 30 |
| 17 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 24 |
| 18 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 25 |
| 19 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 30 |
| 20 | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 | 3 | 24 |
| 21 | 3 | 4 | 2 | 5 | 5 | 5 | 24 |
| 22 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 25 |
| 23 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 24 |
| 24 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 30 |
| 25 | 3 | 2 | 3 | 2 | 4 | 3 | 17 |
| 26 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 30 |
| 27 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 27 |
| 28 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 30 |
| 29 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 30 |
| 30 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 24 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 31 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 26 |
| Среднее значение | 4 | 4,1 | 4,1 | 4,1 | 4,2 | 4,1 | 24,6 |
| Коэффициент корреляции | 0,996 | 0,995 | 0,995 | 0,994 | 0,996 | 0,996 | |
| Альфа-Кронбаха | 0,999 | 0,999 | 0,999 | 0,999 | 0,999 | 0,999 | |

Оценка пригодности (удобства использования) модели «Организация учебно-воспитательной работы в ЦОС ОО» включала следующие критерии:

1. Модель предполагает возможность учета специфики образовательной организации;
2. Модель отражает концепцию организации и проведения учебно-воспитательной работы в ОО;
3. Модель позволяет администратору организовать учебно-воспитательную работу в ЦОС ОО;
4. Модель позволяет преподавателю организовать учебно-воспитательную работу в ЦОС ОО.

*Таблица 2.*

*Пригодность модели организации учебно-воспитательной работы в ЦОС ОО*

| эксперт | критерий № 1 | критерий № 2 | критерий № 3 | критерий № 4 | итого |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 20 |
| 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 |
| 3 | 4 | 5 | 3 | 3 | 15 |
| 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 12 |
| 5 | 3 | 3 | 3 | 4 | 13 |
| 6 | 5 | 4 | 5 | 4 | 18 |
| 7 | 5 | 5 | 5 | 5 | 20 |
| 8 | 4 | 3 | 4 | 5 | 16 |
| 9 | 4 | 5 | 5 | 5 | 19 |
| 10 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 |
| 11 | 5 | 5 | 4 | 5 | 19 |
| 12 | 3 | 2 | 1 | 2 | 8 |
| 13 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 |
| 14 | 4 | 5 | 4 | 4 | 17 |
| 15 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 |
| 16 | 5 | 5 | 5 | 5 | 20 |
| 17 | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 |
| 18 | 4 | 4 | 4 | 3 | 15 |
| 19 | 3 | 5 | 5 | 5 | 18 |
| 20 | 5 | 3 | 3 | 5 | 16 |
| 21 | 4 | 3 | 4 | 4 | 15 |
| 22 | 4 | 4 | 3 | 4 | 15 |
| 23 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 |
| 24 | 5 | 5 | 5 | 5 | 20 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 25 | 3 | 3 | 3 | 4 | 13 |
| 26 | 5 | 5 | 5 | 5 | 20 |
| 27 | 4 | 5 | 5 | 5 | 19 |
| 28 | 5 | 5 | 5 | 5 | 20 |
| 29 | 4 | 5 | 4 | 4 | 17 |
| 30 | 5 | 5 | 4 | 4 | 18 |
| 31 | 4 | 5 | 5 | 5 | 19 |
| Среднее значение | 4,0 | 4,1 | 3,9 | 4,1 | 16,2 |
| Коэффициент корреляции | 0,996 | 0,995 | 0,993 | 0,995 | |
| Альфа-Кронбаха | 0,999 | 0,999 | 0,998 | 0,999 | |

Оценка удобства использования модели организации учебно-воспитательной работы в ЦОС представлена в таблице 2. По данным оценки, представленным в таблице 2, мы можем наблюдать, что только один эксперт из тридцати одного был очень критичным. Он был полностью не удовлетворен удобством использования представленной модели и присвоил максимально низкие оценки. Наименьшие оценочные значения среди всех представленных значений были присвоены всем критериям одним экспертом 12. Расчетное значение альфа Кронбаха для всех критериев превышает 0,9, что показывает, что представленная модель удобна в использовании на высоком уровне [32].

Таким образом, разработана концептуальная модель «Организация учебно-воспитательной работы в ЦОС ОО», которая отражает порядок организации и ведения учебно-воспитательной работы в ЦОС в образовательных организациях Российской Федерации. Разработанная концептуальная модель «Организация учебно-воспитательной работы в ЦОС ОО» была проверена 31 экспертом в области цифровой педагогики – оценены соответствие модели требованиям и пригодность модели к использованию. Статический анализ мнений экспертов показывает, что предложенная модель демонстрирует достаточное соответствие установленным требованиям и подходит по своему назначению.

Отправной точкой при разработке представленной концептуальной модели «Организация учебно-воспитательной работы в ЦОС ОО» была модель организации учебно-воспитательной работы ADDIE, которая основана на пяти основных процессах проектирования обучения: анализ, проектирование, разработка, внедрение и оценка [28]. Отличительная особенность модели «Организация учебно-воспитательной работы в ЦОС ОО» – ориентация на образовательные организации Российской Федерации и на процесс воспитания в ЦОС. Предлагаемая модель определяет условия, в которых функционирует образовательное учреждение. Предлагаемая модель учитывает факторы, влияющие на организацию и проведение цифрового воспитания школьников. Если сопоставить представленную модель «Организация учебно-воспитательной работы

в ЦОС ОО» с моделью DEL, предложенной G. Frantz и J. King [26], мы увидим, что модель DEL также учитывает цифровую образовательную среду образовательной организации (ЦОС ОО), что и наша модель. Однако модель DEL представляет организацию учебно-воспитательного процесса в ЦОС очень абстрактно. Предлагаемая модель представляет детали педагогического процесса, которые должны быть рассмотрены администрацией учебного заведения. Модель DEL также не охватывает процессы модели ADDIE. Представленная модель охватывает все пять процессов модели ADDIE. Но модель DEL имеет подсистему результатов, которая охватывает достижения обучаемых, удовлетворенность персонала и финансовую отчетность. Одна из основных целей этой подсистемы – создание обратной связи, которая является механизмом контроля, исходящим от обучаемых и родительского сообщества. Эта взаимосвязь четко выражена в модели. В предлагаемой модели присутствует процедура разработки плана, обеспечивающего улучшение цифрового обучения и воспитания школьников. Однако подробностей о том, как выполнить эту процедуру, нет. Если мы сравним модель с эталонной структурой для внедрения практик электронного обучения, представленной F.J. García-Peñalvo [27], мы увидим, что эта структура основана на модели TPCK, а не на модели ADDIE, как модель «Организация учебно-воспитательной работы в ЦОС ОО». В структуре модели TPCK, уделяет мало внимания механизмам контроля и операционной среде школы, но подчеркивается этика отношений участников образовательного процесса, нормы безопасности ЦОС ОО. В модели модель «Организация учебно-воспитательной работы в ЦОС ОО» эти требования специально не выделены. Отдельный элемент структуры модели – это идентичность и коммуникация, возможность сетевого взаимодействия образовательных организаций. F.J. García-Peñalvo [27] подчеркивает, что образовательная организация должна разработать бренд, который идентифицирует представляемые онлайн-ресурсы. Разработанная модель «Организация учебно-воспитательной работы в ЦОС ОО» предназначена для использования в школах РФ, работающих в традиционном, интерактивном и смешанном формате. Представленная модель «Организация учебно-воспитательной работы в ЦОС ОО» определяет контекст, в котором действуют образовательные организации РФ, с учетом факторов, влияющих на организацию и проведение цифрового обучения и воспитания школьников.

Предлагаемая модель «Процессы и участники воспитательной работы в ЦОС» предназначена для администрации и учителей школ, которые должны адаптировать свою профессиональную деятельность по обучению и воспитанию школьников в ЦОС, в том числе в ситуации дистанционного обучения. Модель «Организация учебно-воспитательной работы в ЦОС

ОО» разработана для оценки существующих организационных процессов, инфраструктуры и компетенций персонала, участвующего в процессах цифрового обучения и воспитания школьников. В процессе оценки эксперты отметили, что предложенная модель «Организация учебно-воспитательной работы в ЦОС ОО» полностью соответствуют требованиям по реализации Федерального проекта «Цифровая образовательная среда», помогая администрации школы найти лучшее решение по подготовке и внедрению методов цифрового обучения и воспитания обучаемых. Предлагаемая модель организации и реализации цифрового обучения и воспитания школьников отвечает предъявляемым требованиям и пригодна для использования. Ограничение исследования состоит в том, что представленная модель «Организация учебно-воспитательной работы в ЦОС» не затронула проблемы, связанные с организацией проектного обучения, а также с проверкой знаний школьников в контексте кибербезопасности и проблемы защиты данных. Нам не удалось собрать информацию об экспертах, которая не раскрывала бы личный опыт организации цифрового обучения и воспитания школьников в рамках требований Федерального проекта «Цифровая образовательная среда». Тогда можно было бы связать эту информацию об экспертах с их суждением и решить, где были возможные недостатки предложенной модели. В дальнейшем мы предлагаем собрать указанную информацию, которая не раскрывает личность, об участвующих экспертах. Будущее направление наших исследований – разработка модели информационной безопасности для ЦОС школы.

*Литература*

1. Асадуллин Р.М., Дорофеев А.В., Левина И.Р. Диагностика цифровых компетенций педагога. Педагогика и просвещение. 2022. № 1. С. 1-17.

2. Белогаш М.А., Мельничук М.В. Когнитивные аспекты развития информационно-образовательной среды в высшей школе в эпоху цифровизации // Российский гуманитарный журнал. 2020.Т. 9. № 2. С. 123-132.

3. Бороненко Т.А., Кайсина А.В., Федотова В.С. Развитие цифровой грамотности школьников в условиях создания цифровой образовательной среды // Перспективы науки и образования. 2019. № 2 (38). С. 167-193.

4. Бороненко Т.А., Кайсина А.В., Федотова В.С. Характеристика и уровневая оценка цифровой грамотности школьников // Перспективы науки и образования. 2021. №2 (50). С. 256-277.

5. Гладилина И.П., Кадыров Н.Н., Строганова Е.В. Цифровая грамотность и цифровые компетенции как фактор профессионального успеха. Инновации и инвестиции. 2020. № 5. С. 62-64.

6. Наследов А. IBM SPSS Statistics 20 и AMOS: профессиональный статистический анализ данных. СПб.: Изд-во Питер, 2013. 416 с.

7. Носкова Т.Н. Дидактика цифровой среды: Монография. СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2020. 383 с.

8. Об утверждении методик расчета прогнозных значений целевых показателей национальной цели развития Российской Федерации «Цифровая трансформация: Приказ Минцифры России от 18 ноября 2020 г. № 601.

9. Об утверждении методик расчета целевых показателей национальной цели развития Российской Федерации «Цифровая трансформация»: Приказ Минцифры России от 18 ноября 2020 г. № 600.

10. Оценка цифровой готовности населения России: докл. к XXII Апр. междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 13-30 апр. 2021 г. / Н.Е. Дмитриева (рук. авт. кол.), А.Б. Жулин, Р.Е. Артамонов, Э.А. Титов; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2021. 86 с.

11. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» [Электронный ресурс] // Сайт Правительства РФ: [сайт]. URL: http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf (дата обращения 03.01.2023).

12. Российская электронная школа [Электронный ресурс] // URL: https://resh.edu.ru (дата обращения 03.01.2023).

13. Селиверстова Н.А. Цифровая грамотность // Знание. Понимание. Умение. 2021. № 3. С. 220-224.

14. Скачкова Н.В. Использование цифровой дидактики в профессиональном образовании // Вестник Томского государственного педагогического университета. 2022. № 5 (223). С. 28-37.

15. Тазов П.Ю. Вопросы цифрового обучения и методы повышения эффективности обучения цифрового поколения в условиях цифровой среды // Современные наукоемкие технологии. 2020. № 6-2. С. 385-391.

16. Токтарова В.И., Ребко О.В. Цифровая грамотность: понятие, компоненты и оценка // Вестник Марийского государственного университета. 2021. Т. 15. № 2. С. 165-177.

17. Трудности и перспективы цифровой трансформации образования / А. Ю. Уваров, Э. Гейбл, И.В. Дворецкая и др.; под ред. А.Ю. Уварова, И.Д. Фрумина; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики», Ин-т образования. М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2019. 343 с.

18. Уваров А.Ю. Модель цифровой школы и цифровая трансформация образования // Исследователь/Researcher. 2019. № 1-2 (25-26). С. 22-37.

19. Федеральный проект «Цифровая образовательная среда» [Электронный ресурс] // URL: https://edu.gov.ru/national-project/projects/cos/ (дата обращения 03.01.2023).

20. Цифровая грамотность российских педагогов. Готовность к использованию цифровых технологий в учебном процессе / Т.А. Аймалетдинов, Л.Р. Баймуратова, О.А. Зайцева, Г.Р. Имаева, Л.В. Спиридонова. Аналитический центр НАФИ. М.: Издательство НАФИ, 2019. 84 с.

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

22. Чикова О.А., Крашенинников В.В., Сартаков И.В., Федоров О.Ф. Методика измерения личного цифрового интеллекта школьника // Педагогическая информатика. 2022. № 2. С. 21-42.

23. Akter M., Haque E. Assessing Digital Literacy of Undergraduate Students of the Faculty of Arts, University of Dhaka // SRELS Journal of Information Management. 2018. Vol. 55. № 3. P. 141-146.

24. Chujfi S., Meinel C. Matching cognitively sympathetic individual styles to develop collective intelligence in digital communities // AI and Society. 2020. Vol. 35 (1). P. 5-15.

25. Exploring the impact of the COVID-19 pandemic on university students' learning life: An integrated conceptual motivational model for sustainable and healthy online learning / N. Al-Kumaim, A. Alhazmi, F. Mohammed, N. Gazem, M. Shabbir, Y. Fazea // Sustainability. 2021. №13 (5). P. 2546.

26. Frantz G., King J. The Distance Education Learning Model (DEL). Faculty Publications: Agricultural Leadership, Education & Communication Department // Educational Technology. 2000. Vol. 47. Pp. 33-40.

27. García-Peñalvo F.J. Avoiding the dark side of digital transformation in teaching. An institutional reference framework for e-Learning in higher education // Sustainability. 2021. № 13. P. 2023.

28. Göksu I., Özcan K.V., Cakir R., Göktas Y. Content analysis of research trends in instructional design models: 1999-2014 // Journal of Learning Design. 2017. № 1 (2). P. 85-109.

29. Hargittai E. Survey measures of web-oriented digital literacy // Social science computer review. 2005. Vol.23 (3). P. 371-379.

30. Mishra P., Koehler M.J. Technological Pedagogical Content Knowledge: A framework for teacher knowledge // Teachers College Record. 2006. № 108. Pp. 1017-1054.

31. Tomczyk L., Eger L. Online safety as a new component of digital literacy for young people. Интеграция образования. 2020. № 24 (99). С. 172-184.

32. Using a validation model to measure the agility of software development in a large software development organization / M. Ikoma, M. Ooshima, T. Tanida, M. Oba, S. Sakai // In Proceedings of the 31st International Conference on Software Engineering-Companion Volume, Vancouver, BC, Canada, 2009. P. 91-100.

**Попов Константин Алексеевич,**
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный социально-педагогический университет», доцент кафедры методики преподавания математики и физики, ИКТ, кандидат физико-математических наук, доцент, popovca@yandex.ru*
**Popov Konstantin Alekseevich,**
*The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volgograd State Socio-Pedagogical University», the Associate professor at the Chair of methods of teaching mathematics and physics, ICT, Candidate of Physics and Mathematics, Assistant professor, popovca@yandex.ru*

# О ПЕРСПЕКТИВНОЙ ТЕМАТИКЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОНЛАЙН СООБЩЕСТВ[1]

# ON THE PROMISING TOPICS OF ONLINE LEARNING COMMUNITIES[2]

***Аннотация.*** В статье рассмотрены проблемы выбора тематики онлайн курсов, вокруг которых может сложиться образовательное онлайн сообщество учащихся. В связи с этим, рассмотрены особенности в организации онлайн сообществ. Предложены варианты тем, которые могут рассматриваться в рамках деятельности онлайн сообщества. Обсуждается структура курсов, выстраиваемая на базе указанных тем.
***Ключевые слова:*** дистанционное обучение; образовательное онлайн сообщество; онлайн обучение; онлайн курс.

***Annotation.*** The article discusses the problems of choosing the topics of online courses around which an online learning community of students can be formed. In this regard, the special features in the organization of online communities are considered. The variants of topics that can be considered within the framework of the online community are proposed. The structure of courses based on these topics is discussed.
***Keywords:*** distance learning; online learning community; online teaching; online course.

[1]*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-29-14064 «Теоретико-методологические основы и технологическое обеспечение реализации образовательной деятельности в онлайн-сообществах учащихся школ».*
[2]*The reported study was funded by RFBR within the research project № 19-29-14064 «Theoretical and methodological foundations and technological support of educational activities in online communities of school students».*

Дистанционное обучение, получившее дополнительный импульс, связанный с пандемией, позволяет взглянуть на некоторые аспекты обучения по-новому. Если раньше, приступая к организации учебного процесса решали три ключевых вопроса: «Кого учить?», «Чему учить?» и «Как учить?», – то сейчас границы первого вопроса существенно размываются, поскольку в обучение зачастую включается не группа учащихся узко определенного возраста, а большое количество людей, просто интересующихся темой, обсуждаемой в рамках того или иного информационного поля. И включение большого количества слушателей – это заслуга развития именно дистанционных технологий образования, делающих знания доступными для большого количества учащихся.

Когда большая группа людей объединяется общими интересами, целями в некоторой сфере, тогда они формируют сообщество [6; 7] в том числе и при их общении в онлайн форме. В работе [5] дано определение образовательному онлайн сообществу, как объединению, в котором посредством информационных и коммуникационных технологий происходит «активное межличностное взаимодействие, продуктивное учебное сотрудничество, происходит обмен знаниями, мнениями и опытом». Фактически же, формирование образовательных онлайн сообществ можно воспринимать, как еще один уровень развития дистанционного формата обучения [3], поскольку здесь реализуются новые пути для информационных потоков, которые так или иначе объединяют учащихся и разного возраста, и с разным уровнем знаний, и, возможно, живущих в разных регионах.

В данной работе мы остановимся на рассмотрении предметной тематики, которая могла бы быть перспективной для функционирования онлайн сообществ учащихся школ. Мы останавливаемся именно на возрастной категории «учащиеся школ», но это будет целевая аудитория, а не жесткое ограничение по возрасту.

Прежде чем перейти к рассмотрению тематики, затронем вопрос формирования образовательного онлайн сообщества. Аналогичным вопросом задается А.Н. Сергеев в статье [4]. И вслед за ним мы можем утверждать, что для создания онлайн сообщества мало создать онлайн курс. Созданный ресурс должен быть актуален для большой группы людей, выводить их на синхронное или асинхронное общение. Именно поэтому важна центральная тема, вокруг которой будет объединен учебный материал.

Вполне естественно, что для концентрации материала удобнее всего создать учебный онлайн курс соответствующей тематики, а если точнее, массовый открытый онлайн курс, поскольку в условиях открытости курса больше вероятность объединения учащихся в сообщество.

Есть еще один важный нюанс. Учащихся можно будет собрать при условии доступности программного обеспечения, которое будет востребовано

в процессе обучения и работы. Поэтому в основании функционирования сообщества должна лежать максимально «демократичная» тема, не требующая специальных условий или дорогостоящего оборудования. Оптимальным минимумом здесь должны быть персональный компьютер (или ноутбук) и устойчивое соединение с Интернет. Программные приложения, используемые в учебном процессе, либо должны быть доступны посредством браузера, либо в свободном доступе должны быть их дистрибутивы.

Начнем с темы, способной объединить вокруг себя любое количество людей любого возраста. И эта тема – компьютерная графика.

Компьютерная графика обширна и охватывает все: от рисования простейших фигур в MS Paint до создания трехмерных мультфильмов в редакторе Blender. Двухмерная графика делится на растровую и векторную. В основе трехмерной графики лежит векторная система. Соответственно, и сообщества есть смысл строить либо на вертикали векторной графики, либо на вертикали трехмерной графики, помня, что превратить в растр готовое изображение проще, чем трассировать (перевести в векторную форму).

Таким образом, оптимальным представляется создание одного или нескольких онлайн курсов, которые начинали бы с рассмотрения основ графики, а заканчивали, например, анимационным проектом. Так как компьютерная графика – достаточно доступное занятие, то возрастной ценз можно установить только нижний, и приглашать поучаствовать в сообществе кроме школьников еще и их родителей.

Общая схема подготовки для любого варианта графики должна состоять из следующих стадий.

1. Освоение графических примитивов, их преобразование.
2. Создание сложных объектов и массивов объектов.
3. Элементы мультипликации.

Каждая их этих стадий может быть выделена в отдельный онлайн курс и дополнена. При этом завершение каждой стадии должно сопровождаться выполнением проекта, в выборе которого должен принимать участие сам исполнитель или коллектив исполнителей, поскольку достаточно крупный проект может быть разбит на относительно небольшие фрагменты. Например, при создании мультфильма можно предложить создание персонажей разным учащимся, впоследствии объединив их деятельность.

Следующая тема, которая подойдет большому количеству учащихся – это программирование. Как и для занятий графикой, у программирования есть только нижний возрастной ценз, поскольку учащимся младших классов нельзя подолгу заниматься за компьютером. Но у программирования, как рода деятельности, есть своя специфика. Программа – это продукт четко выверенного логического мышления, которому учащихся

5-8 классов еще следует научить. Поэтому для них необходимо строить обучение таким образом, чтобы они постоянно видели результат своей работы, причем результат этот должен постепенно становиться сложнее.

Первая из проблем, которая может встать перед авторским коллективом сообщества, будет определение языка программирования, который станет стержнем онлайн сообщества. Естественно, что для учащихся школ изучение любого языка начнется с освоения его команд, методов работы с типами данных, со строками, файлами, функциями, библиотеками и т.д. Но выбор языка повлияет на типы проектов, которые будут доступны школьникам для реализации на завершающей стадии обучения.

Так можно остановиться на любом из наиболее популярных сейчас языков: Python, C/C++, Java, C# (о JavaScript речь пойдет несколько позже). Первые два из этих языков являются языками ЕГЭ по информатике, поэтому могут быть, возможно, более перспективными для учащихся, но Java и C# тоже имеют свои плюсы.

Об обучении Python в онлайн сообществах уже писали в научной литературе, например, в работе [1]. Но подходов к построению онлайн сообществ, объединенных языками программирования, может быть очень много. И, как уже говорилось выше, важно, чтобы учащиеся сразу видели результат обучения. Поэтому по возможности в начале курса программирования желательно познакомить учеников с основами графики, которую можно запрограммировать.

И, конечно же, начало курса должно давать информацию о простейших программах, функциях ввода и вывода информации, основных программных структурах: условные операторы, циклы, вложения одних операторов в другие.

Дальше идет изучение функций и массивов данных, алгоритмы, позволяющие преобразовывать массивы. Интересными могут быть задания на поиск информации и варианты упорядочения, сортировки данных.

На завершающей стадии можно предложить учащимся познакомиться с основами объектно-ориентированного программирования.

Стимулом в работе подобных онлайн сообществ может быть подготовка к олимпиадам по программированию, которых сейчас много. Отметим, что работа в таких сообществах может быть организована и в чистом онлайн формате, поскольку существуют браузерные версии компиляторов. Например, на рис. 1 приведен вариант выполнения онлайн системой onlinegdb.com скрипта программы, выполняющей задание 12 ЕГЭ по информатике. Подобные системы могут компилировать (интерпретировать) программы, написанные на разных языках.

Еще одной перспективной темой для организации сообщества может быть конструирование сайтов. Для обучения в этой области учащимся будет достаточно простого текстового редактора (например, Notepad++, который выделяет «командные» слова) и браузера.

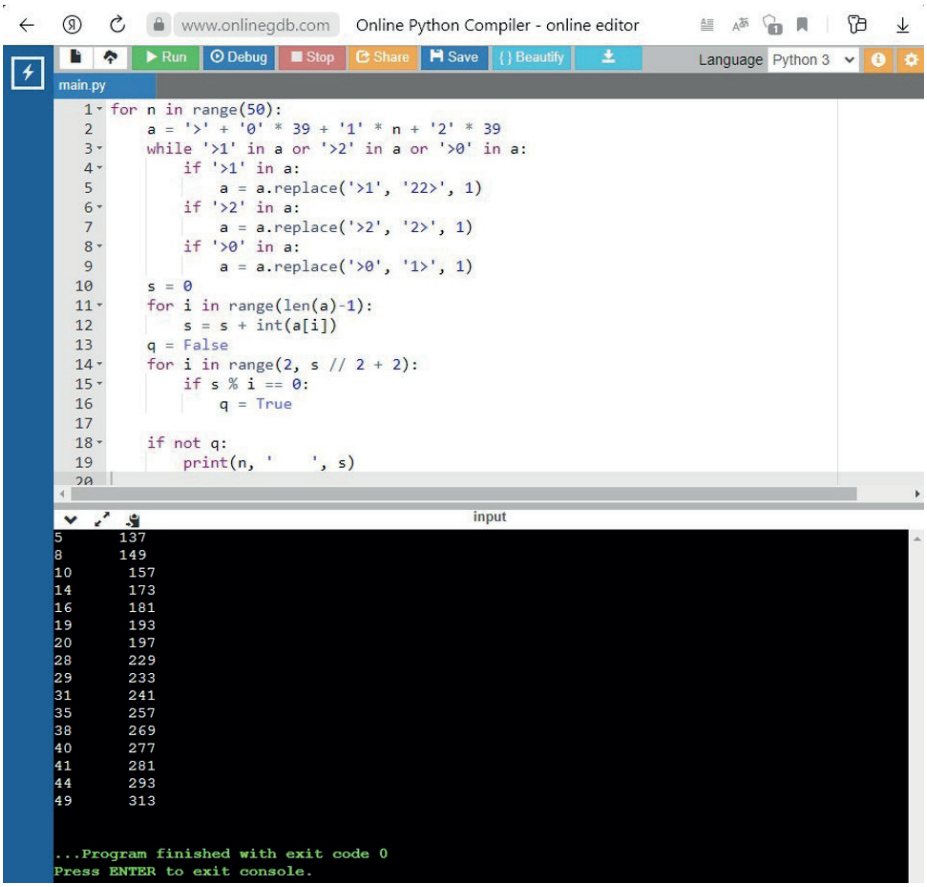



*Рис. 1. Пример работы компилятора в браузере*

Сайтостроение, с одной стороны, тема не новая, с другой же стороны, является очень быстро развивающимся направлением. Причем, простота вхождения в данную тему способна привлечь большое количество слушателей.

Обучение конструированию сайтов строится по отработанной схеме:

1. Изучение основ языка разметки (HTML).
2. Форматирование страниц с помощью каскадных таблиц стилей (CSS).
3. Придание страницам интерактивности (язык JavaScript).

Здесь уже можно говорить о том, что каждый из перечисленных пунктов должен быть реализован в виде отдельного онлайн курса, поскольку объем изучаемого материала очень быстро нарастает.

Построение сайтов – весьма благодатная тема, поскольку в виде результатов деятельности (проектной деятельности) мы можем получить сайт класса или школы, молодежный журнал, новостной сайт, сайт-портфолио, визитку, учебник и так далее. Если же учащиеся осваивают методы работы с JavaScript, то на страницах могут появиться динамические элементы,

небольшие игры, калькулятор, календарь. Данный язык программирования также входит в десятку наиболее популярных, поэтому умения писать на нем программы может пригодиться будущим работникам IT-сферы.

Еще одно тематическое направление онлайн сообществ не связано напрямую с информатикой. Данной темой является подготовка к экзаменам – ЕГЭ и ОГЭ. Поскольку практически все школьники проходят через систему этих аттестаций актуальным представляется организация онлайн сообществ с целью освоения знаний по отдельным предметам.

Опыт создания курсов по подготовке к ОГЭ и ЕГЭ по математике автором на платформе «Мирознай» показывает, что подобные курсы могут служить основой для образования большого количества самых разных сообществ – от небольших групп в пределах одного класса до распределенных по нескольким регионам.

При этом онлайн курс подготовки к экзамену конструируется в соответствии с форматом вариантов, предлагаемых Федеральным институтом педагогических измерений в текущем учебном году. По мере открытия доступа к материалам курса сообщество учащихся обновляет свои знания, участвуют в совместном обсуждении решений сложных задач, освещают вопросы, возникающие у «отстающих», подтягивая их уровень знаний и закрепляя свой.

Наконец, еще одной интересной тематикой, способной сплотить учеников в онлайн сообщество может выступать проектная деятельность. В работе [2] учебные и проектно-исследовательские онлайн сообщества выделены в отдельную категорию.

Действительно, очень заманчивым представляется возможность распределить однотипные задания на очень большое количество исполнителей, с целью получить большой объем данных при небольшом приложении усилий со стороны каждого из членов сообщества.

Примером такого взаимодействия может служить сообщество, исследующее статистические явления. В качестве задания может быть исследование свойства устойчивости относительной частоты при бросании одной (двух, трех и более) монеток или при бросании кубика. Также можно предложить статистическое определение числа «пи» путем подбрасывания иголки или спички над разлинованным листом (задача Бюффона). В таком случае работа большого коллектива учащихся приводит к качественно иному результату, нежели работа одного человека.

Как сказано в [6], нет двух одинаковых онлайн сообществ, как не может быть двух одинаковых городов. Даже функционирующие на одной тематике образовательные онлайн сообщества будут совершенно разными, поскольку материал, представленный к изучению, зависит от авторского коллектива, взгляды на изложение этого материала тоже могут полярно отличаться, существенно может быть разным и подбор примеров, заданий и проектов,

предлагаемых в сообществе. И, конечно же, основу любого сообщества составляют учащиеся. Именно от них зависит общение, обмен знаниями. Поэтому тематику сообществ и наполнение необходимо подбирать, следуя интересам большого количества учащихся.

*Литература*

1. Касьянов С.Н. Обучение языку программирования Python в онлайн-сообществе учащихся школ // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. 2021. № 6 (159). С. 50-54.

2. Пономарева Ю.С. Типы образовательных сетевых сообществ учащихся // Современные информационные технологии в образовании: материалы XXXI конф. Троицк, 2020. С. 217-219.

3. Попов К.А. Дистанционное обучение: следующий шаг: сборник трудов конференции // Актуальные проблемы науки и образования: материалы Всерос. науч.-практ. конф. [Чебоксары, 5 окт. 2022 г.] / редкол.: О.Н. Широков [и др.]. Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2022. С. 154-156.

4. Сергеев А.Н. Сетевое сообщество как субъект образовательной деятельности в Интернет [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 6. URL: http://www.science-education.ru/106-7475 (дата обращения: 26.02.2023).

5. Сергеев А.Н., Чандра М.Ю. Педагогические принципы организации образовательных онлайн-сообществ учащихся подросткового возраста // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. 2021. № 8 (161). С. 78-82.

6. Lazar J., Preece J. Social considerations in online communities: usability, sociability, and success factors // Cognition in a digital world / ed. by Herre van Oostendorp. New York: Psychology Press, 2002. 320 p.

7. Preece J. Sociability and usability in online communities: determining and measuring success // Behaviour & information technology. 2001. V. 20. №. 5. P. 347-356. DOI:10.1080/01449290110084683

ПИ ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА
1`2023

## ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**Смыковская Татьяна Константиновна**,
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный социально-педагогический университет»*, заведующий кафедрой методики преподавания математики и физики, ИКТ, доктор педагогических наук, профессор, smikov_t@mail.ru*
**Smykovskaya Tat'yana Konstantinovna,**
*The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volgograd State Social and Pedagogical University»*, the Head at the Chair of methods of teaching mathematics and physics, ICT, Doctor of Pedagogics, Professor, smikov_t@mail.ru*

**Махонина Анжела Анатольевна***,
*доцент кафедры методики преподавания математики и физики, ИКТ, кандидат педагогических наук, доцент, makhonina_a@mail.ru*
**Makhonina Anzhela Anatol'evna*,**
*the Head at the Chair of methods of teaching mathematics and physics, ICT, Candidate of Pedagogics, Assistant professor, makhonina_a@mail.ru*

# К ВОПРОСУ РАЗРАБОТКИ ОНЛАЙН-КУРСА СОПРОВОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ (ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ) ПРАКТИКИ И ОЦЕНКИ ЕЕ КАЧЕСТВА[1]

# ON THE ISSUE OF DEVELOPING AN ONLINE COURSE TO SUPPORT INDUSTRIAL (PEDAGOGICAL) PRACTICE AND ASSESS ITS QUALITY[2]

[1]*Исследование выполнено по проекту «Сравнительный анализ результатов и оценки качества прохождения педагогической практики у студентов педагогических вузов на основе традиционных форм контроля и цифрового следа», который реализуется при финансовой поддержке Министерства просвещения РФ в рамках государственного задания (дополнительное соглашение от 11.04.2022 г. № 073-03-2022-132/3 к соглашению от 13.01.2022 № 073-03-2022-132).*
[2]*The study was carried out under the project "Comparative analysis of the results and assessment of the quality of teaching practice among students of pedagogical universities based on the exclusion of the form of control and the observed trace", which is being implemented as part of the financial support of the Ministry of Education of the Russian Federation as part of the state task (additional agreement dated April 11, 2022 No. 073-03-2022-132/3 to agreement dated 13.01.2022 No. 073-03-2022-132).*

***Аннотация***. Авторы дают краткую характеристику процедур проектирования онлайн-курса сопровождения производственной (педагогической) практики и оценки процесса и ее качества. Представлен разработанный и апробированный в Волгоградском государственном социально-педагогическом университете онлайн-курс данного типа. Рассмотрена специфика формирования цифрового следа и портфолио цифровых работ будущего учителя при прохождении педагогической практики. Обоснована возможность использования цифрового следа для оценки качества профессиональной подготовки.
***Ключевые слова:*** онлайн-курс; подготовка учителя; цифровой след; цифровое портфолио работ; качество процесса и результата; производственная практика.

***Annotation.*** The authors give a brief description design procedures an online course to support production (pedagogical) practice and evaluate the process and its quality. An online course of this type developed and tested at the Volgograd State Social and Pedagogical University is presented. The specifics of the formation of a digital footprint and a portfolio of digital works of a future teacher during pedagogical practice are considered. The possibility of using a digital footprint to assess the quality of professional training is substantiated.
***Keywords*:** online course; teacher training; digital footprint; digital portfolio of works; quality of process and result; production practice.

В настоящее время острая потребность осуществления в вузе целенаправленной практико-ориентированной подготовки будущих учителей вступает в противоречие с необходимостью изменения самого подхода к организации производственных (педагогических) практик. Данное противоречие не будет иметь негативного влияния на качество профессиональной подготовки будущего учителя, если педагогическая практика будет рассматриваться как система квазипрофессиональных и профессиональных событий, а для ее сопровождения будет использован специально спроектированная информационная система (в том числе реализованная в виде онлайн-курса).

События (мероприятия) выступают ядром педагогической практики и носят связующий характер между учебной и профессиональной деятельностью, кроме того, они непрерывно происходят в практико-ориентированном пространстве, студент получает опыт профессионально-трудовой деятельности при постоянном взаимодействии с преподавателем и учителем-наставником от образовательной организации, являющейся базой практики. Реализация идей событийного подхода при организации производственной практики определяет необходимость сопровождения процесса участия студентов как в событиях (мероприятиях) практики, так и в выполнении заданий практики, а также важность сбора информации для оценки качества процесса и результатов практики.

Нами обосновано, что для сопровождения прохождения студентами производственной практики целесообразно использовать онлайн-курс. Мы придерживаемся определения онлайн-курса, предложенного Н.В. Гречушкиной: «вид электронного обучения, то есть организованный целенаправленный образовательный процесс, построенный на основе педагогических принципов, реализуемый на основе информационно-коммуникационных технологий и представляющий собой логически и структурно завершенную учебную единицу, методически обеспеченную уникальной совокупностью систематизированных электронных средств обучения и контроля» [2].

Разработка онлайн-курса сопровождения производственной (педагогической) практики и оценки процесса и ее качества предусматривала несколько этапов (моделирование структуры курса, разработка контента, подбор средств фиксации участия студентов-практикантов в событиях (мероприятиях) и в разработке продуктов, конструирование оценочных средств, разработка модуля обработки информации для оценки качества процесса и результата практики) и процедурами проектирования педагогических объектов и систем.

В Волгоградском государственном социально-педагогическом университете был спроектирован и реализуется (2021-22 уч. г и 2022-23 уч. г.) онлайн-курс сопровождения педагогической практики и оценки ее качества [1].

Кратко охарактеризуем ***процедуры проектирования онлайн-курса*** данного типа.

*Процедура* 1 – целеобразование (проектирование иерархии целей).

Проектирование иерархии целей предусматривает определение разработчиками основной образовательной программы общей цели практики, выделение в цели практики ключевых аспектов, построение множества целей в рамках обозначенных аспектов, формирование цепочек целей и их оптимизация по «длине связей».

Цель производственной (педагогической) практики – «углубление и фундаментализация теоретической подготовки студентов и приобретение практических умений, компетенций и опыта в профессиональной деятельности учителя» [4]. В данной цели были путем лингвистического анализа выделены три аспекта: 1) углубление и фундаментализация теоретической подготовки, 2) приобретение практических умений, 3) формирование опыта решения профессиональных задач. На основании результатов анкетирования студентов, молодых педагогов и преподавателей вуза было сформировано множество операционных целей. Например, в рамках аспекта «приобретение практических умений» были выделены такие операционные цели, как: 1) иметь представление о типовых профессиональных задачах в области обучения предмету; 2) уметь конструировать систему вопросов к учебной задаче; 3) уметь использовать возможности цифровой образовательной среды

образовательной организации при организации проектной деятельности учащихся и т.д. Оптимизация целей по аспектам определила выбор типов событий практики: воркшоп, тренинг, образовательное путешествие, мастер-класс, событие-инициация, коворкинг с учителем-предметником, классным руководителем и школьным психологом, посещение уроков, панорамный урок учителя-наставника, проведение уроков / внеклассных мероприятий, хакатон, доклад, написание и публикация методической статьи, презентация цифрового портфолио работ, фото и видеозарисовки с уроков / внеклассных мероприятий, профессиональное резюме и др.

*Процедура* 2 – моделирование структуры онлайн-курса.

При реализации данной процедуры была создана модель структуры онлайн-курса, описанная ниже.

Во-первых, разделы онлайн-курса соотнесены с этапами практики: организационно-подготовительным, основным и итоговым.

Во-вторых, операционные цели, соответствующие этапам практики, задали тематику и типы событий (мероприятий) практики, а также определили выделение в разделах онлайн-курса подразделов, соответствующих событиям и заданиям практики. Например, этап практики – основной, события – проектирование и проведение урока, частное событие – «Мой первый урок», тип частного события – событие-инициация.

В-третьих, частные события образуют блоки в рамках подразделов. С целью систематизации событий (мероприятий) и заданий однотипные объекты группируются в маршрутные листы, позволяющие в дальнейшем оценить системность работы практиканта, скорость выполнения заданий или решения профессиональной задачи, вовлеченность в конкретное событие.

В итоге была получена следующая модель структуры онлайн-курса сопровождения производственной (педагогической) практики и оценки ее качества для событий (мероприятий) и заданий практики по теории и методике обучения предмету (Табл. 1).

*Таблица 1*

*Модель структуры онлайн-курса*

| | |
|---|---|
| Раздел 1. Информационный | |
| Раздел 2. Организационно-подготовительный этап | |
| ⇒ Подраздел 1.1. Установочная конференция | Блоки:<br>- Видеоконсультации<br>- Документы<br>- Инструкции |
| ⇒ Подраздел 1.2. Стартовая встреча в образовательной организации | Блоки:<br>- Опросник ожиданий<br>- Чек-лист стартовой встречи<br>- Документы<br>- Инструкции |

| | |
|---|---|
| Раздел 3. Основной этап | |
| ⇒ | Подраздел 3.1. Дневник практики<br>Блоки:<br>- Перспективный план-график практики<br>- Матрица отчета за 1 неделю<br>- Матрица отчета за 2 неделю<br>- Матрица отчета за 3 неделю<br>- Матрица отчета за 4 неделю |
| ⇒ | Подраздел 3.2. Маршрутный лист «Педагогический опыт»<br>Блоки:<br>- Чек-лист посещения и анализа урока(-ов) учителя<br>- Опросник «Методический опыт учителя»<br>- Методические рекомендации и инструкции |
| ⇒ | Подраздел 3.3. Маршрутный лист «Разработка и проведение уроков (учебных занятий)»<br>Блоки:<br>- Google-таблица процесса «Разработка и проведение уроков (учебных занятий)»<br>- Шаблоны типовых документов<br>- Методические рекомендации и инструкции<br>- Протоколы взаимодействия с преподавателем и учителем-наставником при разработке проекта урока (учебного занятия) |
| ⇒ | Подраздел 3.4. Маршрутный лист «Методическое обеспечение учебного процесса»<br>Блоки:<br>- Матричный отчет «Разработка и/или анализ календарно-тематического плана»<br>- Матричный отчет «Анализ УМК»<br>- Google-таблица процесса «Разработка и использование дидактических материалов»<br>- Опросник «Использование цифровых образовательных ресурсов»<br>- Методические рекомендации и инструкции |
| ⇒ | Подраздел 3.5. Маршрутный лист «Внеурочная работа по предмету»<br>Блоки:<br>- Google-таблица процесса «Разработка и реализация внеклассного мероприятия по предмету»<br>- Google-таблица процесса «Консультирование учащихся по предмету (слабоуспевающих; обучающихся, имеющих высокую когнитивную мотивацию при подготовке к конференциям, конкурсам, олимпиадам и пр.; обучающихся с ОВЗ)»<br>- Методические рекомендации и инструкции |
| ⇒ | Подраздел 3.6. Маршрутный лист «Посещение и анализ уроков одногруппников» (при прохождении практики несколькими студентами в одной образовательной организации)<br>Блоки:<br>- Google-таблица процесса «Посещение и анализ уроков одногруппников»<br>- Матричный отчет оценивания посещенных уроков<br>- Методические рекомендации и инструкции |

| | |
|---|---|
| Раздел 4. Итоговый этап | |
| ⇒ | Подраздел 4.1. Отчетная документация<br>Блоки:<br>- План-график практики (скан документа)<br>- Оценочный лист по производственной практике (скан документа)<br>- Характеристика на студента-практиканта, сформированная на основе сводных таблиц |
| ⇒ | Подраздел 4.2. Рефлексивный самоотчет по практике<br>Блоки:<br>- Чек-лист прохождения практики<br>- Опросник «Рефлексия собственной профессиональной деятельности»<br>- Протокол типичных ошибок и методических «находок» при решении профессиональных задач |
| ⇒ | Подраздел 4.3. Маршрутный лист «Артефакты[3] практики»<br>Блоки:<br>- Технологическая карта «зачетного» урока (учебного занятия)<br>- Экспертный лист проекта «зачетного урока (учебного занятия)»<br>- Видеозапись урока (учебного занятия)<br>- Матричный отчет о проведении зачетного урока<br>- Экспертный лист реализации проекта «зачетного урока (учебного занятия)»<br>- Сценарий внеклассного мероприятия по предмету<br>- Видеозапись внеклассного мероприятия по предмету<br>- Матричный отчет о проведении внеклассного мероприятия по предмету<br>- Экспертный лист реализации проекта внеклассного мероприятия по предмету» |
| Раздел 5. Экспертиза процесса и качества прохождения производственной (педагогической) практики. «Компетентностный профиль» студента | |

При проектировании онлайн-курса сопровождения производственной (педагогической) практики и оценки процесса и качества его прохождения было специально определено, какие цифровые продукты будут размещаться в портфолио работ (размещение в личном аккаунте студента), а какие станут элементами цифрового следа (размещение в личном кабинете студента в информационной системе вуза). Цифровой след формируется из цифровых продуктов раздела 4.

*Процедура* 3 – конструирование блоков.

Приведем пример конструирования блока «Google-таблица процесса «Разработка и проведение уроков (учебных занятий)». Данная Google-таблица

[3]*Под артефактом практики, являющимся элементом цифрового следа, мы понимаем «объект, созданный в процессе деятельности или взаимодействия для демонстрации своих знаний, умений и компетенций, который доступен другим пользователям сети Интернет (не обязательно в открытом доступе), имеет цифровой формат и предусматривает не одноразовое утилитарное использование» [6]. Такое понимание согласуется с трактовкой артефакта цифрового следа, предложенного Т.А. Лезиной [3].*

состоит из повторяющихся элементов, количество которых определяется числом разрабатываемых уроков (учебных занятий). В данном случае повторяющимися элементами являются: 1) информирование о событии (дата и время проведения урока, класс, тема урока), 2) определение входных условий для разработки проекта урока, 3) ссылка на технологическую карту урока (Google-документ с правом редактирования всеми участниками процесса), 4) чек-лист разработки проекта урока, 5) фиксация допуска к уроку, 6) протокол взаимодействия студента с преподавателем и/или учителем-наставником при разработке проекта урока, 7) оценочный лист проведенного урока, 8) фиксация оценки за урок, 9) рефлексивный самоанализ урока.

Все участники процесса (студент, преподаватель, учитель-наставник) получают доступ к Google-таблице процесса «Разработка и проведение урока (учебного занятия)», в которой обязательно предусмотрена связь с онлайн-календарем. Студент создает в онлайн-календаре мероприятие (в данном случае – дата и время проведения, класс, тема урока) и приглашает преподавателя и учителя-наставника на созданное мероприятие, при этом в аккаунтах приглашенных отображается информация об этом мероприятии. Следующий элемент Google-таблицы – опросник по основным параметрам, в котором фиксируются входные условия для разработки проекта урока (учебного занятия). Опросник – Google Форма со стандартизированным перечнем возможных входных условий (требований). В следующую ячейку Google-таблицы студент помещает ссылку на созданный им Google-документ с заполненной технологической картой урока для совместной работы с преподавателем и учителем-наставником. Таким образом, в разработку проекта урока и в обсуждение материалов включаются все участники процесса. В истории создания документа и комментариях отображается весь процесс проектирования урока. Далее формируется протокол взаимодействия. В следующей ячейке Google-таблицы процесса через Google Форму фиксируется допуск к проведению урока, информация отображается в сводной таблице № 1. Следующим шагом является выгрузка студентом информации по ходу и результатам проектирования урока в чек-лист, информация из которого выгружается в сводную таблицу № 2. Следующая ячейка Google-таблицы процесса доступна только преподавателю или учителю-наставнику для заполнения оценочного листа по проведенному уроку и фиксации оценки за проведение урока. Информация из оценочного листа выгружается в сводную таблицу № 3. В следующей ячейке Google-таблицы процесса находится ссылка на Google Форму для проведения рефлексивного самоанализа урока. Информация фиксируется в сводной таблице № 4. Доступ к сводным таблицам для анализа имеет преподаватель, а также информация из сводных таблиц преобразуется в числовой формат для последующей обработки

в данном формате и фиксации в схеме «Компетентностный профиль» и матрице дефицитов в формируемых компетенциях. Далее аналогичная работа осуществляется по разработке и проведению следующего урока.

*Процедура* 4 – разработка инструментальной основы технологии оценки процесса и качества прохождения педагогической практики.

Инструментальную основу технологии составляют процедуры организации сбора, обработки и анализа информации, сохраняемой в цифровом портфолио работ и цифровом следе, а также в сводных таблицах, протоколах взаимодействия, схеме «Компетентностный профиль».

Анализ информации ведется в соответствии с определенными нами в Концепции экспертизы [5] критериями (вовлеченность в конкретные события (мероприятия) практики или выполнение заданий; понимание теоретико-методологических основ профессионального или квазипрофессионального события; стремление к расширению спектра событий как элементов педагогической практики; применение полученных психолого-педагогических, методических и предметных знаний при выполнений заданий и при участии в событиях практики). При обработке информации в числовом формате рассчитывается значение (от 0 до 10) уровня владения компетенциями, формируемыми в ходе производственной (педагогической) практики.

Перечень оцениваемых компетенций задается, исходя из программы практики и матрицы компетенций по основной образовательной программе. На основании этого формируется схема «Компетентностный профиль», в которой далее фиксируется в числовом формате информация о владении компетенцией по шкале от 0 до 10. Информация динамична, поэтому при проектировании онлайн-курса по сопровождению производственной (педагогической) практики определяются временные промежутки, в которые происходит обработка информации, фиксация ее в схеме «Компетентностный профиль» и визуализация на лепестковой диаграмме. Далее формируется матрица дефицитов в формируемых компетенциях, на основании которой преподаватель составляет рекомендации для студента и предложения по коррекции основной образовательной программы в аспекте практической подготовки. Схема «Компетентностный профиль» становится основой для выявления студентов, стремящихся выполнять междисциплинарные и монодисциплинарные образовательные и исследовательские проекты, готовых к выполнению выпускной квалификационной работы по заявкам образовательных организаций.

«Автоматизированная экспертиза процесса и качества прохождения педагогической практики будущими учителями: 1) создает условия для своевременной трансформации основной образовательной программы подготовки будущего учителя и оперативного устранения

дефицитов в формируемых компетенциях; 2) позволяет осуществлять персонифицированный подбор для студентов баз педагогических практик, учителей-наставников, стажировочных площадок и мест для дальнейшего трудоустройства» [5].

Разработанный в соответствии с описанными в статье процедурами онлайн-курс сопровождения производственной (педагогической) практики и оценки ее качества апробирован в Волгоградском государственном социально-педагогическом университете. Результаты апробации показали, что оценка качества производственной практики эффективнее, чем при использовании традиционных форм, т.к. экспертизе подвергаются не только отчетные документы, предоставленные по завершению практики, но и оперативная информация, получаемая от всех участников процесса, на протяжении всей практики.

*Литература*

1. 2022-2023_Производственная (педагогическая) практика (Педагогическое образование, 4 курс) [Электронный ресурс] // URL: https://dist.miroznai.ru/courses/course-v1:vspu+2022_23_PPP_4_2+2/about (дата обращения: 31.01.2023).

2. Гречушкина Н.В. Онлайн-курс: определение и классификация [Электронный ресурс] // Высшее образование в России. 2018. № 6. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/onlayn-kurs-opredelenie-i-klassifikatsiya (дата обращения: 31.01.2023).

3. Лезина Т.А., Хорошева Т.А., Коростелева А.В. Цифровой след как инструмент оценки компетенций: кейс компании «ГАЗПРОМ НЕФТЬ» [Электронный ресурс] // URL: https://proneft.elpub.ru/jour/article/view/29/29 (дата обращения: 31.01.2023).

4. Сайт Волгоградского государственного социально-педагогического университета: раздел «Основные образовательные программы» [Электронный ресурс] // URL: http://docs.vspu.ru/program/55?form=1&year=2019&course=4 (дата обращения: 31.01.2023).

5. Смыковская Т.К. К построению концепции экспертизы процесса и качества педагогической практики как системы квазипрофессиональных и профессиональных событий // Современные наукоемкие технологии. 2022. № 1. С. 152-159.

6. Смыковская Т.К., Крючкова К.С. Мероприятия и артефакты производственной педагогической практики бакалавров различных вузов с позиции цифровизации образования // Современный ученый. 2021. № 5. С. 96-100.

**Горбатенко Наталья Викторовна,**
*Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики», начальник научно-исследовательской группы, nvgorbatenko@yandex.ru*
**Gorbatenko Natal'ya Viktorovna,**
*The Federal State Unitary Enterprise «Russian Federal Nuclear Center – All-Russian Research Institute of Experimental Physics», the Head of the research group, nvgorbatenko@yandex.ru*

**Мартынов Александр Петрович,**
*Саровский физико-технический институт-филиал ФГОАУ ВО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», профессор кафедры радиофизики и электроники, доктор технических наук, профессор, staff@vniief.ru*
**Martynov Aleksandr Petrovich,**
*The Sarov Institute of Physics and Technology-Branch of the Federal State Educational Institution of Higher Education «National Research Nuclear University «MEPhI», the Professor at the Chair of radiophysics and electronics, Doctor of Technics, Professor, staff@vniief.ru*

# ОПЫТ РАЗРАБОТКИ ЭЛЕКТРОННОЙ УЧЕБНОЙ СИСТЕМЫ

# ELECTRONIC LEARNING SYSTEM DEVELOPMENT EXPERIENCE

***Аннотация.*** Рассматривается опыт разработки и структура применения электронной учебной системы, предназначенной для теоретической и практической подготовки специалистов и обслуживающего персонала приборов радиоэлектронной аппаратуры.
***Ключевые слова****:* электронная учебная система; электронное учебное пособие; электронное учебно-тренировочное средство; радиоэлектронная аппаратура.

***Annotation.*** The paper discusses the development experience and structure of the electronic learning system intended for theoretical and practical training of specialists and electronic equipment service personnel.
***Keywords:*** electronic learning system; electronic textbook; electronic training tool; electronic equipment.

В рамках внедрения современных Интернет-технологий в процесс разработки, производства и эксплуатации наукоемкой продукции, в частности, электронных приборов радиоэлектронной аппаратуры (РЭА), а также разработки электронных учебных пособий с целью повышения уровня подготовки специалистов, авторами разрабатываются интерактивные электронные учебные системы (ЭУС), предназначенные для обучения специалистов в области эксплуатации электронных приборов РЭА [3].

Перед авторами была поставлена задача разработать универсальную, легко масштабируемую интерактивную систему для обучения персонала в области эксплуатации приборов РЭА в формате веб-приложения, функционирующую как в сетевом, так и в автономном режимах, а также обеспечивающую обучение персонала как в индивидуальном, так и в групповом режиме с обеспечением распараллеливания разработки основных модулей данной системы коллективом разработчиков с целью повышения качества и сокращения сроков разработки.

В качестве варианта решения данной задачи авторами предлагается ЭУС, состоящая из модулей теоретической подготовки, модуля тестирования знаний специалистов, модуля группового и/или индивидуального обучения, коммутационного блока и блока хранилища данных об объектах обучения [6].

Предлагаемая ЭУС состоит из раздельных, автономных, независимых модулей теоретической подготовки и тестирования знаний специалистов, модуля группового и/или индивидуального обучения, коммутационного блока и блока хранилища данных об объектах обучения, которые могут разрабатываться независимо друг от друга как последовательно, так и параллельно, как коллективом (группой) разработчиков, так и одним разработчиком.

Такая структура рассматриваемой системы позволяет выполнить ее в виде веб-приложения, что обеспечивает проведение обучения в едином учебно-производственном информационном поле с использованием локальных или глобальных вычислительных сетей.

Процесс обучения (индивидуального и/или группового) с помощью рассматриваемой ЭУС, разработанной в виде веб-приложения, выполняется в среде любого интернет-браузера пользователя вне зависимости от операционной системы компьютера пользователей, как в сетевом, так и в автономном режимах. Структура предлагаемой ЭУС представлена на рисунке 1.

В качестве технологии разработки ЭУС могут быть использованы веб-технологии: язык гипертекстовой разметки HTML и таблицы стилей CSS, при необходимости также могут быть добавлены скрипты Javascript и другие программные модули, созданные на различных языках програмирования.

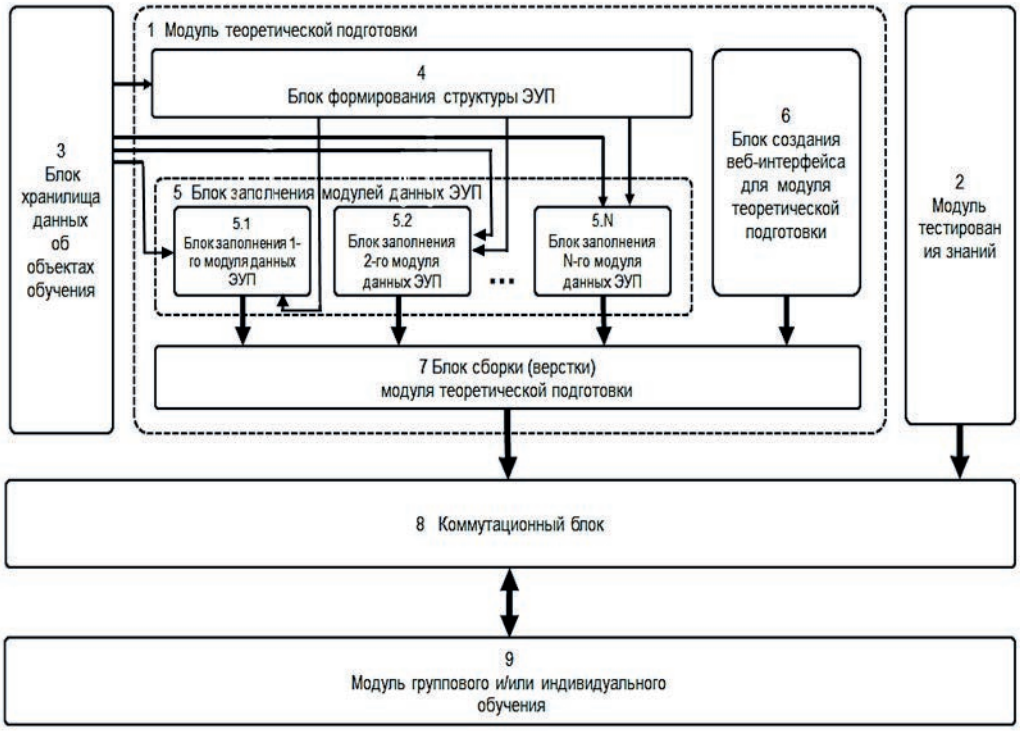



*Рис. 1. Структура ЭУС*

Отличительная особенность данной ЭУС состоит в обособлении ее модулей для обеспечения их параллельной разработки: модуля теоретической подготовки и входящих в него блоков (блоков заполнения модулей данных электронного учебного пособия (ЭУП), блока формирования структуры ЭУП, блока сборки модуля теоретической подготовки, блока создания веб-интерфейса модуля теоретической подготовки); модуля тестирования знаний специалистов; коммутационного блока, модуля группового и/или индивидуального обучения; блока хранилища данных об объектах обучения.

Модуль теоретической подготовки ЭУС выполняется в виде компьютерных электронных учебных пособий (ЭУП) в виде веб-приложения. ЭУП, состоящие из отдельных модулей данных, предназначены для проведения комплексного обучения и подготовки специалистов [4]. ЭУП обеспечивают интерактивное представление конструкторской и эксплуатационной документации на объекты обучения (изделия предприятия) в требуемом для обучения объеме [2].

В качестве информационного хранилища данных об объектах обучения – хранилища конструкторской и эксплуатационной документации на изделия предприятия – может выступать как набор конструкторской и/или эксплуатационной документации в бумажном и/или электронном виде, так информационная PDM-система предприятия (Product Data Management, управление

данными об изделии), в которой в электронном виде хранится информация об изделиях предприятия, формируемая в течение всего жизненного цикла.

Таким образом, при взаимодействии (т.е. осуществлении информационного обмена) ЭУП с другими информационными системами предприятия и информационными хранилищами данных, в том числе с PDM-системой предприятия, формируется единое информационное пространство проектирования, разработки и эксплуатации изделий [3; 4].

Для создания рассматриваемой ЭУС разработчик (или коллектив разработчиков) сначала формирует модуль теоретической подготовки (т.е. ЭУП) посредством блока 1. Для этого он на основании информации из блока 3 – блока хранилища данных об объектах обучения – с помощью блока 4 формирует структуру ЭУП и создает модули данных ЭУП, создавая тем самым набор заготовок модулей данных ЭУП для их последующего заполнения в блоке 5. В блоке 5 (подблоках 5.1 ÷ 5.N) параллельно и независимо друг от друга осуществляется заполнение от 1 до N модулей данных текстовой и графической информацией на основе информации из блока 3, также могут быть внедрены элементы мультимедиа в форматах, поддерживаемых веб-браузерами.

Параллельно с разработкой структуры и заполнения модулей данных ЭУП (посредством блоков 4 и 5 соответственно) разработчик (или коллектив разработчиков) модуля теоретической подготовки формирует веб-интерфейс данного модуля в формате HTML/CSS посредством блока 6. В блоке 7 результаты, полученные от блоков 4, 5, 6, объединяются в готовый модуль теоретической подготовки – ЭУП, разработанный в веб-формате, содержащий структурированную информацию об объектах обучения на основе конструкторской и эксплуатационной документации, включающий в себя текст, графику и элементы мультимедиа, обеспечивающий возможность просмотра данного ЭУП в любом браузере любой операционной системы (ОС) пользователя.

Одновременно с разработкой модуля теоретической подготовки (посредством блока 1) разработчик (или коллектив разработчиков) разрабатывает модуль тестирования знаний 2.

Обучение и тестирование знаний специалистов в области эксплуатации приборов РЭА в рассматриваемой интерактивной ЭУС производится с помощью модуля группового и/или индивидуального обучения 9, который соединен двунаправленными информационными связями с коммутационным блоком 8, объединяющим результаты, полученные от блоков 2 и 7.

В случае необходимости корректировки модулей рассматриваемой ЭУС разработчик (или коллектив разработчиков) вносит изменения в модули посредством соответствующих блоков.

Также, при необходимости, модульная структура рассматриваемой ЭУС позволяет включить в ее состав в виде отдельного модуля интерактивные веб-тренажеры, разрабатываемые на основе цифровых двойников приборов РЭА для отработки практических навыков и умений обучаемых специалистов [10; 11].

Интерактивные веб-тренажеры могут быть созданы как в виде программных продуктов [1; 7; 9], так в виде информационных автоматизированных подсистем обучения персонала без использования программного кода (на основе интерактивной совокупности гиперссылок веб-страниц) [2; 5].

В качестве примера реализации рассматриваемой системы был создан и апробирован на практике опытный образец ЭУС для обучения персонала в области разработки и проектирования сложных наукоемких приборов РЭА [8].

Выполненный в виде веб-приложения опытный образец интерактивной ЭУС с модулями теоретической подготовки (содержащего материал для теоретического обучения) и тестирования знаний по пройденному материалу функционирует посредством веб-браузера в любой операционной системе (ОС) пользователя (тестирование ЭУС проводились на ОС Windows и AsrtaLinux).

Разработанный опытный образец ЭУС предоставляет возможность проведения как группового (несколько человек одновременно), так и индивидуального обучения и тестирования специалистов в области эксплуатации приборов РЭА вне зависимости от ОС компьютеров пользователей, как в сетевом, так и в автономном режимах в едином учебно-производственном информационном поле с использованием локальных или глобальных вычислительных сетей.

Разработка отдельных модулей ЭУС велась раздельно, коллективом разработчиков. Такое «разделение труда» способствовало повышению качества системы, уменьшения количества ошибок при разработке системы, а также существенного сокращения сроков разработки ЭУС.

Применение веб-технологий позволяет создавать кроссплатформенный программный и/или информационный продукт без использования каких-либо сред разработки, функционирующий при помощи встроенного в ОС веб-браузера, что позволяет использовать данный программный продукт в любых сертифицированных ОС в том числе для обработки информации ограниченного распространения.

Результаты апробации и проведения испытаний опытного образца данной системы подтвердили его работоспособность и показали, что создание таких ЭУС (с подобной структурой и таким составом модулей, разработанных с применением веб-технологий) существенно сокращает время создания данных систем за счет параллельной разработки сразу нескольких составных частей системы с одновременным повышением качества как обучения специалистов, так и самих учебных систем.

*Литература*

1. Ведерников В.Л., Горбатенко Н.В. Программный веб-тренажер как альтернатива реальным учебно-тренировочным техническим средствам // Математика и математическое моделирование: XIII Всероссийская молодежная научно-инновационная школа [г. Саров, 2-4 апреля 2019 г.]: Сборник материалов. Саров, 2019. С. 133-134.

2. Ведерников В.Л., Горбатенко Н.В. Разработка интерактивного электронного учебного пособия без использования программного кода // Математика и математическое моделирование: XVI Всероссийская молодежная научно-инновационная школа [г. Саров, 5-7 апреля 2022 г.]: Сборник материалов / Саров, 2022. С. 39-40.

3. Ведерников В.Л., Горбатенко Н.В. Системный подход в обучении эксплуатации наукоемких изделий // Математика и математическое моделирование: XVI Всероссийская молодежная научно-инновационная школа [г. Саров, 5-7 апреля 2022 г.]: Сборник материалов / Саров, 2022. С. 72-24.

4. Ведерников В.Л., Горбатенко Н.В., Мартынов А.П.. Электронные учебные пособия на этапах жизненного цикла приборов и радиоэлектронной аппаратуры / редкол.: Ю.В. Астапенко [и др.] // Проблемы эффективности и безопасности функционирования сложных технических и информационных систем: XXXVIII Всерос. научн.-техн. конф. [г. Серпухов, 27-28 июня 2019 г.] / Серпухов: ФВА РВСН, 2019. С. 22-26.

5. Горбатенко Н.В., Ведерников В.Л., Мартынов А.П. Создание интерактивной составляющей электронных учебных технических средств приборов радиоэлектронной аппаратуры с применением Интернет-технологий // Математика и математическое моделирование: XIII Всероссийская молодежная научно-инновационная школа [г. Саров, 2-4 апреля 2019 г.]: Сборник материалов / Саров, 2019. С. 23-25.

6. Интерактивная автоматизированная система обучения персонала / Горбатенко Н.В. и др. Заявка на гос. регистрацию изобретения № 2020107229/28 (011481) от 17.02.2020.

7. Интерактивный веб-тренажер обучения / Горбатенко Н.В. и др. Свидетельство о гос. регистрации изобретения № 2723365 от 10.06.2020.

8. Мартынова И.А., Мартынов А.П., Николаев Д.Б. Криптографические системы и метод факториального сжатия информации // Известия института инженерной физики. 2016. № 42. С. 54-58.

9. Программа процедурного веб-тренажера типового прибора радиоэлектронной аппаратуры, версия 1.0 / Н.В. Горбатенко, А.П. Мартынов и др. Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2019666228 от 06.12.2019.

10. Технология и этапы разработки интерактивного веб-тренажера электронных приборов / Н.В. Горбатенко, В.Л. Ведерников и др. // Проблемы эффективности и безопасности функционирования сложных технических и информационных систем: XLI Всерос. научн.-техн. конф. [г. Серпухов, 23-25 июня 2022 г.] / Серпухов: ФВА РВСН, 2022. С. 115-120.

11. Gorbatenko Natalia, Ovsov Alexey etc. The concept of creating a program digital twin of the electronic devices // 1st International Conference on Technology Enhanced Learning in Higher Education (TELE 2022). Russia, Lipetsk, 2022.

**Король Александр Михайлович,**
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тихоокеанский государственный университет»*, доцент кафедры математики и информационных технологий, кандидат педагогических наук, доцент, 012037@pnu.edu.ru*
**Korol' Aleksandr Mikhajlovich,**
*The Federal State Educational Institution of Higher Professional Education «Pacific National University»*, the Associate professor at the Chair of mathematics and information technology, Candidate of Pedagogics, Assistant professor, 012037@pnu.edu.ru*

**Поличка Анатолий Егорович*,**
*профессор кафедры математики и информационных технологий, доктор педагогических наук, профессор, 006627@pnu.edu.ru*
**Polichka Anatolij Egorovich*,**
*the Professor at the Chair of mathematics and information technology, Doctor of Pedagogics, Professor, 006627@pnu.edu.ru*

**Табачук Наталья Петровна*,**
*доцент кафедры математики и информационных технологий, кандидат педагогических наук, доцент, 010112@pnu.edu.ru*
**Tabachuk Natal'ya Petrovna*,**
*the Associate professor at the Chair of mathematics and information technology, Candidate of Pedagogics, Assistant professor, 010112@pnu.edu.ru*

# РАЗВИТИЕ ОБЩЕСТВЕННО-ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИЕЙ РЕГИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ НА ОСНОВЕ САМООРГАНИЗАЦИИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО СООБЩЕСТВА

# DEVELOPMENT OF PUBLIC AND GOVERNMENT MANAGEMENT OF DIGITAL TRANSFORMATION OF THE REGIONAL EDUCATION SYSTEM BASED ON SELF-ORGANISATION OF THE SCIENTIFIC AND PEDAGOGICAL COMMUNITY

***Аннотация.*** В статье рассматривается вектор развития цифровой трансформации региональной системы образования в направлении самоорганизации научно-педагогического сообщества. Отмечается разброс интенсивности процессов цифровизации региональных систем образования и стремление к цифровой зрелости. Описывается подход для распределения

школ Хабаровского края по укрупненным кластерам для оценки более ранних (прошедших) периодов информатизации. Подчеркивается необходимость комплекса специальных мероприятий, направленных на формирование и поддержку новых типов неформальных структур (профессиональных объединений) в среде профессионального педагогического сообщества. Рассматривается процесс самоорганизации как результат выстраивания неформальных связей между членами локального профессионального сообщества для решения определенного круга проблем и выполнения функциональных задач в управлении цифровой трансформацией региональных систем образования. Выделяется роль самоорганизующихся структур как эффективного механизма конструктивного взаимодействия государства и общества по решению актуальных задач социального развития, в том числе задач цифровой трансформации отрасли. Потенциал в области самоорганизации имеет функционирующая более 25 лет межрегиональная общественная организация «Академия информатизации образования» и Хабаровское отделение АИО, объединяющее ученых и специалистов из университетов, научных учреждений, учебных заведений и органов управления образованием. Хабаровское отделение АИО рассматривается как стартовая площадка для дальнейшей интеграции научно-методического, экспертного, кадрового и иного ресурсного потенциала Дальнего Востока на основе принципов самоорганизации.

***Ключевые слова:*** цифровая трансформация; кластерный подход для оценки состояния процессов информатизации; региональные системы образования; модель самоорганизация Дальневосточного научно-педагогического сообщества.

***Annotation.*** The article discusses the vector of development of the digital transformation of the regional education system in the direction of self-organisation of the scientific and pedagogical community. A variation in the intensity of the digital transformation processes and the desire for digital maturity of regional education systems is being highlighted. An approach is described for distributing schools of the Khabarovsk Territory into clusters to assess earlier (past) periods of informatisation. The necessity of special measures aimed at the creation and support of new types of informal structures (professional associations) in the professional pedagogical community is emphasized. The process of self-organisation is considered as a result of building informal links between members of the local professional community to solve a certain range of problems and perform functional tasks in managing the digital transformation of regional education systems. The role of self-organizing structures is highlighted as an effective mechanism for constructive interaction between the state and society in solving urgent problems of social development, including the tasks of digital transformation of the industry.

A high potential in self-organisation has the inter-regional public organisation «Academy of Informatisation of Education» (AIE) and its Khabarovsk branch, which unites scientists and specialists from universities, scientific institutions, educational institutions and education authorities and which has been functioning for more than 25 years. The Khabarovsk branch of the AIE is considered as a launching pad for further integration of the scientific, methodological, expert and other potential of the Far East based on the principles of self-organisation.
***Keywords:*** digital transformation; cluster approach for assessing the state of informatisation processes; regional education systems; model of self-organisation of the Far Eastern scientific and pedagogical society.

Исследователи Института образования НИУ ВШЭ, анализируя мировой опыт оценки цифровой зрелости отрасли выделяют несколько условно последовательных стадий цифровой трансформации образования: «Бумажная» → «Ранняя цифровая» → «Цифровая» → «Ранняя сетевая» → «Сетевая» → «Обновленная школа» → «Стадия 24/7/365» [6].

В связи с тем, что национальная система образования представляет собой динамическую сложноорганизованную иерархическую социокультурную среду, перечисленные выше стадии, в целом адекватно отражая вектор развития цифровой трансформации отрасли, могут рассматриваться как линейный процесс весьма условно.

С учетом значительного многообразия внешних и внутренних характеристик состояния субъектов сферы образования (образовательных организаций, систем управления образованием, школьных коллективов и отдельных школьников и их родителей, педагогов) даже в пределах одного муниципалитета, не говоря уже в России в целом, на данном этапе наблюдается существенный разброс интенсивности процессов цифровизации разных образовательных систем.

Высокая дисперсия характеристик фиксируемого состояния готовности образовательных систем к эффективному функционированию и развитию в условиях информационного общества и параметров их цифровой зрелости приводит к суперпозиции процессов информатизации, что проявляется в нелинейной матрице смены стадий цифровой трансформации. В результате образовательные организации в пределах одного муниципалитета (региона, страны) могут находиться на разных фазах цифровой трансформации, порою в своем индивидуальном сценарии развития не проходя отдельные стадии.

Более того, одна и та же образовательная организация зачастую характеризуется показателями, соответствующими разным стадиям цифровой трансформации.

Данный эффект, с одной стороны, затрудняет централизованное управление цифровой трансформацией отрасли, поскольку требует

селективного подхода и учета стартового состояния каждой образовательной организации, находящейся в зоне подчинения управляющей структуры. С другой стороны, как будет показано ниже, – является результатом спонтанного управления процессами информатизации образования.

В работе [1] обоснована кластерная модель процесса информатизации образовательных учреждений, согласно которой «…на множестве возможных переходов школ из одного состояния в другое (в пространстве переходов) существуют цепочки (последовательности) состояний, которые схожи для отдельных совокупностей школ: процессы информатизации в таких школах развиваются аналогично…».

Описанный кластерный подход для оценки состояния процессов информатизации в школах был реализован в Хабаровском крае впервые в рамках мероприятий федерального проекта «Информатизация системы образования» (2005 – 2008 годы), частично софинансируемый за счет средств займа Международного банка реконструкции и развития Правительству Российской Федерации [4].

Было выявлено устойчивое распределение школ Хабаровского края по четырем укрупненным кластерам и соответствующим им этапам информатизации образования в соответствии с классификацией, предложенной Г.М. Водопьяном и А.Ю. Уваровым:

1) кластер школ с доминирующим укладом жизнедеятельности образовательной организации, ориентированным на формирование компьютерной грамотности субъектов сферы образования;

2) кластер школ с доминирующим укладом жизнедеятельности образовательной организации, ориентированным на применение информационных и коммуникационных технологий в изучении отдельных школьных предметов;

3) кластер школ с доминирующим укладом жизнедеятельности образовательной организации, ориентированным на интегративное использование информационных и коммуникационных технологий и цифровых образовательных ресурсов в учебном процессе, а также информационных и коммуникационных технологий в практике управления образовательным процессом;

4) кластер школ с доминирующим укладом жизнедеятельности образовательной организации, ориентированным на трансформацию образовательного процесса и практику управления образовательной системой.

При этом большинство школ края были сосредоточены на начальном этапе реализации федерального проекта «Информатизация системы образования» (ИСО) во втором кластере.

Аналогичный кластерный анализ, проведенный в постпроектный период (2009 – 2011 годы), подтвердил сохранение устойчивых кластерных структур

и выраженное влияние системных эффектов мероприятий федерального проекта ИСО на темпы и векторы информатизации. В результате соотношение школ в кластерном распределении сместилось в сторону третьего кластера.

Кластерная модель информатизации образования как универсальный метод укрупненного анализа состояния процессов информатизации образования использовался в настоящем исследовании, в том числе, и в ретроградном аспекте для оценки более ранних (прошедших) периодов, например, для периода реализации проекта компьютеризации сельских и городских (поселковых) школ (2021-2023 годы).

Соглашаясь с выводами Г.М. Водопьяна и А.Ю. Уварова о дискретном и неравномерном характере процессов информатизации образования [2], отметим явно выраженную зависимость состояния процессов информатизации и цифровой трансформации образования от наличия институционального управленческого воздействия на федеральном и региональном уровнях. Данное управленческое воздействие может быть инициировано вышестоящими органами управления образованием при принятии решений о реализации крупных программных мероприятий в области информатизации образования.

Действительно, в настоящее время при периодизации и описании характеристических особенностей информатизации образования зачастую используют в качестве знаковых точек на ленте времени значимые события, связанные с управленческими решениями в области информатизации образования, особенно если они сопровождаются выделением централизованного бюджетного финансирования, например:

− с 01.09.1985 г. – введение в школьный курс дисциплины «Основы информатики и вычислительной техники»;

− 1993 г. – Программа информатизации образования в Российской Федерации на 1994-1995 гг.;

− 1998 г. – Концепция информатизации сферы образования Российской Федерации;

− 2001-2003 гг. – федеральный проект компьютеризации сельских и городских (поселковых) школ в рамках ФЦП «Развитие единой образовательной информационной среды» на 2001-2005 годы;

− 2005 г. – начало реализации приоритетного национального проекта «Образование» (направление «Внедрение современных образовательных технологий»), включая реализацию проекта «Первая ПОмощь 1.0»;

− 2005-2008 гг. – проект «Информатизация системы образования» (ИСО) в 7 пилотных регионах с последующей диссеминацией опыта в 20 субъектах Российской Федерации в 2009-2010 гг.;

− 2019-2024 гг. – Национальный проект «Образование» (федеральные проекты «Цифровая образовательная среда», «Современная школа»);

– 2019-2024 гг. и на период до 2030 г. – Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» (федеральные проекты «Кадры для цифровой экономики», «Нормативное регулирование цифровой среды», «Информационная инфраструктура», «Информационная безопасность», «Цифровые технологии», «Цифровое государственное управление»).

В каждом из перечисленных периодов в историческом аспекте можно проследить наличие достаточно мощного административного ресурса со стороны федеральных и региональных управленческих структур, направленного на выполнение нижестоящими образовательными подсистемами поставленных на государственном уровне детерминированных задач в области информатизации образования, что само по себе являлось серьезным стимулом для образовательных организаций в выборе заданной стратегии развития, нацеленного на конкретный результат.

Наличие сквозной управленческой вертикали, административных регламентов и мониторинговых процедур гарантировали на соответствующем этапе достижение в целом системой образования плановых количественных и плановых результатов, формируя ощущение успешности принятых программных мероприятий.

Чем глубже и шире была выстроена управленческая вертикаль для реализации поставленных задач в рамках того или иного федерального проекта (от федерального министерства до педагогического коллектива конкретной школы), тем дольше был цикл жизни реализуемых инноваций в области информатизации образования. Например, в Хабаровском крае, являющимся одним из пилотных регионов федерального проекта ИСО, благодаря вовлеченности значительной части педагогического сообщества в реализацию мероприятий проекта в качестве школьных команд, зафиксирована высокая степень устойчивости сложившегося кластерного распределения школ с доминирующим укладом жизнедеятельности, ориентированным на продвинутый уровень использования информационных и коммуникационных технологий и цифровых образовательных ресурсов.

Характерно, что в постпроектном периоде после прекращения административного давления на исполнителей и контроля со стороны органов управления образованием и оператора федерального проекта ИСО на протяжении значительного периода продолжалось (а в отдельных школах и продолжается до сих пор) активное децентрализованное функционирование созданных в рамках общего дизайна проекта неформальных объединений с участием школьных администраций, педагогов и методистов (школьные команды, сетевые методические сообщества, экспертные советы).

На наш взгляд, именно наличие самоорганизованных неформальных формирований, созданных «на низовом уровне» в ходе реализации

мероприятий федерального проекта ИСО, обеспечило устойчивость результатов сформированной кластерной модели и сохранение достижений и результатов плановых мероприятий информатизации образования.

И наоборот, относительно не долгая история развития процессов информатизации образования в Российской Федерации знает пример, когда недооценка административного ресурса в реализации федеральных проектов и отсутствие должного стимулирования создания на уровне школ неформальных самоорганизованных структур приводили если не к деградации, то явно к некоторым застойным проявлениям вместо поступательного прогресса в области информатизации образования (в период 2011-2016 гг. из структуры Министерства образования и науки Российской Федерации было исключено структурное подразделение, курирующее вопросы информатизации образования, в связи с передачей функций управления процессами информатизации образования профильным департаментам министерства).

Между тем, система образования относится к открытым диссипативным социальным структурам, ключи к пониманию закономерностей в которых находятся в поле представлений синергетической теории.

Применительно к вновь начинаемым в определенный период времени стратегическим проектам в области информатизации образования (собственно, как и к любым другим проектам), будем рассматривать принятие решения на федеральном/региональном уровне о реализации нового проекта в сфере информатизации образования в качестве внешнего воздействия на образовательную подсистему. Любой проект имеет временной интервал своей реализации – то есть заданные начало и конец проекта. До тех пор, пока существует внешнее управляемое (в нашем случае – административное) воздействие на участников проекта с обратной связью, подкрепленное ресурсным обеспечением, образовательная система находится в неравновесном состоянии развития, изменяя свое состояние в достижении планируемых показателей проекта (в нашем случае – осуществляется целевое развитие школьных институтов на основе изменяющейся информационной/цифровой среды). Это сложноорганизованный, нелинейный, когерентный (согласованный с другими внешними и внутренними связями), но контролируемый процесс со множественными флуктуациями. Задача организаторов проекта – обеспечить прохождение системы через аттрактор, не допустив существенных отклонений от заданных параметров развития. По достижению целевых показателей проекта система достигает идеального на взгляд организаторов проекта состояния и больше не нуждается во внешнем (административном) воздействии. Возникает «новый порядок», характеризующийся относительной устойчивостью сформированных в процессе реализации проекта новых структур, связей и/или состояний

системы. Это новое состояние системы (в нашем случае – новая фаза информатизации образования) обладает некими параметрами устойчивости, детерминированными самим содержанием проекта, различными внешними и внутренними факторами и условиями.

Благодаря свойству диссипативности после завершения (закрытия) проекта в отсутствии продолжающихся регулярных или эпизодических внешних (административных) воздействий и прекращением дополнительной ресурсной поддержки (если только ресурсное обеспечение не стало институцианализированной нормой в рамках проекта) со временем могут происходить деградационные откаты системы в другие состояния, обусловленные, например, естественными процессами морального и физического устаревания учебной компьютерной техники или профессиональным выгоранием участников проекта.

Между тем, жизненный цикл постпроектного периода может быть существенно продлен, если в дизайне проекта были предусмотрен комплекс специальных мероприятий, направленных на формирование и поддержку новых типов неформальных структур (профессиональных объединений) в среде профессионального педагогического сообщества, которым будут частично делегированы функции координации отдельных процессов или ключевых мероприятий постпроектной деятельности, включая экспертные функции.

Как уже отмечалось выше, ярким примером подобных самоорганизованных структур в сфере информатизации образования являются школьные команды и сетевые объединения учителей-предметников и методистов в рамках проекта ИСО. Именно эти структуры взяли на себя миссию продолжения основных идей проекта и роль диссеминандов передового педагогического опыта по использованию средств ИКТ в образовании.

К сожалению, при стратегическом проектировании и разработке глобальных проектов в области информатизации и цифровой трансформации образования на федеральном и региональном уровнях вопросам создания условий для становления механизмов государственно-общественного управления и координации в данном сегменте развития системы образования уделяется недостаточно внимание.

В работе [5] отмечается, что в настоящее время в российском обществе формируется социальный опыт, связанный с самоорганизацией и стремлением к активным преобразованиям социальной среды.

Самоорганизация рассматривается авторами как процесс и результат выстраивания неформальных связей между членами локального профессионального сообщества для решения определенного круга проблем и выполнения функциональных задач с перспективой их актуализации после достижения первичных целей.

Выделяется главный признак самоорганизующихся социальных систем – инициативное включение в совместную деятельность на основе развития структур гражданского общества.

Наличие в системе образования самоорганизующихся структур (то есть общественных объединений, которые возникают и институализируются в формах, предусмотренных национальным законодательством, в инициативном порядке без внешнего административного воздействия) и поддержка их деятельности на государственном и муниципальном уровнях является, на наш взгляд, эффективным механизмом конструктивного взаимодействия государства и общества по решению актуальных задач социального развития, в том числе задач цифровой трансформации отрасли.

Паспорт стратегии цифровой трансформации общего образования [2] содержит характеристику основных вызовов и проблем отрасли, описание проектов и стратегических инициатив в их взаимосвязи. Среди участников проекта перечислены государственные ведомства, субъекты Российской Федерации, подведомственные Министерству Просвещения Российской Федерации организации, IT-компании и «другие стейкхолдеры».

Дизайн проекта цифровой трансформации общего образования в явном виде не предусматривает участия общественных объединений и некоммерческих организаций к постановке и корректировке его целей, широкого вовлечения в реализацию мероприятий и проведения мониторинга представителей экспертного сообщества из числа профессорско-преподавательского состава вузов страны.

Сквозная управленческая вертикаль цифровой трансформации отрасли (федеральный → муниципальный → школьный уровни) в полной мере не сформирована и ограничена Департаментом цифровой трансформации и больших данных Министерства просвещения Российской Федерации (без «зеркальной» декомпозиции до аналогичных структурных подразделений в региональных и муниципальных органах управления образованием и школьных команд в общеобразовательных организациях).

Вместе с тем, как показывают результаты проведенного нами опроса учителей школ и педагогических работников высших учебных заведений, значительная их доля не знакомы с содержанием стратегических документов в области цифровой трансформации образования, а по состоянию на январь 2023 года не привлекались к планированию и выполнению мероприятий в области цифровой трансформации своей организации (за исключением небольшого числа преподавателей высшей школы, участвующих в реализации проекта «Цифровая кафедра» в качестве исполнителей).

Управленческие команды по цифровой трансформации образовательных организаций в большинстве случаев созданы формально, а структурные

подразделения вузов, обеспечивающие внедрение и сопровождение отраслевых информационных систем, механически переименованы в подразделения, в названии которых появился термин «цифровая трансформация» (например, департамент вуза по цифровой трансформации и политики в области открытых данных).

Сохраняется риск повторения ошибок прошлого опыта реализации стратегических проектов в области информатизации и цифровой трансформации образования, когда учителя рассматривались лишь в качестве пассивных потребителей и пользователей разработанных на федеральном уровне IT-решений для образовательного процесса и осуществления административных процедур.

В условиях ускорения процессов цифровой трансформации образования на современном этапе необходимо, на наш взгляд, значительно усилить экспертную роль профессорско-преподавательского сообщества и методического корпуса на всех стадиях реализации программных документов в образовании. Наш опыт взаимодействия с коллегами из других регионов Российской Федерации свидетельствует о том, что научно-педагогическое сообщество демонстрирует готовность к участию в общественном переустройстве сферы образования, в том числе на принципах самоорганизации. При этом выбор форм институтов гражданского общества и механизмов общественной самоорганизации не играет какой-либо существенной роли – они могут быть разные, в том числе проявляемые в сетевом характере взаимодействия профессионалов, стремящихся к достижению групповых целей.

Главное здесь состоит в осознании передовой частью научно-педагогического сообщества необходимости объединения усилий и интеллектуальных ресурсов в решении приоритетных задач цифровой трансформации отрасли, определенных Президентом Российской Федерации и органами законодательной и исполнительной власти Российской Федерации.

Сегодня в сложное для страны время, как никогда, нужна поддержка и помощь федеральным и региональным органам власти со стороны общественных (в тои числе неформальных самоорганизованных) структур в реализации мер противодействия санкционной политике условного Запада в отношении нашей страны, экспертной оценке эффективности мероприятий, связанных с цифровой трансформацией образования на всех уровнях образования, опережающей подготовки студентов педагогических специальностей и направлений к предстоящей работе в условиях импортозамещения цифровых образовательных продуктов, распространении передовых педагогических практик на основе цифровых компетенций будущих учителей.

Дополнительным стимулом для выстраивания неформальных связей между работниками вузов, осуществляющих подготовку студентов по укрупненной группе направлений 44.00.00 «Образование и педагогические науки» и организаций повышения квалификации учителей является необходимость решения внутренних проблем рассогласованности научно-педагогического сообщества и рассинхронизации содержания преподаваемых учебных дисциплин, посвященных использованию ИКТ в педагогической деятельности, с требованиями передовой педагогичекой практики и основными параметрами национального проекта «Образование».

Действительно, в настоящее время преподаватели-методисты и студенты педагогических вузов – будущие учителя оказались вне поля доступа к современному образовательному контенту и методикам работы с ним. В рамках федерального проекта «Кадры для цифровой экономики» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» Минпросвещения России и Минцифры России реализуют проект «Цифровой образовательный контент» (ЦОК), направленный на повышение доступности и создания равных условий для возможности получения качественного образования детям вне зависимости от места их проживания и ровня жизни семьи.

К сожалению, по условиям проекта бесплатный доступ к цифровому контенту предоставляется только педагогам и учащимся образовательных организаций начального общего, основного общего, среднего общего и среднего профессионального образования. Учреждения высшего образования в проекте не участвуют, что снижает практикоориентированность подготовки студентов-педагогов.

И если решение проблемы организации доступа субъектов сферы высшего педагогического образования к платформенным решениям, создаваемым в рамках федеральных проектов, может быть осуществлено административными методами в зоне ответственности Минпросвещения России и Минцифры России, то наработка нового содержания учебных дисциплин и методик их преподавания при слабой методической роли учебно-методических объединений может вполне эффективно осуществляться в рамках самоорганизованных профессиональных сообществ.

На наш взгляд, значительный потенциал в области самоорганизации научно-педагогических кадров, участвующих в подготовке будущих учителей, способных осуществлять эффективную профессиональную педагогическую деятельность в условиях цифровизации общества, имеет функционирующая более 25 лет Межрегиональная общественная организация «Академия информатизации образования» (МОО «АИО»), имеющая более 20 территориальных отделений в субъектах Российской Федерации.

К уставной деятельности МОО АИО относятся инициативные исследования в области научно-педагогических проблем информатизации образования в условиях его цифровой трансформации, информационное обслуживание образования, экспертиза программных, технических и технологических проектов, программно-аппаратных средств для информатизации образования, организация и проведение международных и всероссийских научных конференций, семинаров, симпозиумов по актуальным проблемам информатизации и цифровой трансформации отрасли.

В Хабаровском крае успешно осуществляет деятельность Хабаровское отделение АИО, объединяющее ученых и специалистов из университетов, научных учреждений, учебных заведений и органов управления образованием, которое рассматривается нами как стартовая площадка для дальнейшей интеграции научно-методического, экспертного, кадрового и иного ресурсного потенциала Дальнего Востока на основе принципов самоорганизации.

В настоящее время разрабатывается модель самоорганизации Дальневосточного научно-образовательного сообщества преподавателей и сотрудников учреждений высшего и среднего профессионального образования, участвующих в подготовке будущих учителей, обладающих цифровыми компетенциями [3].

Данная модель направлена на организацию взаимного сотрудничества путем:

– плавной поэтапной трансформации Хабаровского отделения в Дальневосточное с расширением зоны деятельности на территории заинтересованных субъектов Дальневосточного федерального округа;

– активного участия профессионального педагогического сообщества Дальнего Востока в решении приоритетных задач цифровизации образования в соответствии со стратегическими законодательными и нормативными правовыми документами Президента и Правительства Российской Федерации;

– проведения регулярных межрегиональных мероприятий для студентов – дальневосточников и их преподавателей;

– проведения заседаний постоянно действующего Межрегионального научно-методологического семинара для обмена педагогическим опытом, разработками;

– выработки рекомендаций по разработке основных образовательных программ подготовки педагогических кадров в условиях цифровизации и сохраняющегося кадрового дефицита в отрасли;

– подготовки рекомендаций по методике преподавания отдельных дисциплин, связанных с использованием ИКТ в профессиональной педагогической деятельности.

Результат внедрения модели общественно-государственного управления цифровой трансформацией региональной системы образования на основе самоорганизации научно-педагогического сообщества Дальнего Востока будет способствовать дальнейшему развитию качества подготовки будущих учителей региона в соответствии с современными задачами цифровизации общества.

*Литература*

1. Водопьян Г.М., Уваров А.Ю. Об одном инструменте управления процессом информатизации школы // Вопросы образования. 2005. №3. С. 145-155.

2. Паспорт стратегии «Цифровая трансформация образования». [Электронный ресурс] // URL: https://docs.edu.gov.ru/document/267a55edc9394c4fd7db31026f68f2dd/ (дата обращения: 28.12.2022).

3. Поличка А.Е., Король А.М., Табачук Н.П. О деятельности Хабаровского отделения академии информатизации образования в условиях цифровой трансформации // Информатизация образования – 2022: сборник материалов Международной научно-практической конференции [Липецк, 25-27 мая, 2022] / Липецк: Липецкий государственный технический университет, 2022. С. 62-71.

4. Проект «Информатизация системы образования: Общее описание и основные компоненты реализации» [Электронный ресурс] // URL: http://old.iro.yar.ru/rkc/docs/0001.pdf (дата обращения: 28.12.2022).

5. Реутов Е.В., Реутова М.Н., Шавырина И.В., Турьянский А.А. Самоорганизация в локальных сообществах: практики и механизмы // Мониторинг общественного мнения: Экономические и социальные перемены. 2017. № 4. С. 145-164.

6. Уваров А.Ю. Цифровая трансформация и сценарии развития общего образования // Современная аналитика образования. № 16 (46). Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. М.: НИУ ВШЭ, 2020. 108 с.

**Афендикова Марина Евгеньевна**,
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижневартовский государственный университет»*, аспирант кафедры информатики и методики преподавания информатики, ассистент кафедры физико-математического образования, m.afendikova@internet.ru,*
**Afendikova Marina Evgen'evna,**
*The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Nizhnevartovsk State University»*, the Postgraduate student at the Chair of informatics and informatics teaching methods, Assistant of the Chair of Physical and Mathematical Education, m.afendikova@internet.ru*

**Казиахмедов Туфик Багаутдинович***,
*заведующий кафедрой информатики и методики преподавания информатики, кандидат педагогических наук, доцент, ktofik@yandex.ru*
**Kaziakhmedov Tufik Bagautdinovich*,**
*the Head at the Chair of informatics and informatics teaching methods, Candidate of Pedagogics, Associate professor, ktofik@yandex.ru*

# ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ ИНФОРМАТИКЕ: ИННОВАЦИИ И ПРОБЛЕМАТИКА

# DISTANCE LEARNING IN COMPUTER SCIENCE: INNOVATIONS AND PROBLEMS

***Аннотация.*** В статье рассматриваются перспективы использования дистанционного обучения. Выявлены и систематизированы инновации в секторе образования, новаторские подходы в поддержку непрерывности образования, использовании компонентов дистанционных форм и методов обучения. Проанализированы достоинства и недостатки использования дистанционного обучения в системе обучения информатике. Сделаны выводы об особенностях прогресса в дистанционном обучении информатике, охарактеризованы основные трансформации в данной сфере.
***Ключевые слова:*** дистанционное образование; дистанционное обучение; образовательная робототехника; опережающее обучение учителя информатики.

***Annotation*** The article deals with the prospects of using distance learning. Innovations in the education sector, innovative approaches to support the continuity of education, the use of components of distance learning forms and methods are identified and systematized. The advantages and disadvantages of using distance

learning in the system of computer science education are analyzed. Conclusions are made about the peculiarities of progress in distance learning in computer science, the main transformations in this sphere are characterized.
***Keywords:*** distance education; distance learning; educational robotics; advanced training of computer science teachers.

Главной целью изучения курса информатики в школе является формирование у учащихся единой информационной картины мира, развитие информационной культуры, алгоритмического и логического мышления, формирование критического мышления для адаптации личности в обществе с цифровой экономикой. Применение дистанционного обучения в школе как одной из форм образовательного процесса способствует к: творческой самореализации; улучшению навыков работы с компьютером и информационными технологиями; развитию самостоятельности в работе с информацией; непрерывному обучению в дни пропуска занятий; получение дополнительной информации и знаний по информатике.

Необходимость использования ДО возникает из-за возможности ускоренного доступа к научной и учебной информации средствами информационных технологий.

Можно сгруппировать ИТ дистанционного образования следующим образом:

− Электронные научные и учебные ресурсы;

− Электронные учебные лаборатории и тренажеры;

− Образовательные тематические сайты (например, сайты по программированию);

− Образовательные тестовые системы для самооценки и оценки преподавателем качества усвоения различных разделов информатики;

− Образовательные сайты для углубленного самостоятельного изучения различных разделов.

Классификацию и методы использования таких ресурсов описаны в [2-4; 10].

Внедрение ДО требует и изменения в системе подготовки учителя предметника, особенно учителя информатики, также наличия электронных коммуникаций и образовательных ресурсов. На самом деле, ДО это не дешевый инструмент, но жизненно необходимый для подготовки кадров для цифровой экономики. Более подробно о требованиях к подготовке современного учителя сказано в [6-8].

Использование интеллектуальной образовательной среды, интеллектуальных образовательных роботов, логических игр становятся компонентом дистанционных форм и методов. Образовательная робототехника выступает как инновационная технология обучения [10]. Использование логических игр для обучения программированию показывает хорошие результаты при дистанционных формах и методах обучения [1].

О подходах обучения программированию в курсе школьной информатики более подробно описаны в [9; 5].

Недостатки дистанционного обучения заключаются в отсутствии прямого очного общения между обучающимися и преподавателем; сложности создания творческой атмосферы в группе обучающихся; нехватке персональных компьютеров и доступа в Интернет у обучающихся; отсутствие постоянного контроля над обучающимися (для дистанционного обучения необходима жесткая самодисциплина, а его результат напрямую зависит от самостоятельности и сознательности обучающегося); недостаточной компьютерной грамотности обучающихся. К достоинствам можно отнести следующее:

1. Дистанционное обучение (ДО) является формой получения образования, наряду с очной и заочной, при которой в образовательном процессе используются лучшие традиционные и инновационные методы, средства и формы обучения, основанные на компьютерных и телекоммуникационных технологиях.

2. Дистанционное образование – особая, совершенная форма, сочетающая элементы очного, очно-заочного, заочного и вечернего обучения на основе новых информационных технологий и систем мультимедиа. Современные средства телекоммуникаций и электронных изданий позволяют преодолеть недостатки традиционных форм обучения, сохраняя при этом все их достоинства;

3. Дистанционное обучение – новая организация образовательного процесса, базирующаяся на принципе самостоятельного обучения учащегося. Среда обучения характеризуется тем, что учащиеся в основном, а часто и совсем, отдалены от преподавателя в пространстве и (или) во времени, в то же время они имеют возможность в любой момент поддерживать диалог с помощью средств телекоммуникации.

Преимущества и недостатки ДО приведены в таблице 1.

Методы и средства обучения являются сущностью характеристики дидактического процесса. Педагоги могут обеспечить достижение требуемых целей обучения, если будет в наличии необходимая для этого материальная база и преподаватель сможет выбрать форму (или вид) занятий. Образовательный процесс при ДО состоит из последовательно чередующихся периодов контактного и неконтактного времени. Их длительность различна. В некоторых случаях, например, при обучении на дистанционной форме, возможно отсутствие периода обучения.

В педагогической практике выработались такие хорошо известные формы обучения, как лекции и семинары по различным дисциплинам, контрольные работы, курсовые работы, экзамены. Все они имеют определенную специфику в СДО, как контактный период обучения, так и неконтактный период времени.

*Таблица 1.*

*Преимущества и недостатки ДО*

| Преимущества | Недостатки |
|---|---|
| • *Технологичность* - обучение с использованием современных программных и технических средств делает электронное образование более эффективным. Современные технологии помогают создавать яркие и динамичные визуальные образы, а также строить учебный процесс с учетом активного взаимодействия студентов со школьной системой.<br>• *Доступность и открытость обучения* - возможность учиться удалено от места обучения. Есть возможность обучаться в любой точке земного шара, где имеется компьютер и Интернет.<br>• *Свобода и гибкость, доступ к качественному образованию* - появляются новые возможности для выбора курса обучения. Открыта возможность обучения в лучших учебных заведениях, по наиболее эффективным технологиям и у самых квалифицированных преподавателей.<br>• *Обучение в любое время в любом месте* дает возможность студентам оставаться в привычной для них обстановке и сохранять привычный ритм жизни.<br>• *Возможность обучения учащихся с ОВЗ.*<br>• *Документирование процесса обучения* – у обучающего может остаться сам курс обучения, электронная переписка с учителем и он может обращаться к ним позже, по мере необходимости.<br>• *ДО делает процесс обучения более творческим и индивидуальным*, открывает новые возможности для творческого самовыражения обучаемого.<br>• Внедрение ДО *уменьшает нервозность* обучаемых при сдаче зачета или экзамена.<br>• Использование современных Интернет технологий и ДО позволяет легко *формировать различные виртуальные профессиональные сообщества* (например, сообщества учителей), общаться учителям между собой, обсуждать проблемы, решать общие задачи, обмениваться опытом, информацией и т.д. | • Отсутствие прямого очного общения между обучающимися и преподавателем. На самом деле отсутствие рядом человека, способного эмоционально окрашивать знания – большой минус для процесса обучения.<br>• Необходимость в персональном компьютере и доступе в Интернет.<br>• Высокие требования к постановке задачи на обучение, администрированию процесса, сложность мотивации слушателей.<br>• Необходимость наличия целого ряда индивидуально-психологических условий. Дистанционное обучение требует жесткой дисциплины и контроля, а его результат напрямую зависит от самостоятельности и сознательного поведения учащихся.<br>• Высокая трудоемкость разработки курсов дистанционного обучения.<br>• Развитие ДО требует использования новых инструментов и методов обучения, построения новых моделей обучения. |

Проведем сравнительный анализ некоторым каноническим формам обучения, сравнивая традиционный метод обучения и возможности дистанционной формы обучения (табл. 2):

*Таблица 2.*

*Анализ канонических форм обучения*

| **Формы учебных занятий** | **Определение формы учебного занятия из педагогического терминологического словаря** | **Виды лекции в традиционном формате обучения** | **Виды лекции в дистанционном формате обучения** |
|---|---|---|---|
| Лекция | Систематическое, последовательное, монологическое изложение учителем учебного материала, как правило, теоретического характера. | Теоретические уроки в средней школе, в основном проходят в виде монологического рассказа учителя в сопровождении мультимедийной презентации | В дистанционном формате обучения лекции представляются, например, в виде:<br>• Озвученной мультимедийной презентации;<br>• Видео;<br>• Образовательного веб-квеста;<br>• Видеоконференции; |
| Семинар | Один из видов практических учебных занятий в учебных заведениях. Способствует углубленному изучению темы. | • Мультимедийная презентация;<br>• Игровые формы урока. | • Озвученная мультимедийная презентация;<br>• Видео;<br>• Образовательный веб-квест;<br>• Чат-задания;<br>• Вебинар;<br>• Видеоконференция;<br>• Асинхронная телеконференция. |
| Самостоятельная работа | Индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства учителя. | • Игровые формы урока;<br>• Различные тестовые задания на бумажном носителе. | • Образовательный веб-квест;<br>• Веб-задание;<br>• Чат-задания;<br>• Вебинар;<br>• Олимпиада;<br>• Выполнение виртуальных лабораторных работ;<br>• Дистанционное тестирование и самооценка знаний; |
| Контрольная работа | одна из форм проверки и оценки усвоенных знаний, получения информации о характере познавательной деятельности, уровне самостоятельности и активности учащихся в учебном процессе, об эффективности методов, форм и способов учебной деятельности. | • Различные тестовые задания на бумажном носителе. | • Образовательный веб-квест;<br>• Веб-задание;<br>• Чат-задания;<br>• Вебинар;<br>• Олимпиада;<br>• Дистанционное тестирование и самооценка знаний. |

В системе подготовки учителя информатики можно ориентироваться на учебные электронные ресурсы и инструменты авторитетных в этой области методистов-информатиков. Например, в качестве современных ресурсов для ДО можно рассмотреть учебно-методические ресурсы К.Ю. Полякова и Е.А. Еремина. У К.Ю. Полякова есть официальный сайт авторского коллектива под названием «Преподавание, наука и жизнь: сайт Константина Полякова» [11] на котором размещено много полезной информации для учителя информатики, в том числе:

– готовые презентации к каждой теме урока размещены по адресу: https://kpolyakov.spb.ru/school/probook/slides.htm

– компьютерный практикум в электронном виде с комплектом электронных учебных средств, размещенный на сайте авторского коллектива, по адресу: http://kpolyakov.spb.ru/school/probook.htm

– на платформе Moodle размещен электронный задачник-практикум с возможностью автоматической проверки решений задач по теме «Алгоритмизация и программирование»: http://informatics.mccme.ru/course/view.php?id=666

– материалы для подготовки к итоговой аттестации по информатике в форме ЕГЭ, размещенные на сайте материалы, размещенные на сайте: http://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm

– методическое пособие для учителя: http://files.lbz.ru/pdf/mpPolyakov10-11fgos.pdf

– комплект Федеральных цифровых информационно-образовательных ресурсов (далее ФЦИОР), помещенный в коллекцию ФЦИОР: http://www.fcior.edu.ru

– сетевая методическая служба авторского коллектива для педагогов на сайте издательства: http://metodist.lbz.ru/authors/informatika/7/

Для изучения таких тем раздела «Основы программирования. Алгоритмы» мы предлагаем использовать электронные ресурсы представленные в таблице 3.

*Таблица 3.*

*Электронные ресурсы для изучения тем раздела по информатике*

<table>
<tr><th>Темы раздела «Основы программирования. Алгоритмы»</th><th>Электронные ресурсы, предназначенные для усвоения данной темы</th></tr>
<tr><td>Решение вычислительных задач</td><td rowspan="3">На сайте российской электронной школы: https://resh.edu.ru/subject/19/11/ подготовлены электронные задания для изучения тем всех разделов информатики<br>Дистанционный практикум по программированию: https://aisd.gumrf.ru/cgi-bin/arh_problems.pl?id_tm=51<br>Курс «Алгоритмы и структуры данных» https://practicum.yandex.ru/profile/algorithms/</td></tr>
<tr><td>Элементы теории алгоритмов</td></tr>
<tr><td>Методы представления данных для алгоритмов и программ</td></tr>
</table>

*Литература*

1. Гибадуллин А.А. Разработка интеллектуальной игры в курсе программирования // Внедрение результатов инновационных разработок: проблемы и перспективы: сборник статей Международной научно-практической конференции [Волгоград, 12 января 2022] / Уфа: Общество с ограниченной ответственностью «ОМЕГА САЙНС», 2022. С. 38-40.

2. Гогуадзе Н.Т., Казиахмедов Т.Б. Применение учебных симуляторов для подготовки рабочего персонала нефтегазодобывающих предприятий // Современное программирование: материалы III Международной научно-практической конференции [Нижневартовск, 27–29 ноября 2020] / Нижневартовск: Нижневартовский государственный университет, 2021. С. 156-158.

3. Гогудзе Н.Т., Казиахмедов Т.Б. Методические подходы к использованию элементов дистанционного образования в системе обучения информатике // Педагогическая информатика. 2021. № 4. С. 114-121.

4. Казиахмедов Т.Б. Инновационные подходы в системе подготовки бакалавров по направлению «педагогическое образование», профиль «информатика» // Znanstvena Misel. 2018. № 7-2 (20). С. 12-16.

5. Казиахмедов Т.Б. Методические подходы обучения основам работы с графикой и файлами с использованием различных подходов программирования // Всероссийские педагогические чтения 2022: Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции [Петрозаводск, 29 сент. 2022] / Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская И.И.), 2022. С. 15-25.

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

7. Казиахмедов Т.Б. Особенности подготовки учителей информатики в условиях длительных реформ в образовании // Культура, наука, образование: проблемы и перспективы: Материалы III Всероссийской научно-практической конференции [Нижневартовск, 7 февраля 2014] / Отв. редактор А.В. Коричко; Министерство образования и науки Российской Федерации, Департамент образования и молодежной политики Ханты-Мансийского автономного округа Югры, Нижневартовский государственный университет. Нижневартовск: Нижневартовский государственный университет, 2014. С. 305-307.

8. Казиахмедов Т.Б. Проектировочный компонент профессиональной компетентности учителя информатики как одно из условий внедрения профильного обучения информатике // Информатика и образование. 2009. № 10. С. 124-125.

9. Казиахмедов Т.Б., Симурзина Е.А. Междисциплинарный подход при изучении типов и структур данных в языках программирования // Современное программирование: Материалы IV Международной научно-практической конференции, [Нижневартовск, 8 дек. 2021] / Под общей редакцией Т.Б. Казиахмедова; Нижневартовск: Нижневартовский государственный университет, 2022. С. 384-392.

10. Образовательная робототехника как инновационная технология обучения: монография / Я.А. Ваграменко, О.М. Карпенко, Г.Ю. Яламов и др. // Открытый гуманитарно-экономический университет, БИОР УМНЕЙ, Институт управления образованием РАО. Москва: Издательство Современного гуманитарного университета, 2019. 105 с.

11. Поляков К.Ю. и другие [Электронный ресурс] // Преподавание, наука и жизнь: сайт Константина Полякова: [сайт]. URL: https://kpolyakov.spb.ru/school (дата обращения: 16.02.2023).

**Зайцев Андрей Анатольевич,**
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина», доцент кафедры физики, радиотехники и электроники, кандидат физико-математических наук, доцент, zaitsev@elsu.ru*
**Zaitsev Andrey Anatol'evich,**
*The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Bunin Yelets State University», the Associate professor at the Chair of the physics, radio engineering and electronics, Candidate of Physics and Mathematics, zaitsev@elsu.ru*

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТАБЛИЧНЫХ ПРОЦЕССОРОВ В ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ВВЕДЕНИЕ В ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ» ДЛЯ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ «РАДИОТЕХНИКА»

# USE OF SPREADSHEETS IN TEACHING THE DISCIPLINE «INTRODUCTION TO PROFESSIONAL ACTIVITIES» FOR THE TRAINING DIRECTION «RADIO ENGINEERING»

***Аннотация.*** Обсуждаются возможности применения табличных процессоров для моделирования радиотехнических цепей и сигналов. Представлено описание разработанных автором заданий для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Введение в профессиональную деятельность».
***Ключевые слова:*** радиотехнические цепи и сигналы; табличный процессор; подготовка к профессиональной деятельности.

***Annotation.*** The possibilities of using spreadsheet processors for modeling radio engineering circuits and signals are discussed. The description of tasks developed by the author for independent work of students in the discipline «Introduction to professional activity» is presented.
***Keywords:*** radio circuits and signals; spreadsheet; preparation for professional activities.

Значительное внимание вопросам применения ЭВМ как инструмента проектирования и как аппаратного средства современных радиосистем уделяется в процессе подготовки радиотехников на протяжении нескольких десятилетий [4]. Современные тренды цифровой трансформации образования [7], сформулированные на государственном уровне [6], логичным образом отражаются в содержании профессиональной деятельности радиоинженеров, и, как следствие, в содержании учебного процесса.

Широкое использование вычислительной техники для решения практических задач современной радиоэлектроники привело к нормативному закреплению требований к результатам освоения программы бакалавриата по направлению 11.03.01 Радиотехника в форме установления общепрофессиональных компетенций, представленных в табл. 1.

*Таблица 1.*

*Компетенции, формируемые в процессе освоения программы бакалавриата по направлению «Радиотехника»* [5].

| Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций | Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника |
|---|---|
| Владение информационными технологиями | ОПК-3. Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности |
| Компьютерная грамотность | ОПК-4. Способен применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации |

Современные пакеты символьной математики MathCAD, Maple, программные средства разработки электронных схем Multisim, Labview, пакет прикладных математических программ Scilab и им подобные, активно применяются в изучении профильных дисциплин [8; 9]. В учебный план подготовки бакалавров по направлению 11.03.01 Радиотехника, осуществляемой в Елецком государственном университете им. И.А. Бунина, включена дисциплина «Теория и практика проведения расчетов электрических и электронных схем в среде Mathcad и Multisim». В процессе обучения базовым дисциплинам, в том числе «Радиотехнические цепи и сигналы», «Радиоприемные устройства» широко используются возможности компьютерного моделирования, предоставляемые вышеуказанным программным обеспечением [3].

Изучение данных дисциплин на 2-4 курсах базируется на знаниях и умениях, полученных при освоении ряда разделов высшей математики (математический анализ, линейная алгебра, теория вероятностей, дифференциальные уравнения). В то же время, дисциплина «Введение в профессиональную деятельность», читаемая в первом семестре, предполагает лишь минимальную подготовку, полученную в рамках школьных курсов математики, физики, информатики. Умение первокурсника работать с операционной системой, браузером и основными офисными программами, прежде всего MS Excel, позволяет включать в программу вопросы теории цепей и сигналов, основ спектрального анализа, фильтрации и других.

Возможности табличного процессора по математической обработке числовых данных, наличие базовых статистических, математических и инженерных функций, интуитивно понятный интерфейс для визуализации информации, позволяют решать задачи формирования профессиональных компетенции практически безотносительно уровня базовой подготовки. С этой целью был сформирован набор заданий для самостоятельной работы студентов, решение которых средствами табличного процессора позволяет получить представление об основных радиотехнических сигналах, о методах их преобразования в линейных и нелинейных цепях.

Функционал табличного процессора дает возможность оперативно вносить изменения в параметры исследуемых сигналов и номиналов элементов цепей, что, в свою очередь, позволяет персонифицировать выдаваемые задания, а также варьировать содержание в соответствии с уровнем подготовки студентов, количеством отводимого на практические занятия аудиторного времени.

Приведем в качестве примера содержание задания «Разложение периодических сигналов в ряды Фурье». В ходе выполнения работы студент формирует таблицу (рис. 1), первый столбец которой соответствует дискретным значениям времени, в последующих столбцах – значения гармонических функций, отличающихся по амплитуде, частоте, фазе, и являющихся членами ряда Фурье: $u(t) = \frac{u_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} A_n \cos(n\omega_0 t + \varphi_n)$.

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | t | ω | 2ω | 3ω | 4ω | 5ω | 6ω | 7ω | Σ |
| 2 | Um | 1 | 0 | 0,33 | 0 | 0,2 | 0 | 0,14 | |
| 3 | 0,01 | 0,01 | 0 | 0,009899 | 0 | 0,009996 | 0 | 0,009792 | 0,039686 |
| 4 | 0,02 | 0,019999 | 0 | 0,019788 | 0 | =$F$2*SIN(5*A4) | | 0,019536 | 0,07929 |
| 5 | 0,03 | 0,029996 | 0 | 0,02966 | 0 | 0,029888 | 0 | 0,029184 | 0,118727 |
| 6 | 0,04 | 0,039989 | 0 | 0,039505 | 0 | 0,039734 | 0 | 0,03869 | 0,157918 |
| 7 | 0,05 | 0,049979 | 0 | 0,049315 | 0 | 0,049481 | 0 | 0,048006 | 0,19678 |
| 8 | 0,06 | 0,059964 | 0 | 0,05908 | 0 | 0,059104 | 0 | 0,057086 | 0,235234 |
| 9 | 0,07 | 0,069943 | 0 | 0,068792 | 0 | 0,06858 | 0 | 0,065888 | 0,273202 |
| 10 | 0,08 | 0,079915 | 0 | 0,078442 | 0 | 0,077884 | 0 | 0,074366 | 0,310606 |
| 11 | 0,09 | 0,089879 | 0 | 0,088021 | 0 | 0,086993 | 0 | 0,08248 | 0,347373 |
| 12 | 0,1 | 0,099833 | 0 | 0,097522 | 0 | 0,095885 | 0 | 0,09019 | 0,383431 |

*Рис. 1. Фрагмент электронной таблицы для задания «Разложение периодических сигналов в ряды Фурье».*

Последний столбец таблицы – частичная сумма ряда. Во второй строке приведены амплитуды соответствующих гармонических составляющих ряда. Графики отдельных компонент и их суммы формируются средствами табличного процессора (рис. 2, 3).

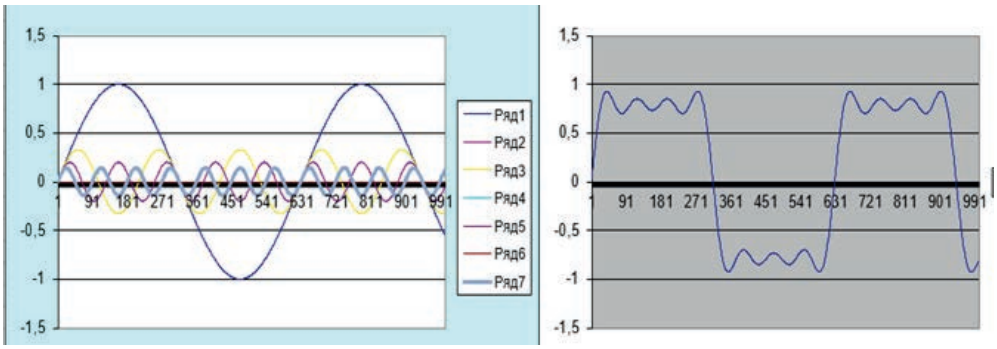



*Рис. 2. Графики первых 7 гармонических составляющих ряда Фурье для последовательности прямоугольных импульсов (слева), график частичной суммы ряда (справа).*

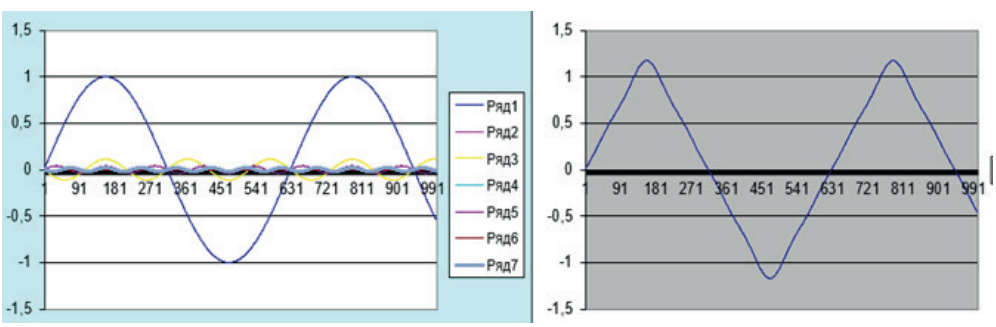



*Рис. 3. Графики первых 7 гармонических составляющих ряда Фурье для последовательности треугольных импульсов (слева), график частичной суммы ряда (справа).*

Количество гармоник, принимаемых для рассмотрения, ограничено возможностями таблицы, однако для большинства стандартных сигналов учет нескольких первых членов ряда дает удовлетворительную сходимость. Коэффициенты разложения для характерных сигналов, в том числе последовательности прямоугольных импульсов, пилообразного напряжения, треугольных импульсов, предлагается найти в справочной литературе [1]. Аналитическое нахождение коэффициентов является относительно несложной задачей математического анализа, однако выносится нами за рамки рассмотрения.

Сформированные в результате выполнения задания таблица и семейство графиков позволяют визуализировать влияние числа гармоник на форму исследуемого сигнала, зафиксировать различную сходимость рядов для непрерывных сигналов и сигналов, содержащих разрывы.

Следующим заданием является «Сложение взаимно перпендикулярных гармонических колебаний». В процессе выполнения обучающийся формирует таблицу, в столбцах которой дискретные значения времени и

двух гармонических колебаний, отличающихся по амплитуде, частоте и фазе, соответственно $t_i$, $x(t_i)$, $y(t_i)$ (рис. 4). Требуется построить зависимость y(x). В случае, если отношение частот колебаний является рациональным, а сдвиг фаз принимает значения 0, π/4 или π/2, получаемые фигуры являются замкнутыми и имеют простой вид, так называемых фигур Лиссажу: эллипса, круга, параболы, прямой линии и других (рис. 5), в чем необходимо убедиться студенту.

| | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | t | x(t) | y(t) | | |
| 2 | 0,02 | 0,9998 | -0,09983 | | |
| 3 | 0,04 | 0,9992 | -0,19867 | Кратность | 5 |
| 4 | 0,06 | 0,998201 | -0,29552 | Сдвиг (в долях π) | 0,50 |
| 5 | 0,08 | 0,996802 | -0,38942 | | |
| 6 | 0,1 | 0,995004 | -0,47943 | | |
| 7 | 0,12 | 0,992809 | -0,56464 | | |
| 8 | 0,14 | 0,990216 | -0,64422 | | |
| 9 | 0,16 | 0,987227 | =COS(A9*$E$3+$E$4*ПИ()) | | |
| 10 | 0,18 | 0,983844 | | | |
| 11 | 0,2 | 0,980067 | -0,84147 | | |

COS(число)

*Рис. 4. Фрагмент электронной таблицы для задания «Сложение взаимно перпендикулярных гармонических колебаний»*

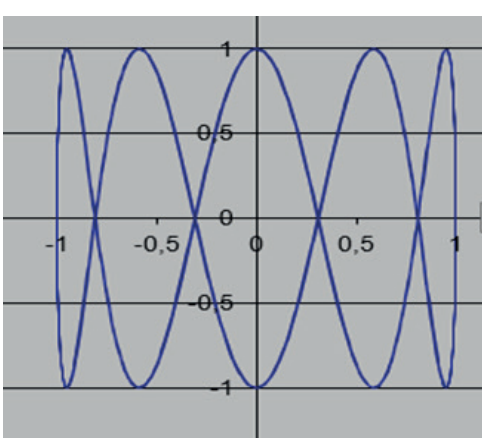



*Рис. 5. Фигура Лиссажу для соотношения частот складываемых колебаний 5:1 и сдвига фаз π/2*

Таким образом, имея в распоряжении общедоступные программные средства и минимальный уровень математической подготовки обучаемого, мы получаем возможность изучать достаточно формализованные разделы радиотехники уже в первом семестре. В этой связи, в настоящее время

отмечается тенденция на перенос части содержания лабораторного практикума в компьютерные кабинеты. В то же время, ни один программный комплекс не позволит сформировать навыки применения реальной радиоизмерительной аппаратуры, развить инженерную интуицию, которая, на наш взгляд, неотделима от материализованных «в железе» устройств. Таким образом, предлагаемый компьютерный практикум следует считать дополнением к традиционному лабораторному практикуму, а также средством повышения наглядности лекционного курса.

Учитывая вышесказанное, рассмотренное задание «Сложение взаимно перпендикулярных гармонических колебаний» дополняется лабораторной работой «Измерение частоты неизвестного генератора методом фигур Лиссажу», в ходе выполнения которой первокурсники знакомятся с устройством и принципом действия электронного осциллографа, генератора, получают опыт радиотехнических измерений.

Возвращаясь к функциональным возможностям табличного процессора, отметим интегрированный в его структуру инструментарий VBA (Visual Basic for Applications). В качестве задания повышенной сложности, при выполнении работы «Сложение взаимно перпендикулярных гармонических колебаний» студентам предлагается написать макрос, циклически изменяющий соотношение частот складываемых сигналов. В результате выполнения задания получается динамическая фигура Лиссажу, повторяющая получаемую на осциллографе при изменяющейся настройке генераторов. Как показала практика, часть студентов, имеющих определенный опыт программирования, с успехом справляются с предложенным заданием.

Помимо вышеназванных, в процесс изучения дисциплины включены следующие задания, выполняемые студентами средствами табличного процессора:

- Моделирование стандартных сигналов.
- Изучение амплитудно-модулированных колебаний.
- Прохождение сигналов через линейные цепи.
- Прохождение сигналов через нелинейные цепи.
- Случайные сигналы.
- Основы работы цифровых фильтров.

Отметим, что детальному изучению теории случайных процессов в рамках дисциплины «Статистическая радиотехника» [10] предшествует освоение целого ряда разделов высшей математики, однако доступный в табличном процессоре функционал статистических функций позволяет знакомиться со случайными сигналами, визуализировать так называемый «белый шум», вводить понятие «сигнал/шум» уже на ранней стадии обучения.

Задание «Основы работы цифровых фильтров», в ходе которой студенты моделируют процесс прохождения аддитивной смеси полезного сигнала с

шумом через интегрирующую цепь, является качественной демонстрацией классической задачи дисциплины «Радиотехнические цепи и сигналы» [2], изучаемой в дальнейшем на более высоком теоретическом уровне.

Таким образом, сочетание традиционного стендового и виртуального лабораторного практикумов с применением табличных процессоров позволяет:

1. Решать типовые задачи профильных дисциплин на качественном уровне, используя базовые знания школьных курсов математики, физики, информатики;

2. Обеспечивать требуемый федеральными государственными образовательными стандартами уровень подготовки специалистов-радиотехников.

*Литература*

1. Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. Справочник по математике для инженеров и учащихся втузов: учебное пособие. СПб.: Издательство «Лань», 2010. 608 с.

2. Гоноровский И.С. Радиотехнические цепи и сигналы: учебник для вузов. М.: Радио и связь, 1986. 512 с.

3. Зайцева И.Н., Зайцев А.А., Арнаутов Е.А., Золкин А.Л. Компьютерное моделирование радиоприемных устройств: учебно-методическое пособие. Елец: Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, 2022. 90 с.

4. Зиновьев А.Л., Филиппов Л.И. Введение в специальность радиоинженера: учебник. М.: Высшая школа, 1989. 206 с.

5. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 11.03.01 Радиотехника: Приказ Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 931 // Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования [портал]. URL: http://fgos.ru/fgos/fgos-11-03-01-radiotehnika-931 (дата обращения: 22.02.2023).

6. О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года: Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474 [Электронный ресурс] // Официальный интернет-портал правовой информации: [портал]. URL: http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202007210012 (дата обращения: 22.02.2023).

7. Роберт И.В. Развитие информатизации образования в условиях цифровой трансформации // Педагогика. 2022. Т. 86. № 1. С. 40-50.

8. Семенова Т.И., Загвоздкина А.В., Загвоздкин В.А. Изучение численных методов с использованием средств пакета SCILAB // Экономика и качество систем связи. 2017. № 4 (6). С. 60-69.

9. Солонина А.И., Арбузов С.М. Цифровая обработка сигналов. Моделирование в MATLAB: учебное пособие. СПб.: БХВ-Петербург, 2008. 816 с.

10. Тихонов В.И. Статистическая радиотехника: учебное пособие для радиотехнических специальностей для вузов. М.: Радио и связь, 1982. 624 с.

**Файзиев Рабим Аликулович,**
*Ташкентский Государственный Экономический Университет (Республика Узбекистан), профессор кафедры математических методов в экономике, кандидат физико-математических наук, профессор, zktdiu@yandex.ru*
**Fajziev Rabim Alikulovich,**
*The Tashkent State University of Economics, Professor at the Chair of mathematical methods in economics, Candidate of Physics and Mathematics, Professor, zktdiu@yandex.ru*

**Родионов Андрей Александрович,**
*Институт повышения квалификации кадров и статистических исследований (Республика Узбекистан), докторант кафедры ИКТ и цифровой экономики, andre-rodionov@mail.ru*
**Rodionov Andrej Aleksandrovich**,
*The Institute of Advanced Training and Statistical Research at the State Statistics Committee of the Republic of Uzbekistan (Tashkent, Uzbekistan), the Doctoral student at the Chair of «ICT and Digital Economy», andre-rodionov@mail.ru*

# ПРОГНОЗНАЯ АНАЛИТИКА АКАДЕМИЧЕСКОЙ УСПЕВАЕМОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ НА ПЛАТФОРМАХ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ

# PREDICTIVE ANALYTICS OF ACADEMIC PERFORMANCE USING MACHINE LEARNING ON ELECTRONIC LEARNING PLATFORMS

***Аннотация.*** Поскольку популярность платформ электронного обучения продолжает расти, возникает потребность в персонализированном обучении и поддержке студентов. Прогностическая аналитика с использованием машинного обучения является потенциальным решением этой проблемы, поскольку она может помочь выявить учащихся, которым грозит академическая неуспеваемость, и предложить персонализированные меры для поддержки их обучения. В данной статье будет исследовано использование прогнозной аналитики для повышения академической успеваемости на платформах электронного обучения с использованием машинного обучения.
***Ключевые слова:*** прогнозная аналитика; машинное обучение; цифровое обучение; академическая успеваемость; персонализированное обучение.

***Annotation.*** As the popularity of e-learning platforms continues to grow, there is a need for personalized learning and support. Predictive analytics using machine learning is a potential solution to this problem, as it can help identify students at risk of academic failure and suggest personalized measures to support their learning.

This article will explore the use of predictive analytics for increasing academic performance on e-learning platforms using machine learning.
***Keywords:*** predictive analytics; machine learning; digital learning; academic achievement; personalized learning.

За последнее десятилетие популярность платформ электронного обучения резко увеличилась, и все больше студентов обращались к онлайн-курсам, чтобы продолжить свое образование. Согласно отчету ResearchAndMarkets.com, ожидается, что к 2025 году мировой рынок электронного обучения достигнет 325 миллиардов долларов [7]. Электронное обучение предлагает несколько преимуществ по сравнению с традиционным обучением в классе, таких как гибкость, удобство и экономичность. Однако одной из основных проблем, стоящих перед электронным обучением, является отсутствие персонализированного обучения и поддержки для студентов.

В то время как традиционные классы предлагают общение лицом к лицу между учителями и учениками, платформы электронного обучения могут казаться изолирующими и обезличенными. Студенты могут с трудом усваивать материал курса, что приводит к разочарованию и демотивации. Отсутствие индивидуальной поддержки может быть особенно проблематичным для студентов, которым грозит академическая неуспеваемость. Этим учащимся может потребоваться дополнительная помощь и ресурсы, чтобы не сбиться с пути, но платформы электронного обучения часто не имеют такого же уровня поддержки, как традиционные классы.

Чтобы решить эту проблему, рекомендуется использовать прогностическую аналитику с использованием машинного обучения для предоставления персонализированных интеграций для поддержки обучения учащихся. Предиктивная аналитика – это процесс, который включает использование статистических алгоритмов и машинного обучения для анализа данных и выявления закономерностей, которые могут помочь предсказать будущие результаты [5]. В контексте электронного обучения прогностическая аналитика может использоваться для выявления учащихся, которым грозит академическая неуспеваемость, и обеспечения целенаправленной интеграции для поддержки их обучения.

Потенциал прогнозной аналитики с использованием машинного обучения в электронном обучении значителен. Выявляя учащихся, которым грозит академическая неуспеваемость, платформы электронного обучения могут предоставлять индивидуальную поддержку и ресурсы, чтобы помочь этим студентам не сбиться с пути. Прогнозная аналитика также может помочь преподавателям и администраторам платформ определить области, требующие улучшения в их курсах, например, темы, с которыми учащиеся не справляются, или области, в которых может потребоваться обновление материала курса.

В данной статье будет изучено и рассмотрено использование прогнозной аналитики для повышения академической успеваемости на платформах электронного обучения. Будут описаны методы, используемые для прогнозной аналитики, включая необходимые наборы данных, алгоритмы машинного обучения и функции, используемые для прогнозирования. Также, будут проанализированы результаты прогнозных моделей академической успеваемости, приведены сравнения эффективности различных алгоритмов машинного обучения, а также произведен анализ наиболее важных функции для прогнозирования. Помимо этого, будут обсуждены и интерпретированы результаты данного исследования для платформ электронного обучения, и, в частности, рассмотрены ограничения и проблемы прогнозной аналитики в электронном обучении. В финальной части работы, будут выстроены предложения для будущих исследований и разработок в этой области.

**Методология исследования**

Это исследование было сосредоточено на оценке производительности различных алгоритмов машинного обучения для прогнозной аналитики на платформах электронного обучения на основе всестороннего обзора литературы. Методология исследования включает анализ существующих исследований в области предиктивной аналитики и машинного обучения в образовании.

Авторами статьи был проведен систематический обзор литературы, чтобы определить наиболее эффективные алгоритмы машинного обучения, используемые для прогнозирования успеваемости на платформах электронного обучения. Обзор включал анализ рецензируемых статей, материалов конференций и других публикаций по прогностической аналитике и машинному обучению в образовании[1].

Аналитические методы, используемые в этом исследовании, включали анализ и синтез данных и выводов из рассмотренных исследований. Данные были проанализированы, чтобы определить наиболее распространенные алгоритмы машинного обучения, используемые для прогнозирования успеваемости, а также функции, используемые для прогнозирования, и критерии оценки, используемые для сравнения алгоритмов.

Результаты исследования показали, что логистическая регрессия, деревья решений и другие методы, были наиболее часто используемыми алгоритмами машинного обучения для прогнозирования успеваемости на платформах электронного обучения [5; 8]. Функции, используемые для прогнозирования, включали демографические данные, предыдущую успеваемость, участие в курсе и другие факторы [11]. Критерии оценки, используемые для сравнения производительности алгоритмов, включали точность, полноту информации и метрику оценки машинного обучения, которая измеряет точность модели F1.

---

[1]*Полный список работ приведен в «Списке литературы»*

**Полученные результаты**

Проведенное нами исследование включало систематический обзор литературы для оценки производительности различных алгоритмов машинного обучения для прогнозной аналитики на платформах электронного обучения. Результаты исследования показали, что логистическая регрессия показала лучшие результаты в прогнозировании успеваемости на платформах электронного обучения с точностью 85%. Деревья решений и машины опорных векторов также показали хорошие результаты с точностью 80% и 82% соответственно [1].

С точки зрения наиболее значимых характеристик для прогнозирования, предыдущая успеваемость и участие в курсе оказались наиболее важными факторами. Эти функции использовались всеми тремя алгоритмами машинного обучения для прогнозирования успеваемости. Результаты показали, что включение этих функций значительно улучшило производительность алгоритмов.

Сравнение производительности различных алгоритмов машинного обучения показало, что логистическая регрессия работает значительно лучше, чем деревья решений и машины опорных векторов с точки зрения точности. Точность, полнота и оценка F1 также были выше для логистической регрессии по сравнению с двумя другими алгоритмами [12].

Результаты данного исследования имеют важные последствия для разработки и внедрения платформ электронного обучения. Понимая наиболее эффективные алгоритмы и функции машинного обучения для прогнозирования академической успеваемости, дизайнеры и разработчики могут оптимизировать платформы электронного обучения, чтобы обеспечить персонализированное обучение и поддержку для учащихся. Кроме того, в исследовании подчеркивается важность использования точных критериев оценки для сравнения производительности различных алгоритмов.

**Обсуждение**

Результаты этого исследования дают ценную информацию об использовании прогнозной аналитики и машинного обучения для прогнозирования академической успеваемости студентов на платформах электронного обучения. В данной части статьи мы интерпретируем результаты и обсудим их значение для платформ электронного обучения, а также ограничения и проблемы прогнозной аналитики в образовании. Мы также предоставим предложения для будущих исследований и разработок в этой области.

**Интерпретация результатов и последствия для платформ электронного обучения**

Результаты этого исследования показали, что логистическая регрессия является наиболее эффективным алгоритмом машинного обучения для прогнозирования успеваемости на платформах электронного обучения [4].

Алгоритм работал значительно лучше, чем деревья решений и машины опорных векторов, с точки зрения точности, воспроизводимости и оценки F1. Результаты также показали, что предыдущая успеваемость и участие в курсе были наиболее важными характеристиками для прогнозирования [9].

Эти выводы имеют важное значение для разработки и внедрения платформ электронного обучения. Включая наиболее эффективные алгоритмы машинного обучения и функции для прогнозирования академической успеваемости, платформы электронного обучения могут обеспечить персонализированное обучение и поддержку для студентов. Например, платформы могут использовать прогностическую аналитику для выявления учащихся из групп риска и предоставления им целенаправленных мер для улучшения их академической успеваемости [6].

Однако важно отметить, что внедрение прогностической аналитики на платформах электронного обучения сопряжено с рядом этических и практических проблем. Например, использование данных учащихся для прогнозирования поднимает вопросы конфиденциальности и безопасности данных. Платформы электронного обучения должны обеспечить наличие надлежащих политик и процедур для защиты данных учащихся и поддержания их доверия.

Более того, использование прогностической аналитики на платформах электронного обучения не должно заменять учителей и наставников-людей. Вместо этого данную аналитику следует использовать, чтобы дополнить их усилия и предоставить учащимся дополнительную поддержку и руководство.

**Ограничения и проблемы прогнозной аналитики в электронном обучении**

Несмотря на потенциальные преимущества предсказательной аналитики в электронном обучении, ее реализация имеет ряд ограничений и проблем. Одной из основных проблем является отсутствие качественных данных. Платформы электронного обучения должны обеспечивать наличие точных и актуальных данных об успеваемости и вовлеченности учащихся, чтобы обеспечить эффективное прогнозирование.

Еще одной проблемой является отсутствие стандартных критериев оценки. Необходимы стандартизированные критерии оценки, чтобы обеспечить эффективное сравнение производительности различных алгоритмов машинного обучения.

Наконец, необходимо повысить прозрачность и подотчетность при использовании прогнозной аналитики в электронном обучении. Платформы электронного обучения должны давать четкие объяснения того, как данные учащихся используются для прогнозирования, а также обеспечивать честность и непредвзятость результатов [10].

**Предложения для будущих исследований и разработок**

Чтобы устранить ограничения и проблемы прогнозной аналитики в электронном обучении, будущие исследования должны быть сосредоточены на нескольких областях. Одной из областей исследований должна стать разработка стандартных критериев оценки для сравнения различных алгоритмов машинного обучения. Это позволит более точно и эффективно сравнивать производительность.

Еще одним направлением исследований должна стать разработка более точных и эффективных прогностических моделей. Этого можно достичь за счет включения дополнительных функций для прогнозирования, таких как стиль обучения и личностные качества, а также за счет разработки более сложных алгоритмов машинного обучения.

Наконец, необходимо провести исследование этических и практических последствий использования прогностической аналитики в электронном обучении. Это будет включать исследования по таким вопросам, как конфиденциальность данных, непредвзятость и прозрачность, а также разработка политик и процедур, обеспечивающих этичное и ответственное использование прогнозной аналитики в образовании.

**Заключение**

Проведенное нами исследование дало ценную информацию об использовании предиктивной аналитики и машинного обучения для прогнозирования успеваемости учащихся на платформах электронного обучения. Исследование показало, что логистическая регрессия является наиболее эффективным алгоритмом для прогнозирования, а предыдущая успеваемость и участие в курсе являются наиболее важными характеристиками для прогнозирования.

Результаты исследования имеют важное значение для последующей разработки и внедрения платформ электронного обучения. Включая наиболее эффективные алгоритмы машинного обучения и функции для прогнозирования академической успеваемости, платформы электронного обучения могут обеспечить персонализированное обучение и поддержку для студентов. Прогнозную аналитику можно использовать для выявления учащихся из групп риска и предоставления им целенаправленных мер для улучшения их академической успеваемости.

*Литература*

1. Ади Сурьяпутра Парамита Внедрение методов машинного обучения для прогнозирования успеваемости учащихся в среде электронного обучения. 2021. С. 77-78.

2. Ахмеди А. Прогнозирование успеваемости учащихся с использованием алгоритмов машинного обучения: сравнительное исследование // Журнал образовательных компьютерных исследований. 2018. С. 131-133.

3. Ван Ю., Чен Н.С., Ли Ю., Хонг Х. Прогнозирование академической успеваемости // Компьютеры и образование. 2019. С. 209-211.

4. Велаютам С., Сешадри С. Образование с использованием алгоритмов машинного обучения. Международный журнал передовых компьютерных наук и приложений. 2019. С. 307-308.

5. Лю Д., и Гао П. Прогнозирование успеваемости учащихся в электронном обучении с использованием логистической регрессии и деревьев решений // Журнал развития и обмена образовательными технологиями. 2017. С. 10-14.

6. Рамеш А., Гольдвассер Д., Хуанг Б. Машинное обучение в образовании: возможности и проблемы // Журнал образовательного интеллектуального анализа данных. 2020. С. 17-18.

7. Рынок электронного обучения – рост, тенденции и прогноз (2020-2025 гг.) [Электронный ресурс] // ResearchAndMarkets.com: [сайт]. URL: https://www.researchandmarkets.com/reports/5146245/e-learning-market-growth-trends-and-forecast (дата обращения 10.01.2023).

8. Томас И. Прогнозирование успеваемости учащихся с использованием искусственных нейронных сетей и машин опорных векторов. 2017. С. 105-107.

9. Фати Тахиру. ИИ в образовании // Cases on Information Technology (JCIT). 2021. С. 144-145.

10. Фейюэ Цю, Гуодао Чжан, Синь Шэн. Прогнозирование успеваемости учащихся в электронном обучении с использованием данных о процессе обучения и поведении. 2022. С. 90-92 [Электронный ресурс] // URL: https://www.researchgate.net/publication/357722382_Predicting_students›_performance_in_e-learning_using_learning_process_and_behaviour_data (дата обращения: 20.12.2022).

11. Чжан К., Аслан А.Б. Технологии ИИ для образования: последние исследования и будущие направления // Компьютеры и образование: искусственный интеллект. 2021. С. 105-107.

12. Шривастава Н., Малик Л. Прогнозирование успеваемости на платформах электронного обучения // Международный журнал информационных технологий и менеджмента. 2020. С. 107-110.

**Щучка Татьяна Александровна,**
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина»*, заведующий кафедрой медицинской информатики и кибернетики, кандидат педагогических наук, доцент, tasiaelez@mail.ru*
**Shhuchka Tat'yana Aleksandrovna,**
*The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Bunin Yelets State University»*, the Head at the Chair of medical informatics and cybernetics, Candidate of Pedagogics, Assistant professor, tasiaelez@mail.ru*

**Гнездилова Наталия Александровна*,**
*доцент кафедры математического моделирования, компьютерных технологий и информационной безопасности, кандидат педагогических наук, доцент, nataelez@mail.ru*
**Gnezdilova Nataliya Aleksandrovna*,**
*the Associate professor at the Chair of mathematical modeling, computer technology and information security, Candidate of Pedagogics, Assistant professor, nataelez@mail.ru*

**Андропова Ольга Юрьевна*,**
*преподаватель кафедры медицинской информатики и кибернетики, olya199612@bk.ru*
**Andropova Ol'ga Yur'evna*,**
*the Lecturer at the Chair of medical informatics and cybernetics, olya199612@bk.ru*

# ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА: АНАЛИЗ И ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

# PEDAGOGICAL SOFTWARE TOOLS: ANALYSIS AND PEDAGOGICAL EXPEDIENCY OF APPLICATION

***Аннотация.*** В статье отмечено, что анализ педагогической целесообразности использования педагогических программных средств в рамках совершенствования подготовки будущего магистра педагогики к научно-исследовательской деятельности показал приоритет (как с точки зрения педагогической эффективности применения, так и реализации современных тенденций процесса цифровизации образования) разработки и применения тех программных средств, которые реализуют идеи теорий обучения, ориентированных на развитие личности обучаемого, поскольку применяемые программные средства позволяют анализировать и отбирать учебный материал

с точки зрения его креативного потенциала, стимулировать личностное восприятие учебной информации обучающимся, формировать его научные интересы и приоритеты.
***Ключевые слова:*** педагогические программные средства; педагогическая целесообразность применения; анализ; будущий магистр; цифровизация образования.

***Annotation.*** The article notes that the analysis of the pedagogical expediency of using pedagogical software tools in the framework of improving the preparation of the future Master of Pedagogy for research activities has shown the priority (both from the point of view of pedagogical effectiveness of the application and the implementation of modern trends in the process of digitalization of education) of developing and applying those software tools that implement the ideas of learning theories focused on development the personality of the trainee, since the software tools used allow analyzing and selecting educational material from the point of view of its creative potential, stimulating the personal perception of educational information by students, forming their scientific interests and priorities.
***Keywords:*** pedagogical software tools; pedagogical expediency of application; analysis; of the future master; digitalization of education.

Применение программного продукта в учебном процессе, как правило, сопровождается разработкой информационно-справочных материалов, необходимых пользователю. Учитывая то, что программные средства (ПС), обслуживающие академические структуры, имеют методическую и функциональную направленность [7], программно-методическая составляющая представляет собой блок вспомогательных материалов, включающий нормативные и рекомендательные документы: инструкции пользователя, методики, пакеты программных средств учебного назначения, методические указания для участников учебного процесса.

Педагогические программные средства (ППС) имеют прикладной характер. Их основная цель заключается в обеспечении пользователя необходимой информацией по избранному направлению обучения с возможностью реализации персональных запросов и преференций [4].

Программные средства прикладного назначения по способу производства и области применения неоднородны. В первую очередь, это авторские программные системы, на базе которых создаются и работают применяемые в учебном процессе программы, рассчитанные на активную связь в формате система-пользователь с возможностью организации двустороннего диалога в ходе академической работы на любом из этапов ее выполнения.

Помимо авторских, необходимо сюда отнести инструментальные системы и инструментальные программные средства, с помощью которых накапливается, структурируется, анализируется и классифицируется учебный

материал с последующей трансформацией в базы данных по требуемым направлениям, в том числе библиографическим, а также в информационно-поисковые системы по определенным отраслям знания. Инструментальные системы являются основой дидактико-педагогического направления. С их помощью в виртуальном пространстве, включая формат дистанционного образования, осуществляются необходимые тренинги и консультации, тестирование и контролирование.

К программным системам относятся также системы компьютерного моделирования с неограниченным кругом возможностей, которые в последнее время нашли широкое применение как в области теоретических исследований, так и на практике [5].

Учебные программы, созданные на базе программных систем, дифференцируются, главным образом, по своему назначению или сфере использования [8; 9].

1. Учебные среды программирования представляют собой учебные компьютерные программы и предназначаются для подготовки программистов или для углубленной специализации обучающихся в программировании.

2. Предметно-ориентированные программные среды – это компьютерные программы, созданные для визуализации субстанций, явлений или процессов, а также их моделирования в рамках конкретной учебной дисциплины, осваиваемой в ходе учебных занятий. Используются в целях активизации мышления обучаемого и оптимизации учебного материала.

3. Диагностические психолого-педагогические программы предназначаются для изучения и оценки уровня профессиональных ключевых компетенций для их своевременной корректировки, а также для тестирования обучаемого с целью выяснения уровня его мыслительной деятельности, творческих и познавательных способностей, профессиональной мотивации, когнитивного потенциала и т.д.

4. Информационно-организационные ПС предназначены для организации информационно-методического обеспечения учебного процесса на базе его цифровизации. Имеется в виду доступность к ресурсу, широкое использование электронного текстового и иллюстративного контента, редакторов – текстовых, графических, звуковых и т.д., компьютеризация делопроизводства и документооборота.

5. Координирующие ПС используются для организации и последующей координации работы иных цифровых устройств – манипуляторов, автоматов, роботов.

6. Вычислительно-моделирующие ПС предназначены для обработки и анализа технических параметров учебной опытно-экспериментальной работы; позволяют не только контролировать эксперимент с информатизационно-технической стороны, но и моделировать его как в целом, так и отдельные его части.

7. Учебно-инструктивные программы обеспечивают обучаемого необходимой информацией для успешного выполнения им учебного плана. Это расписания занятий и проверочных работ, информация о результатах проведенных мероприятий, рассылки о планируемых конкурсах, вебинарах, веб-конференциях.

8. Сервисные ПС обеспечивают пользователя по каналам электронной связи необходимыми для успешного усвоения материала учебным контентом (учебники, программы, методики) и программными средствами – учебные контакты с преподавателем, доступ в электронную библиотеку и на опытные площадки.

9. Игровые программы содержат разноформатные деловые игры по направлению обучения.

Итак, возможности применения ПС в подготовке магистров педагогического образования к научно-исследовательской деятельности неисчерпаемы, ибо современная образовательная среда немыслима без новых информационных технологий, без той дидактической и педагогической нагрузки, которую они выполняют в процессе обучения, при этом развитие компетентности обучаемого является приоритетом такого применения.

При разработке и применении ПС важнейшее место занимают педагогические требования.

Педагогические требования – это, прежде всего, наиболее существенные дидактические регламенты, соблюдение которых необходимо в первую очередь [1; 6]. Подобные требования построения и формирования контента программного продукта направлены на повышение эффективности обучения, в том числе и через овладение ПС, которые находят все более широкое применения в образовательном процессе. Приведем, на наш взгляд, самые важные.

1. Научный контент программного средства.

Имеется в виду подлинная аутентичность предъявленного в ПС научного материала, неопровержимость фактов, обоснованность, правильность, авторитетность; возможность в рамках данного программного средства обучающего экспериментирования в самостоятельной исследовательской деятельности; возможность моделирования изучаемых процессов или явлений в различных вариантах (создание копий, инвариантов, гипертекстов и т.д.).

2. Открытость и доступность учебного материала.

Учебный материал, используемый в ПС, должен соответствовать психофизиологическим особенностям развития личности обучаемого. Достигнутый на предыдущих этапах уровень подготовки обучаемого должен позволять ему использование предлагаемого программного средства. Для этого в ходе работы с ПС проводится целевой мониторинг трудностей, с которыми обучающиеся столкнулись в ходе изучения той или иной темы. Преподаватель анализирует полученные данные, чтобы на их основе скорректировать процесс обучения в ту или иную сторону.

3. Соответствие возможностям психического и физиологического состояния обучаемого.

ПС строится в соответствии с психофизиологическими возможностями обучающихся с возможностью учета личностных особенностей развития и предыдущей дидактической подготовки (структурирование дидактического наполнения курса, его систематизация, детализация, выделение какой-либо предметной области или иное).

4. Цикличность и системность навыков.

Обучаемые овладевают необходимыми знаниями в их логической последовательности в рамках градации от простого к сложному, осваивая содержательную часть программы, соблюдая закономерность и методическую обоснованность ее корреляций, что обеспечивает оптимальное и качественное усвоение учебной программы.

5. Презентация академического материала с помощью информационных технологий.

Инновационные информационные системы, применяемые в образовании, позволяют наглядно представить процессы и явления в их развитии. Современные технологические решения обеспечивают в рамках программного продукта с помощью графических или мультимедийных приемов перемещение информации в аудиовизуальное пространство, позволяющее увидеть изнутри необходимые структуры и проделать с ними требуемые манипуляции.

6. Личностная заинтересованность обучаемого в процессе обучения.

Программный продукт, применяющийся в рамках учебного процесса, по нашему мнению, должен удовлетворять следующим положениям: предоставлять обучающемуся определенную свободу действий, которая может заключаться в самостоятельном составлении графика занятий, определении их насыщенности и продолжительности; предоставлять обучающемуся возможность самостоятельного управления программой, в том числе принятия решений в любой сложившейся ситуации; мотивировать обучающегося к овладению знаниями через создание позитивного психологического подтекста (интересный дизайн программы, включение в учебное содержание программы элементов обучающих деловых игр или имитационных игровых фрагментов).

Это условие выполнимо только при наличии у обучающегося серьезной мотивации к овладению академическим материалом, ответственности, внутренней дисциплины, наличия необходимой базы знаний и соответствующих дидактических навыков.

7. Организация интерактивного общения обучаемого и ПС.

Под организацией диалога обучаемого и ПС мы понимаем и самостоятельный выбор вариантов представления материала, и необходимую

свободу действий обучающегося, и проводимый программой мониторинг действий обучающегося: диагностику ошибок на любом этапе ее выполнения, рекомендации программы по нивелированию допущенных ошибок, их комментирование, обязательное участие обучающегося в промежуточном и итоговом тестировании, предлагаемом программой, с целью своевременного выявления и ликвидации пробелов в знаниях.

8. Формирование концептуального мышления обучаемого.

Применения ПС в процессе занятий способствует формированию различных типов мышления, начиная от простейшего – наглядно-образного и до профессиональных его разновидностей – программистского, алгоритмического, математического, комбинаторного и других. Сформированное концептуальное мышление позволяет эффективно принимать решения в критических ситуациях, использовать в своей работе базы данных различных предметных областей, применять поисковые системы быстрого доступа к интересующим базам данных и обрабатывать полученные результаты.

9. Методическая база ПС.

Методические условия создания ПС практически такие же, как и при создании любой программы. Это специфика курса, его место в учебном процессе, межпредметные связи, цели и задачи ППС, понятийный аппарат, источники и список литературы, обоснование возможной эффективности и педагогической необходимости применения данного программно-педагогического средства обучения.

10. Функциональность ПС.

Как внешний вид, так и содержательное наполнение программного средства зависят от психофизиологических особенностей обучаемого контингента. При этом большое значение имеет возрастная нейродинамическая характеристика, коммуникабельность, нормативность поведения, уровень самоконтроля и независимости обучающихся, сформированный уровень концептуального мышления, его основные виды. Мотивационное направление должно быть представлено привлекательным дизайном, психологически выверенной цветовой палитрой, включением в учебное содержание программы элементов обучающих деловых игр или имитационных игровых фрагментов, возможностью организации интердиалога между пользователем и ПС.

11. Информационно-техническое обеспечение ПС.

Информационно-техническое обеспечение ППС включает:

− наличие корректной сопроводительной документации;

− авторегенерация ПС после сеанса пользователя и оптимальное использование технических ресурсов программы;

− быстрый отклик на действия обучаемого;

− неуязвимость по отношению к очевидно неверным действиям обучаемых (имеется в виду принцип так называемой нулевой ошибки, когда

в процессе разработки в ППС закладываются механизмы, страхующие его от любых ошибочных действий).

Проанализировав педагогическую целесообразность использования ПС учебного назначения в рамках совершенствования подготовки магистра педагогики к научно-исследовательской деятельности с использованием средств ИКТ и ПС учебного назначения, следует отметить, что приоритетной (как с точки зрения педагогической эффективности применения, так и реализации современных тенденций процесса цифровой трансформации образования [2; 3] является разработка и применение тех программных средств, которые реализуют идеи теорий обучения, ориентированные на развитие личности обучаемого, поскольку применяемые ПС позволяют анализировать и отбирать учебный материал с точки зрения его креативного потенциала, стимулировать личностное восприятие учебной информации обучающимся, формировать его научные интересы и приоритеты.

*Литература*

1. Азевич А.И. Предметные и общие спецификации в курсе «Аудиовизуальные и технические средства обучения» // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2006. № 2 (7) С. 7-9.

2. Активная информационная система вуза в информационно-образовательной среде / Г.М. Цибульский, М.В. Носков, Р.А. Барышев и др. // Педагогика. 2017. № 3. С. 28-33.

3. Артюхина А. И. Образовательная среда высшего учебного заведения как педагогический феномен: монография. Волгоград: Изд-во ВолГМУ, 2006. 237 с.

4. Блинов Д.М. Дидактические принципы создания инфографики // Информатика в школе. 2019. № 5. С. 25-28.

5. Глизбург В.И., И.Ф. Зыкова И.Ф. Программные средства визуализации топологических понятий // Вестник Российского Университета Дружбы Народов. Серия «Информатизация образования». 2016. № 4. С. 48-53.

6. Голубев О.Б., Ганичева Е.М. Дидактические возможности образовательной инфографики // Педагогическая информатика. 2018. № 1. С. 15-21.

7. Гриншкун В.В., Абдраимов Д.И., Бидайбеков Е.Ы., Камалова Г.Б. Теоретико-методологические основы разработки, мониторинга качества и экспериментальной апробации компьютерных учебно-методических комплексов нового поколения. Алматы: КазНПУ, 2005. 146 с.

8. Демкин В.П., Вымятин В.М. Принципы и технологии создания электронных учебников. Томск, 2002. 156 с.

9. Методология проведения обучающимися вузов непрерывных научных исследований в области цифровизации образования и методики обучения информатике: Монография / В.В. Гриншкун, Т.А. Бороненко, С.Г. Григорьев, О.Ю. Заславская, И.В. Левченко, А.Р. Садыкова, В.С. Федотова // Москва: Образование и Информатика, 2018. 232 с.

**Табачук Наталья Петровна,**
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тихоокеанский государственный университет», доцент кафедры математики и информационных технологий, кандидат педагогических наук, доцент,*
*tabachuk@yandex.ru*
**Tabachuk Natal'ya Petrovna,**
*The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Pacific National University», the Associate professor at the Chair of mathematics and information technologies, Candidate of Pedagogics, Assistant professor,*
*tabachuk@yandex.ru*

# ЦЕННОСТНЫЕ И СМЫСЛОВЫЕ ОРИЕНТИРЫ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ В ЭПОХУ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

# VALUE AND MEANING GUIDELINES FOR PROJECT ACTIVITIES OF STUDENTS IN THE AGE OF DIGITAL TRANSFORMATION

***Аннотация.*** В статье подчеркиваются современные тенденции цифровой трансформации образования, влияющие на переосмысление ценностных и смысловых ориентиров в проектной деятельности студентов. Обобщен педагогический опыт подготовки образовательных проектов со студентами с перспективой реализации в профессиональной деятельности.
***Ключевые слова:*** цифровая трансформация; ценностные и смысловые ориентиры; проектный подход; образовательный проект; персональная траектория развития; информационная компетенция студентов вуза.

***Annotation.*** The article highlights the current trends in the digital transformation of education, influencing the rethinking of value and semantic guidelines in the project activities of students. The pedagogical experience of preparing educational projects with students with the prospect of implementation in professional activities is summarized.
***Keywords:*** digital transformation; value and semantic guidelines; project approach; educational project; personal development trajectory; information competence of university students.

Современными тенденциями цифровой трансформации высшего образования являются: построение антропоориентированного транскультурного пространства вуза как открытой образовательной

экосистемы с функциями активного и системного использования цифровых технологий; персонализированное обучение с обеспечением информационной безопасности личности в рамках цифровой образовательной среды вуза; проектный подход и гибкие технологии проектного управления в образовательном процессе (Agile-подход).

Цифровая трансформация направлена на получение новых продуктов, которыми могут являться образовательные проекты студентов; на культурные изменения, связанные с приобретением нового жизненного опыта взаимодействия в цифровой образовательной среде вуза.

Многие ученые (И.В. Роберт, Е.В. Гнатышина, Б.Ш. Алиева, Н.В. Энзельдт, И.Г. Харисова, Е.И. Казакова, И.Ю. Тарханова, Т.В. Макеева, В.Н. Гурьянчик, М.А. Кислякова, О.А. Малыхина и др.) отмечают влияние данных тенденций на ценностно-смысловую сферу личности.

Основополагающими в эпоху цифровой трансформации образования становятся гуманитарно-ориентированные, общекультурные и здоровьесберегающие ценностные ориентации: признания индивидуальности каждой личности в антропоориентированном транскультурном пространстве вуза; духовного и интеллектуального развития (культура мышления); сотрудничества в цифровой образовательной среде вуза (культура образовательных коммуникаций); развития информационной компетенции (культура работы с информацией и большими массивами данных); творческой составляющей проектной деятельности с обеспечением информационной безопасности личности (культура представления образовательных проектов с помощью цифровых технологий и здоровьесбережение).

Мы обратились к исследованиям, описывающим роль проектного подхода в образовании, значение формирования персональных образовательных траекторий и развития информационной компетенции как сквозной (для разных областей знаний) в рамках образовательной среды вуза, с целью определения ценностных и смысловых ориентаций проектной деятельности студентов.

В них отмечается тенденции: переход к проектному подходу в образовании; эффективное внедрение практики проектного обучения с ориентиром на творческую составляющую; обращение к Agile-подходу; ориентир на формирование «проектирования себя и своей жизни» через образовательные проекты, что влияет на переосмысление ценностных и смысловых ориентиров проектной деятельности студентов в эпоху цифровой трансформации.

В нашем исследовании на основе реализованной педагогической практики рассмотрен вариант переосмысления ценностных и смысловых ориентиров проектной деятельности студентов в эпоху цифровой трансформации образования.

Под влиянием цифровой трансформации наполняются новыми смыслами феномены «ценность», «ценностные ориентации», «ценности образования», «ценностные и смысловые ориентиры».

Б.Ш. Алиева подчеркивает, что ценности – продукт культуры, они не передаются личности в готовом виде, они осваиваются постепенно и преобразуются в ценностные ориентации. Ценностные ориентации – важнейшие элементы внутренней структуры личности, закрепленные жизненным опытом [1].

Н.В. Энзельдт, И.Г. Харисова, Е.И. Казакова, И.Ю. Тарханова, Т.В. Макеева, В.Н. Гурьянчик ценностными и смысловыми ориентирами в образовании определяют образовательную среду, личность студента и профессионально-значимую деятельность. Они подчеркивают необходимость непрерывного образования и его пользу для себя в различных ценностно-смысловых координатах [7; 13; 14].

И. В. Роберт отмечает, что ценности определяют смысл жизнедеятельности личности. «Ценности образования периода цифровой парадигмы» – это описание значимых для индивидуума представлений, идей, норм, принципов, присвоенных им в результате образования, которые он реализует при выборе жизненных ориентиров и приоритетов, задаваемых им самим [11].

В данном контексте важно подчеркнуть, что ценностные ориентации студентов как жизненные приоритеты проявляются в новой ситуации в рамках взаимодействия в цифровой образовательной среде вуза, в проектной деятельности студентов как основополагающей для выбора персональной траектории развития, где осмысляется значение информационных процессов, значение профессионально-значимой деятельности.

Вслед за И. В. Роберт мы считаем, что в сфере образования, в организации проектной деятельности студентов необходимо акцентировать внимание на гуманитарно-ориентированных и здоровьесберегающих ценностях, декларирующих приоритет духовного и интеллектуального развития индивидуума; здоровьесбережения и обеспечения информационной безопасности личности; признания индивидуальности каждой личности; сотрудничества в области создания и функционирования высокотехнологичной цифровой информационно-образовательной среды вуза.

А.М. Король, анализируя проблемы информатизации образования, подчеркивает, что необходимо минимизировать риски в организации дистанционного обучения, что можно осуществлять через переосмысление ценностных и смысловых ориентиров проектной деятельности студентов в эпоху цифровой трансформации [6].

В эпоху цифровой трансформации приобретают значение информационные ценностные ориентации. Е.В. Гнатышиной определяет

их как приоритетные действия в процессе поиска, оценки, передачи, обработки информации и образовательной коммуникации; противостояния информационному манипулированию, информационным стрессам; определения способа защиты информационного мира личности, ее индивидуальности [3].

В проектной деятельности студентов информационные ценностные ориентации связаны с общекультурными ценностями: культурой работы с информацией и большими массивами данных в цифровом формате; культурой представления образовательных проектов с помощью цифровых инструментов; культурой мышления. Они формируются в процессе развития информационной компетенции студентов, определяющей способы действия в эпоху цифровой трансформации через реализацию проектного подхода в образовании.

Многие современные исследования связаны с осмыслением феномена «проектный подход в образовании» и его роли в развитии ценностно-смысловой сферы личности. Проектный подход – это образовательный подход для формирования ценностных ориентаций и индивидуальных способностей обучающихся, связанный с междисциплинарной интеграцией и самостоятельным непрерывным образованием. Наблюдается переход от подхода, ориентированного на преподавание, к проектному подходу, ориентированному на обучение. Стратегии обучения студентов, которые участвуют в создании образовательных проектов, ведут к глубокому осмыслению ценности профессионально-значимой деятельности.

Е.В. Возилова, О.В. Перевозова рассматривают проектный подход как новый уровень создания инновационных площадок [2]. На инновационных площадках в процессе проектной деятельности студентов становится приоритетом духовное и интеллектуальное развитие индивидуума как ценность в эпоху цифровой трансформации.

В.С. Никольский, А.В. Неслуховская определяют нацеленность проектной деятельности на два типа результатов: продуктовый и образовательный [10].

Мы будем рассматривать образовательный проект как образовательный и продуктовый результаты, сформированные на основе ценностных и смысловых ориентиров командной проектной деятельности студентов.

О.Н. Киселева отмечает, что в сфере образования осуществляется обращение к Agile-подходу как способу применения гибких технологий проектного управления [4].

И тогда, образовательные проекты студентов можно рассматривать как инструменты претворения в жизнь на основе гуманитарно-ориентированных, общекультурных и здоровьесберегающих ценностных ориентаций разработанных стратегических инициатив и достижения поставленных целей проектной деятельности.

М.А. Кислякова, О.А. Малыхина раскрывают идеи духовного и интеллектуального развития (культуры мышления) на основе математических задач [5]. Мы берем во внимание их исследования и подчеркиваем роль культуры мышления в реализации образовательных проектов.

М.Г. Мухидинов, А.М. Магомедов, Г.А. Магомедов отмечают, что образовательные проекты дают возможность находить и решать проблемы; проявлять информационную активность; быть мобильной и самодостаточной личностью, способной к непрерывному образованию [9].

Современные исследования в области персональных траекторий развития показывают, что на их выстраивание оказывают влияние ценностные ориентации, определяющие личностно-профессиональный потенциал студентов, их мобильность и лидерство. Ценностные и смысловые ориентиры проектной деятельности заключаются в поддержке траектории развития лидерства.

Траектория развития лидерства студентов ориентирована на современное восприятие цифрового бума и цифровой трансформации и на практику развития информационной компетенции студентов.

Акцентируя внимание на поддержке персональной траектории развития личности в аспекте ценностных ориентаций, ставится проблема личностного самоопределения студента и сопровождение этого процесса в образовательном контексте. Рассматривая данную проблему, мы утверждаем, что формирование «проектирования себя и своей жизни» возможно через образовательные проекты. Образовательные проекты предполагают умение проектировать содержание своего образования, личностный способ достижения образовательных целей, что способствует выстраиванию персональной траектории развития информационной компетенции студентов.

Основные положения данных современных исследований мы берем во внимание и утверждаем, что ценностные и смысловые ориентации есть доминирующие элементы внутренней структуры личности студента, направленные на выбор приоритетов в эпоху цифровой трансформации.

Цель исследования заключается в определении ценностных и смысловых ориентиров проектной деятельности студентов в эпоху цифровой трансформации и обобщении педагогического опыта подготовки образовательных проектов.

В соответствии с предметом и целью исследования решались следующие задачи:

1. Провести анализ подходов к исследованию феноменов «ценность», «ценностные и смысловые ориентиры», «проектный подход», «образовательные проекты», «персональная траектория развития личности», «информационная компетенция студентов вуза».

2. Выделить ценностные и смысловые ориентиры проектной деятельности студентов. Уточнить понятие «образовательный проект».

3. Обобщить педагогический опыт подготовки образовательных проектов со студентами, приведя примеры проектов и указав образовательные и продуктовые результаты проектной деятельности.

Для осуществления цели исследования, решения поставленных задач использовался комплекс взаимодополняющих методов: анализ подходов к исследованию обозначенных феноменов; моделирование персональных траекторий развития информационной компетенции студентов через образовательные проекты.

Наше исследование опирается на рассмотрение сущности феноменов, связанных с проектной деятельностью студентов и их ценностно-смысловой сферой.

Под ценностями будем понимать продукт культуры, преобразующийся в ценностные ориентации. Ценностные и смысловые ориентации есть доминирующие элементы внутренней структуры личности студента, направленные на выбор приоритетов в эпоху цифровой трансформации. Ценностные и смысловые ориентиры студентов как жизненные приоритеты проявляются в новой ситуации в рамках взаимодействия в цифровой образовательной среде вуза, в проектной деятельности студентов, где проектный подход выходит на первый план.

Проектный подход позволяет двигаться от идеи к действию в качестве лидера изменений в образовании; направлен на совершенствование цифровой образовательной среды вуза, в которой он реализуется; позволяет развивать информационную компетенцию в рамках образовательных проектов; нацелен на два типа результатов: образовательный и продуктовый.

В нашем понимании образовательный проект – это образовательный и продуктовый результаты командной проектной деятельности студентов, способствующие формированию ценностно-смысловой сферы личности студента: гуманитарно-ориентированных, общекультурных и здоровьесберегающих ценностных ориентаций.

Современное восприятие цифрового бума и цифровой трансформации в образовании на основе ценностных ориентаций, практика организации проектной деятельности студентов, процесса развития информационной компетенции студентов определяют персональные траектории студентов.

В процессе развития информационной компетенции студентов как сквозной приобретаются универсальные способы деятельности во всех областях знаний, информационные ценностные ориентации, личный опыт, востребованность и конкурентоспособность, которые обеспечивают каждому личный результат, персональную образовательную траекторию.

В проектной деятельности студентов необходимо уделять внимание следующим граням информационной компетенции: компетенции по работе

с различными видами информации, ее перекодирование и представление в форме образовательного проекта; умение создавать актуальный цифровой контент; умение через образовательный проект оставлять положительный цифровой след [12].

Информационные ценностные ориентации студентов проявляются через работу с информацией и большими массивами данных в цифровом формате; представление образовательных проектов с помощью цифровых технологий и др. [8].

В процессе организации проектной деятельности студентов мы делаем акцент на антропоориентированном подходе, влияющем на формирование ценностно-смысловой сферы личности. Его главная идея: формирование в культуротворческом командном взаимодействии у каждого студента в процессе подготовки образовательных проектов опыта индивидуальных достижений в реализации своих способностей.

Сегодня для студентов важен не объем полученных знаний и навыков о проектной деятельности, а овладение общей системой ориентации в жизни, умение постоянно пополнять и достраивать личностную систему ценностных и смысловых ориентиров в эпоху цифровой трансформации; находить путь использования созданных образовательных проектов; генерировать новые проекты.

Ценностными и смысловыми ориентирами проектной деятельности студентов являются жизненное и профессиональное самоопределение, конкурентоспособность студента, самосовершенствование, непрерывное образование и его польза для себя в различных ценностно-смысловых координатах, осознанное повышение уровня развития информационной компетенции, поддержка глубокого и безошибочного цифрового следа через образовательные проекты.

В рамках формирования ценностно-смысловой сферы личности студента, реализации проектного подхода важно уделять внимание образовательным проектам.

Образовательный проект может выступать как образовательный и продуктовый результаты командной проектной деятельности студентов, способствующие развитию ценностно-смысловой сферы личности и получению инфопродукта.

На сегодняшний день в вузах создается подразделение «Проектный офис», которое является гибким инструментом, обеспечивающий управление проектами.

Педагогический опыт сотрудничества с «Проектным офисом» университета и подготовки со студентами образовательных проектов показывает, что проектная деятельность порождает нетворкинг как развитие профессионального сообщества заинтересованных в новом уровне инновационных площадок людей, развивающих образовательные идеи.

Так, в Тихоокеанском государственном университете развиваются и поддерживаются образовательные проекты: «Территория открытых данных и цифровых инструментов в изучении математики и информатики», «Преакселератор – лидеры изменений в образовании», «Карты визуализации по информатике» и др.

Образовательный мегапроект «Территория открытых данных и цифровых инструментов в изучении математики и информатики» (https://sites.google.com/pnu.edu.ru/megaproject/) – мобильная среда работы проектных команд по созданию методических и дидактических материалов по математике и информатике с помощью цифровых инструментов. Он включает в себя 7 подпроектов: «История информатики», «Новые информационные технологии домашнего обучения», «Основные интернет-сервисы, предназначенные для дистанционного обучения», «Современные средства и технологии обучения математике», «Карты визуализации по информатике», «Открытые данные по теории и методике обучения математике», «Открытые данные по компьютерным сетям».

Некоторые из проектов покажем на рис. 1-3.

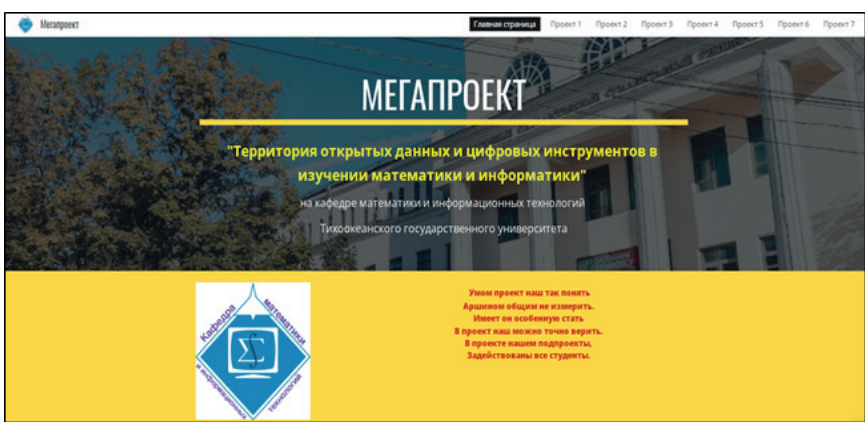



*Рис. 1. Сайт мегапроекта*

*Рис. 2. Подпроект «История информатики»*

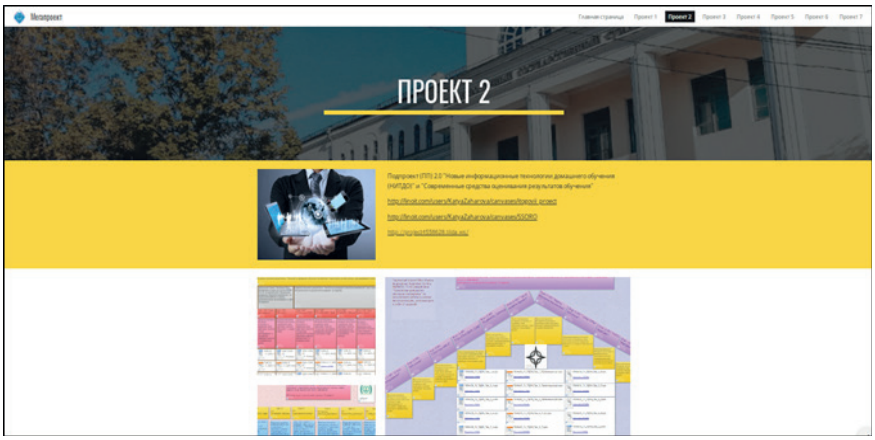



*Рис. 3. Подпроект «Новые информационные технологии домашнего обучения»*

Образовательным результатом работы над проектом является развитие у студентов информационной компетенции в направлении культуры работы с информацией по математике и информатике в цифровом формате; умение находить путь использования созданных материалов в профессионально-значимой деятельности.

Продуктовым результатом для каждого студента являются разработанные цифровые образовательные ресурсы открытого доступа по математике и информатике (интерактивные упражнения, карты визуализации, интерактивные плакаты, интерактивные книги и др.). Персональная траектория развития выстраивается на основе самостоятельного выбора тематики и цифровых инструментов для реализации проекта.

Проект «Преакселератор – лидеры изменений в образовании» – это продвинутая, бесплатная программа, которая помогает в разработке и поддерживает образовательные проекты студентов для их дальнейшего продвижения и развития.

Образовательный проект «Карты визуализации по информатике» (http://project3819348.tilda.ws/) объединяет студентов, изучающих информатику и английский язык. В совместной деятельности ими создается инфопродукт, интегрирующий в себе карты визуализации как опорные листы по информатике на русском и английском языках. Он имеет два формата представления: печатный и онлайн в виде видеоскрайбинга. Печатный формат карт визуализации по информатике – это книги на русском и английском языках с опорными листами с пропусками (красная обложка) и заполненный вариант (зеленая обложка) как показано на рис. 4, 5.

*Рис. 4. Книги с картами визуализации по информатике на английском языке*

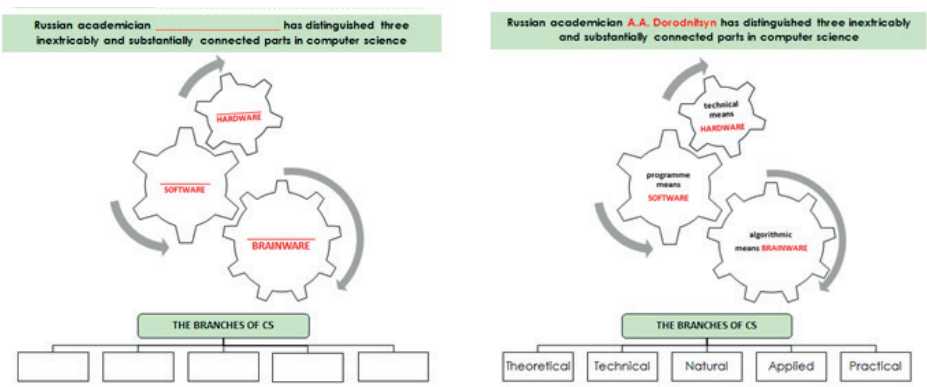



*Рис. 5. Фрагменты из каждой книги с картами визуализации по информатике на английском языке*

Карты визуализации по информатике в онлайн формате (видеоскрайбинг) – это видеоролики с опорными листами и работе с ними через процесс прорисовывания в виде «руки» с помощью сервиса PowToon.

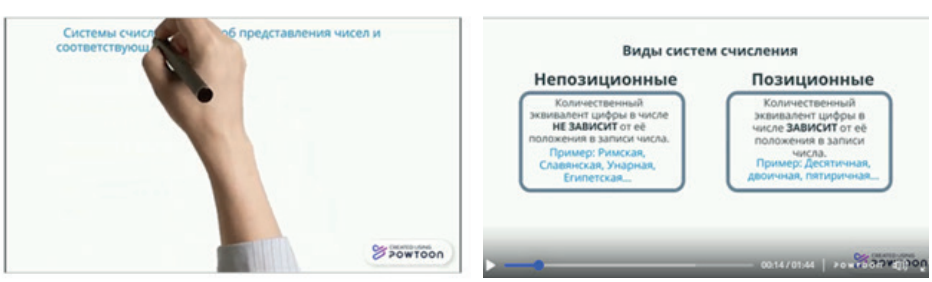



*Рис. 6. Фрагменты видеороликов с опорными листами*

Были получены следующие результаты в виде карт визуализации в технике скрайбинга, созданных студентами, изучающими дисциплину «Информатика» как базовую:

1. https://www.powtoon.com/s/gafY8ttclCL/1/m – карта визуализации в технике скрайбинга по разделу информатики «Системы счисления», выполненная студенткой Анастасией К.;
2. https://www.powtoon.com/s/btQg2HFYyiE/1/m – карта визуализации в технике скрайбинга по разделу информатики «Алгебра логики», выполненная студенткой Софьей Ф.;
3. https://www.powtoon.com/s/ddztiOTSHH9/1/m – карта визуализации в технике скрайбинга по разделу информатики «Информационные технологии», выполненная студенткой Ульяной Б.;
4. https://www.powtoon.com/s/b7CGxRZ2WIM/1/m – карта визуализации в технике скрайбинга по разделу информатики «Алгоритмизация и программирование», выполненная студенткой Ариной З.;
5. https://www.powtoon.com/s/c0HmiOHgreZ/1/m – карта визуализации в технике скрайбинга по разделу информатики «Компьютерные сети», выполненная студенткой Викторией Т.

Образовательными результатами для студентов являются новые грани построения персональной траектории собственного развития в направлении информатики и иностранного языка, новые способности взаимодействия в цифровой образовательной среде вуза через видеоскрайбинг. Продуктовым результатом являются два формата инфопродукта: печатный и видеоскрайбинг.

В рамках работы над данными проектами накоплен и обобщен педагогический опыт подготовки образовательных проектов со студентами с перспективой реализации в профессиональной деятельности.

Моделирование персональных траекторий развития информационной компетенции студентов через образовательные проекты осуществляется на основе ценностных и смысловых ориентиров проектной деятельности, заключающихся в жизненном самоопределении, непрерывном образовании, в осознанном повышении уровня развития информационной компетенции как сквозной (для всех областей знаний), в поддержке глубокого и безошибочного цифрового следа через образовательные проекты.

Проектная деятельность в обозначенных направлениях продолжается в сотрудничестве с «Проектным офисом» университета и требует поиска бизнес-ориентированных программ стратегии развития образовательных проектов в вузе.

В заключении отметим, что актуальность исследования мы связываем с современными тенденциями цифровой трансформации образования: ориентир на антропоориентированный и проектный подходы, на персонализированное обучение, на ценностно-смысловую сферу личности.

На основе анализа подходов обозначенных феноменов выявлено, что проблемное поле, связанное с их пониманием, является обширным исследуемым явлением в отечественной и зарубежной науке.

Отечественные и зарубежные ученые подчеркивают актуальность проектного подхода, важность обращения к ценностно-смысловой сфере личности, выбора персональной образовательной траектории развития и подготовки образовательных проектов студентами вуза. В сфере образования выделяется новый обязательный элемент персональной траектории развития, такой как образовательный проект.

Основополагающими в проектной деятельности студентов становятся гуманитарно-ориентированные, общекультурные и здоровьесберегающие ценностные ориентации.

Выделены ценностные и смысловые ориентиры проектной деятельности: жизненное и профессиональное самоопределение, конкурентоспособность студента, самосовершенствование, непрерывное образование и его польза для себя в различных ценностно-смысловых координатах, осознанное повышение уровня развития информационной компетенции, поддержка глубокого и безошибочного цифрового следа через образовательные проекты.

Такие проекты как «Территория открытых данных и цифровых инструментов в изучении математики и информатики», «Преакселератор – лидеры изменений в образовании», «Карты визуализации по информатике» показали заинтересованность в инновационных площадках студентов, развивающих собственные образовательные идеи и ценностные ориентации в направлении приоритетных действий в эпоху цифровой трансформации.

Представленные в статье материалы могут иметь практическую ценность для преподавателей вузов и педагогов других образовательных учреждений, ведущих исследования в данной области.

*Литература*

1. Алиева Б.Ш. Ценностные ориентации личности в современной парадигме развития профессионального образования [Электронный ресурс] // Вестник Бурятского государственного университета. Образование. Личность. Общество. 2017. Вып. 3. С. 15-21. URL: http://journals.bsu.ru/journals/olo/?issue=77&article=826&rus (дата обращения: 03.01.2023).

2. Возилова Е.В., Перевозова О.В. Анализ использования проектного подхода в обучении студентов [Электронный ресурс] // Universum: психология и образование: электрон. научн. журн. 2020. № 6 (72). URL: http://7universum.com/ru/psy/archive/item/9504 (дата обращения: 03.01.2023).

3. Гнатышина Е.В. Ценностно-смысловые ориентиры формирования цифровой культуры будущего педагога: монография; Министерство науки и высшего образования Рос. Федерации, Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет. Научный центр РАО. Челябинск: Научный центр РАО, 2019. 234 с.

4. Киселева О.Н. Проектный подход в образовании: аспекты применения и инструментарий [Электронный ресурс] // Основы экономики, управления и права. 2021. № 4 (29). С. 31-34. URL: https://doi.org/10.51608/23058641_2021_4_31 (дата обращения: 03.01.2023).

5. Кислякова М.А., Малыхина О.А. Педагогический потенциал текстовых математических задач в развитии культуры мышления учащихся // Проблемы высшего образования. № 1. 2021. С. 109-119.

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

7. Макеева Т.В., Гурьянчик В.Н. Непрерывное образование как ценностная основа профессиональной деятельности педагога [Электронный ресурс] // Педагогика и просвещение. 2021. № 4. С. 28-34. URL: https://doi.org/10.7256/24540676.2021.4.37108 (дата обращения: 03.01.2023).

8. Метапредметность и транспрофессионализм в развитии информационной компетенции студентов вуза / Н.П. Табачук, А.Е. Поличка, И.В. Карпова, А.Е. Ключников, Н.А. Шулика [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. 2021. № 3. URL: https://science-education.ru/ru/article/view?id=30723 (дата обращения: 03.01.2023).

9. Мухидинов М.Г., Магомедов А.М., Магомедов Г.А. Технология реализации проектного подхода // Мир науки, культуры, образования. 2020. № 3 (82). С. 315-317.

10. Никольский В.С., Неслуховская А.В. Компетенции наставника проектного обучения и его роль в освоении проектного подхода учащимися // Исследователь. 2020. № 1. С. 135-143.

11. Роберт И.В. Цифровая трансформация образования: ценностные ориентиры, перспективы развития // Россия: Тенденции и перспективы развития. Ежегодник. Вып. 16: Материалы XX Национальной научной конференции с международным участием «Модернизация России: приоритеты, проблемы, решения» / РАН. ИНИОН. Отд. науч. сотрудничества; Отв. ред. В.И. Герасимов. М., 2021. Ч. 1. С. 868-877.

12. Табачук Н.П. Проектное обучение студентов вуза через подготовку социальных и образовательных стартапов [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. 2021. № 6. URL: https://science-education.ru/ru/article/view?id=31334 (дата обращения: 03.01.2023).

13. Харисова И.Г., Макеева Т.В., Казакова Е.И., Тарханова И.Ю. Выявление ценностно-смысловых ориентиров профессиональной педагогической деятельности с позиции социально-профессиональной общности современного учительства [Электронный ресурс] // Science for Education Today. 2021. Том 11. № 5. С. 7-25. URL: https://doi.org/10.15293/2658-6762.2105.01 (дата обращения: 03.01.2023).

14. Энзельдт Н.В. Анализ профессиональных ценностных ориентиров студентов педагогического вуза // Мир науки, культуры, образования. 2021. № 5 (90). С. 174-176.

**Скафа Елена Ивановна,**
*Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донецкий национальный университет»*, заведующий кафедрой высшей математики и методики преподавания математики, доктор педагогических наук, профессор, e.skafa@mail.ru*
**Skafa Elena Ivanovna,**
*The State Educational Institution of Higher Professional Education «Donetsk National University»*, the Head at the Chair of higher mathematics and methods of teaching mathematics, Doctor of Pedagogics, Professor, e.skafa@mail.ru*

**Хазан Виктория Давидовна*,**
*старший преподаватель кафедры высшей математики и методики преподавания математики, v.hazan@donnu.ru*
**Khazan Viktoriya Davidovna*,**
*The Senior Lecturer at the Chair of higher mathematics and methods of teaching mathematics, v.hazan@donnu.ru*

# ОБУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВИЗУАЛИЗАЦИИ БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ ДОШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

# TRAINING VISUALIZATION TECHNOLOGY FOR FUTURE TEACHERS OF PRESCHOOL EDUCATION

***Аннотация.*** В условиях цифровизации современного образования педагог дошкольного образовательного учреждения должен не только владеть информационными и коммуникационными технологиями, но и использовать такие технологии обучения детей старшего дошкольного возраста с целью формирования у них представления об эвристических приемах, способствующих развитию мыслительной деятельности и познавательной активности. Одной из таких технологий является технология визуализации, которую полезно применять в практической деятельности педагогов. В статье описывается процесс обучения студентов – будущих воспитателей технологии визуализации, направленной на формирование у дошкольников представлений об эвристических приемах.
***Ключевые слова:*** технологии обучения; дошкольные образовательные учреждения; педагог-воспитатель, компьютерная визуализация; эвристические приемы.

***Annotation.*** In the digitalization context of modern education, a teacher of a preschool educational institution should not only be proficient in information and communication technologies, but also use such technologies for teaching children

of older preschool age in order to form their understanding of heuristic techniques that contribute to the development of mental activity and cognitive activity. One of these technologies is the visualization technology, which is useful to apply in the practical activities of teachers. The article describes the process of teaching students – future educators of the technology of visualization, aimed at the formation of preschoolers' ideas about heuristic techniques.
***Keywords:*** teaching technologies; preschool educational institutions; teacher-educator; computer visualization; heuristic techniques.

В настоящее время в педагогической литературе активно обсуждаются проблемы внедрения в учебный процесс инновационных технологий обучения таких, как гибридное, смешанное обучение, технология «перевернутый класс» и др. Как правило, они влияют не только на представление учебного материала, но главное на развитие обучающихся в условиях всеобщей цифровизации образования [11]; способствуют педагогическому взаимодействию в цифровой образовательной среде [4]; являются инструментом формирования эвристических приемов у обучающихся [9]. А.А. Русаков, рассматривая некоторые аспекты информатизации отечественного образования, отмечает, что цифровые технологии обучения должны быть средством интеллектуального развития обучающихся, то есть влиять на их продуктивную деятельность [7].

Мы поддерживаем точку зрения ученого и под *технологией обучения в условиях цифровизации образования* понимаем педагогическую деятельность, которая реализует научно-обоснованный проект дидактического процесса, построенного на основе принципов цифровой дидактики, и владеет более высокой степенью эффективности, надежности и гарантированности результата, чем это имеет место при традиционных методиках обучения [10].

Основываясь на таком подходе, отметим, что одним из дидактических процессов, обеспечивающих развитие обучающихся, является формирование у них первоначальных представлений о приемах эвристической деятельности общего вида (анализ, синтез, сравнение, обобщение, конкретизация и т.п.). Сформировать такие основы возможно у дошкольников, применяя продуманные технологии обучения на основе цифровых инструментов, и компьютерных средств.

Вопросам использования информационных технологий в дошкольных образовательных учреждениях в настоящее время посвящено немало исследований. В некоторых из них описываются варианты использования информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в дошкольном обучении при интеграции развития речи и изобразительной деятельности [3], рассматриваются механизмы представления материала старшим дошкольникам при групповом обучении в онлайн формате [6], описывается

подготовка педагогов дошкольного образования к инновационной деятельности на основе внедрения ИКТ [2; 5] и т.д. Однако работ, связанных с овладением будущими воспитателями старших дошкольников технологий, формирующих представления у детей об эвристических приемах, способствующих развитию их мыслительной деятельности, в научно-педагогической литературе недостаточно. Одной из таких технологий может быть технология визуализации.

*Цель статьи* – описать процесс обучения студентов – будущих воспитателей дошкольных образовательных учреждений технологии визуализации, направленной на формирование у дошкольников представлений об эвристических приемах, которую полезно применять в практической деятельности педагогов.

Выбор данной технологии не случаен, так как процесс визуализации – это свертывание мыслительных содержаний в наглядный образ. Как отмечает А.А. Вербицкий, будучи воспринятым, образ может быть развернут и может служить опорой адекватных мыслительных и практических действий [1]. Для выполнения этих действий, по нашему мнению, необходимо научить дошкольников применять приемы анализа, синтеза, сравнения, обобщения и др., которые отнесены нами к эвристическим приемам.

Опишем процесс обучения будущих воспитателей технологии визуализации по формированию у дошкольников представления об эвристических приемах, организованный в Донецком национальном университете при изучении дисциплины «Формирование математических представлений у дошкольников». Занятия проводятся в системе гибридного обучения.

*На первом этапе – подготовительном*, студентам предлагается изучить лекцию на тему: «Эвристические приемы как цель и средство развития математических способностей обучающихся» [8] и ответить на ряд вопросов. Например: опишите алгоритмическую составляющую учебной деятельности. Что означает понятие эвристика? Какие приемы мыслительной деятельности относятся к эвристическим? Какие виды эвристических приемов можно формировать у дошкольников?

На онлайн занятии студенты отвечают на вопросы преподавателя, знакомятся с операционным составом приема мыслительной деятельности как последовательности действий и операций, предназначенных для достижения цели приема и, входящих в его содержание. Затем им вводится определение эвристических приемов как особых приемов мыслительной деятельности, составляющих поисковые стратегии и тактики, определяющих самое общее направление мысли, сформированных в ходе решения одних заданий и более или менее сознательно переносящихся на другие [10]. При такой постановке вопроса студенты – будущие воспитатели дошкольных учреждений ищут примеры, раскрывающие возможности развития эвристических приемов у дошкольников.

*Второй этап* – представление о визуализации и ее видах. Занятие проходит в форме семинара.

Визуализация – это создание зрительных образов и управление ими. Актуальность визуализации в дошкольном образовании связана с принципом наглядности. Однако понятия визуализации и наглядности студентами разводятся на основании их сравнения (рис. 1).

*Рис. 1. Сравнение визуализации и наглядности*

Визуализация учебного материала, рассматривается как объект и средство активизации познавательной деятельности и так как, используя визуальные средства, информация у обучаемого рождается из внутреннего плана его мыслительной деятельности, студенты приходят к пониманию, что процесс визуализации подходит к обучению дошкольников таким приемам как сравнение, анализ и синтез, конкретизация, аналогия и др.

К видам визуализации принято относить:

• визуализацию данных (от таблиц к диаграммам);

• визуализацию информации (от набора фактов к комплексной картине);

• визуализацию знаний (мысли из головы на бумагу).

Однако в настоящее время остро стоит вопрос о применении компьютерной визуализации не только в процессе организации образовательной деятельности в средней и высшей школе, но и в дошкольных образовательных учреждениях.

Практика работы с дошкольниками показывает, что у детей этого возраста, активно работающих с компьютером, формируется более высокий уровень навыков, умений ориентироваться в мощном потоке информации [5]. Они умеют выделять главное, обобщать, делать выводы, что говорит о владении некоторыми приемами мыслительной деятельности.

Студенты отмечают, что особенно в условиях дистанционного обучения, проходящего весь 2022 год на территории Донецкой Народной Республики и продолжающегося в 2023 году по причине специальной военной операции, воспитатели детских дошкольных учреждений должны общаться с воспитанниками и развивать их мышление, в том числе и математические представления, используя ИКТ. Наряду с этим следует отметить, что информационные и коммуникационные технологии позволяют повысить продуктивность деятельности педагога только в том случае, если он хорошо себе представляет и понимает психолого-педагогические аспекты их применения.

Для студентов – будущих педагогов-воспитателей в Донецком национальном университете учебным планом предусмотрено изучение цикла дисциплин, связанных с внедрением ИКТ в образовательный процесс дошкольного образовательного учреждения (ДОУ).

Обучающиеся после изучения этих дисциплин должны уметь:

− создавать, редактировать, оформлять, сохранять, передавать информационные объекты различного типа с помощью современных информационных технологий для обеспечения образовательного процесса ДОУ;

− использовать сервисы и информационные ресурсы Интернет в профессиональной деятельности;

− создавать единое информационно-развивающее пространство ДОУ;

− создавать оптимальные педагогические условия, способствующие сохранению здоровья дошкольников в процессе работы на компьютере.

В рамках этих дисциплин рассматриваются технологии визуализации учебной информации для применения их на практике педагогами – воспитателями в учреждениях дошкольного образования.

Таким образом, *на третьем этапе обучения студентов технологии визуализации,* направленной на знакомство дошкольников с эвристическими приемами, происходит актуализация знаний студентов по вопросам компьютерной визуализации, основанной на компьютерной графике и мультимедиа.

Студенты акцентируют внимание на инструментах визуализации, к которым относят: мультимедийное сопровождение; презентации; матрицы-подсказки; опорные конспекты; видеоролики; фрагменты кинофильмов; схемы, таблицы, планы; тренажеры.

Составляются примеры программного обеспечения и онлайн сервисов визуализации, которые можно применять в работе с детьми дошкольного возраста (табл. 1).

*Таблица 1.*

*Примеры программного обеспечения и онлайн сервисов визуализации*

| ***Прием визуализации*** | ***Варианты использования*** | ***Примеры онлайн сервисов, ПО*** |
|---|---|---|
| *Ментальные карты, интеллект-карты* | смысловое чтение текста, сбор и структурированное представление информации, «мозговой штурм». | http://www.mindmeister.com/ http://www.mindomo.com/ http://www.spiderscribe.net/ |
| *Ленты времени* | создание временно-событийных линеек для представления развития эпох, событий, личностей. | http://www.timerime.com/ http://www.timetoast.com/ |
| *Скрайбинг* | создание процесса визуализации сложного содержания простым и доступным способом при помощи графических символов, зарисовка образов происходит прямо во время передачи звуковой информации. | http://www.powtoon.com/ http://www.sparkol.com/ videoscribe.php и другие программы для работы с видео |
| *Мультимедийные презентации* | создание наглядного представления информации с использованием аудиовизуальных средств, презентация представляет собой сочетание компьютерной анимации, графики, видео, музыки и звукового ряда, которые организованы в единую среду, как правило, презентация имеет сюжет, сценарий и структуру, организованную для удобного восприятия информации. | https://www.canva.com https://prezi.com MS Power Point |

Далее каждому студенту предлагается, выбрав один из приемов визуализации, описать его значение для применения в работе с дошкольниками, привести примеры.

Так, ответы студентов были следующими:

− интеллект-карты помогают дошкольникам лучше усваивать материал, развивают мелкую моторику и любознательность. Совместное составление и изучение карт мышления помогает ребенку учиться общаться не только со сверстниками, но и со взрослыми;

− таймлайн (лента времени) помогает создать в воображении ребенка целостные образы истории человечества через «метки» – символы материальной цивилизации. «Лента времени» может использоваться в

детском саду в рамках тематической недели или же служить наглядным иллюстративным материалом к определенной теме, которую воспитатель рассматривает с детьми;

– скрайбинг как новейшую технику презентации в учреждениях дошкольного образования можно использовать в виде представления ключевых моментов аудио ряда графическим рядом;

– мультимедийные презентации с использованием мультипликации помогают дошкольникам на примере знакомых сюжетов находить некоторые закономерности, проводить аналогию, строить умозаключения, которые способствуют их развитию.

Современному педагогу необходимо уметь проектировать занятия с использованием современных средств визуализации, которые не только иллюстрируют учебный материал, но и стимулируют мыслительную и познавательную деятельность воспитанников, развивают воображение, способствуют раскрытию талантов. Основываясь на этом, в качестве *заключительного этапа обучения студентов* предлагается творческая работа по созданию каждым студентом методической разработки с использованием компьютерной визуализации при организации деятельности дошкольников по овладению одним из эвристических приемов.

Например, визуальным представлением овладения приемом анализа студентами были выбраны интеллект-карта (рис. 2), скрайбинг (рис. 3) и мультимедийная презентация с набором логических заданий (рис. 4), при решении которых необходимо выполнить анализ.

Некоторые презентации были разработаны в виде обучающих программ. В них представлены наборы занимательных и логических задач, при решении которых нужно проанализировать условие задачи и все ее составляющие. В случае непонимания условия задачи или неумения найти решение, детям дается вначале эвристическая подсказка (размытое наведение на поиск решения), а затем и ответ с пояснением.

*Рис. 2. Интеллект-карта применения приема анализа*

*Рис. 3. Скрайбинг техника по формированию представления о числе 3*

*Рис. 4. Фрагмент презентации на применение анализа при решении логических задач*

*Итоговое занятие* студентов по овладению ими технологией визуализации, направленной на формирование у дошкольников представлений об эвристических приемах, проходит в виде онлайн-конференции. На ней проходит защита проектов, разработанных студентами, выбираются лучшие, наиболее грамотные проекты, которые можно использовать в практической работе. Составляется инструкция по применению педагогом технологии визуализации в процессе работы дошкольников с эвристическими приемами:

1. Выбрать эвристический прием для обучения дошкольников (познакомиться с его определением, подобрать примеры реализации приема, продумать систему заданий, которая может быть использована для проведения занятия).

2. Для данного эвристического приема подобрать технику визуального его представления (могут быть выбраны несколько приемов визуализации) и продумать, какой из них использовать работе с системой заданий разработанных ранее.

3. Создать компьютерные визуальные модели для проведения занятия (системы занятий) обучения дошкольников эвристическому приему.

4. Разработать сценарий проведения каждого занятия, обеспечивающего поэтапные действия воспитанников по развитию представления о приеме.

5. Составление для обучающихся тестовых заданий на распознавание данного эвристического приема (возможно в виде компьютерной игры или онлайн теста, созданного с помощью конструктора электронных учебных курсов iSpring Suite).

Лучшие разработки студентами были использованы на педагогической практике в дошкольных учреждениях города Донецка. Такие разработки активизировали детей и их родителей при проведении занятий. Эксперимент в этом направлении продолжается.

Таким образом, внедрение в практику подготовки будущего педагога-воспитателя дошкольного образовательного учреждения технологии визуализации при формировании у детей представлений об эвристических приемах позволит повысить мотивацию студентов к изучению пропедевтической эвристической деятельности, необходимость применения которой способствует интеллектуальному развитию дошкольников. Использование компьютерных средств обучения дошкольников поможет сформировать у будущего педагога понимание целесообразности внедрения цифровых технологий в его профессиональной деятельности.

*Литература*

1. Вербицкий А.А. Теория и технологии контекстного образования: учебное пособие. М.: МПГУ, 2017. 266 с.

2. Грязнова Е.В., Локтионова Е.А. Готовность педагогов дошкольного образования к инновационной деятельности: проблемы и перспективы // Азимут научных исследований: педагогика и психология. 2021. Т. 10. № 3 (36). С. 86-88.

3. Использование информационных технологий в дошкольных образовательных учреждениях: методическое пособие / Сост. М.Н. Соловичева. СПб: ГОУ ДПО ЦПКС СПб «Региональный центр оценки качества образования и информационных технологий», 2008. 88 с.

4. К вопросу о специфике педагогического взаимодействия в условиях цифровизации образования / Ю.М Гришаева, А.В. Гагарин, Т.И. Березина, Е.Н. Федорова, Е.Н. Филатова, Г.И. Камалова // Педагогическая информатика. 2022. № 1. С. 105-122.

5. Короткова С.В. Подготовка педагогов дошкольного образования к развитию речи дошкольников средствами мультипликации // Дидактика математики: проблемы и исследования: Международ. сборник науч. работ. 2019. Вып. 50. С. 72-77.

6. Поседько С.В. Механизмы представления материала старшим дошкольникам при групповом обучении в онлайн формате // Информатизация образования-2022: сборник материалов Междунар. научно-практич. конф. [Липецк, ЛГТУ, 25-27 мая 2022 г.] / Липецк: Липецкий государственный технический университет, 2022. С. 131-134.

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

8. Скафа Е.И. Методика обучения математике: эвристический подход. Общая методика: учебное пособие. Изд. 2-е. М.: Директ-Медиа, 2023. 441 с.

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

10. Скафа Е.И., Гончарова И.В., Абраменкова Ю.В. Технологии эвристического обучения математике: учебное пособие. 2-е изд. Донецк: ДонНУ, 2019. 220 с.

11. Шихнабиева Т.Ш. Особенности организации смешанного обучения в условиях цифровой трансформации образования // Педагогическая информатика. 2022. № 4. С. 216-222.

**Файзиев Рабим Аликулович,**
*Ташкентский Государственный Экономический Университет (Республика Узбекистан)*, профессор кафедры «Математические методы в экономике», кандидат физико-математических наук, профессор, zktdiu@yandex.ru*
**Fajziev Rabim Alikulovich,**
*The Tashkent State University of Economics*, Professor at the Chair of mathematical methods in economics, Candidate of Physics and Mathematics, Professor, zktdiu@yandex.ru*

**Мирзакаримова Мухаббатхон Махмуд кизи*,**
*докторант кафедры «ИКТ и цифровая экономика», m.mirzakarimova@tsue.uz*
**Mirzakarimova Mukhabbatkhon Makhmud kizi*,**
*the Doctoral student at the Chair of «ICT and Digital Economy», m.mirzakarimova@tsue.uz*

# ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА – ТРЕБОВАНИЕ СОВРЕМЕННОГО МИРА

# DISTANCE LEARNING USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE – A REQUIREMENT OF THE MODERN WORLD

***Аннотация.*** Ученые всего мира называют систему образования XXI века «Системой, основанной на дистанционном обучении». Здесь очень важно эффективно пользоваться современными информационными и коммуникационными технологиями (ИКТ) и программными обеспечениями. Поэтому ведутся исследовательские работы по разработке различных проектов по созданию системы дистанционного обучения студентов с использованием инновационных технологий ученых. В статье рассмотрены аспекты использования искусственного интеллекта в дистанционном образовании, что имеет решающее значение для изучения новых образовательных технологий.
***Ключевые слова:*** дистанционное образование; система дистанционного обучения; интернет-технологии; искусственный интеллект; ИКТ; мультимедиа; программы.

***Annotation.*** Scientists around the world call the education system of the XXI century «The System based on distance learning». Here it is very important to effectively use modern information and communication technologies (ICT) and software. Therefore, research work is underway to develop various projects to

create a system of distance learning for students using innovative technologies of scientists. This article is intended to provide information about the use and development of distance education through artificial intelligence, which is critical to the study of new educational technologies.
***Keywords:*** distance education; distance learning system; Internet technologies; artificial intelligence; ICT; multimedia; programs.

Из истории нам известно, что человечество сталкивалось со многими разными испытаниями. Как отметил Президент Республики Узбекистан Шавкат Мирзиеев «Наш народ, переживший множество испытаний, повидавший и взлеты, и падения, правильно понимает сложившуюся ситуацию и подходит к вопросу сознательно» [4].

Сегодня реформирование и совершенствование системы непрерывного образования в нашей стране, находящейся на пути самостоятельного развития, внедрения передовых педагогических и информационных технологий и повышения эффективности образования, вышли на уровень государственной политики.

Непрерывное образование – это глубокое, всестороннее образование, идеальное сочетание различных форм, методов, инструментов, приемов и направлений обучения. Взаимосвязь его различных компонентов, рациональное применение определенных методов и приемов в образовательной среде обеспечивают качество непрерывного образования.

В развитых и развивающихся странах мира информатизации образования уделяется особое внимание. В связи с этим ищутся пути развития образования, повышения его эффективности, набирает популярность вопрос внедрения новых информационных технологий в образовании.

В настоящее время все учебные заведения оснащены современной компьютерной и телекоммуникационной техникой. Это требует нового подхода к работе педагогов. В условиях, когда в нашей стране внедряются государственные образовательные стандарты в соответствии с задачами, поставленными в Национальной программе обучения, использование учебных пособий нового поколения для качественной организации образовательного процесса в образовательных учреждениях будет служить в качестве основы для более быстрого развития технологии обучения.

Сегодня особое внимание уделяется внедрению и развитию дистанционного обучения на практике. Дистанционная организация учебного процесса – требование современности, который предусматривает:

1. Охватывать одновременно большую аудиторию;

2. Организовать регулярный, быстрый, удобный и эффективный обмен информацией между учителями и учениками;

3. Предоставляет возможность студентам работать самостоятельно.

В настоящее время рост и важность дистанционного образования играют важную роль в системе образования. Количество высших учебных заведений во всем мире, предлагающих программы дистанционного обучения, значительно увеличилось за последние два десятилетия, и в большинстве стран наблюдается повышение роли дистанционного обучения. Литература, посвященная тенденциям дистанционного обучения, развивающимся методам обучения и новым технологиям дистанционного обучения, обширна. Однако быстрый рост технологий в этой области образования опередил исследования практики, дизайна и моделей. Один признанный исследователь дистанционного образования прокомментировал: «Поскольку технология как система доставки имеет решающее значение для роста дистанционного образования, исследования отражают, а не направляют практику». Далее он объясняет, что эта форма обучения превратилась из специализированной формы обучения в «важную концепцию в обычном образовании» [9]. Одной из причин того, что дистанционное образование стало и остается настолько широко распространенным, особенно в сфере высшего образования, является то, что различные исследования подтвердили его практику, не выявив существенных различий в результатах обучения между традиционными студентами и студентами-заочниками.

Дистанционное образование позволяет обеспечить обучающихся основным объемом изучаемого материала, интерактивное взаимодействие обучающихся и преподавателей в процессе обучения, дать возможность обучающимся самостоятельно работать над самостоятельным изучением изучаемого материала и набором информационных технологий, обеспечивающих оценку знаний и умений, которые они приобрели в процессе обучения.

Роль искусственного интеллекта в дистанционном обучении широка и разнообразна. Некоторые роли занимают главное место в опыте учащегося, чтобы способствовать вовлечению и повышению производительности. Другие поддерживают педагога в развитии наиболее эффективного использования ограниченных ресурсов. Третьи поддерживают критически важные аналитические возможности, которые определяют принятие решений на уровне программы, раскрывая идеи и идентифицируя критически важную прогностическую информацию.

Двадцатилетний мета анализ показал, что 70% студентов, обучающихся на курсах дистанционного обучения, фактически превосходят своих сверстников на традиционных учебных курсах [11].

Использование современных ИКТ позволяет решать следующие задачи:

• Массовое информирование членов организации о последних новостях и поручениях;

• Проведение разных собраний и очных обучений с помощью видеоконференций;

• Формирование электронной коммерции;

• Обеспечение деятельности по информированию учащихся и их родителей;

• Освоение предметной области на разных уровнях;

• Формирование специальных и общих умений и навыков при решении учебных задач.

• Развитие способностей к определенным видам деятельности;

• Проведение научно-исследовательской и экспериментальной работы на основе мультимедийного программного обеспечения;

• Оценивание результатов обучения;

• Передача информаций между руководителями и работниками, учителями и учащимися;

• Самостоятельное обучение определенной сферы с помощью мультимедийных программ.

Можно с уверенностью предположить, что почти все текущие дистанционные курсы, даже те, которые распространяются на самые отдаленные регионы, включают использование коммуникационных технологий. Более того, сейчас студенты кампуса общаются со своими профессорами по электронной почте или с помощью программного обеспечения для управления курсами онлайн.

Существует очень мало областей обучения на основе технологий, которые не выиграли бы от поддержки искусственного интеллекта (ИИ), и пользователи некоторых систем для дистанционного обучения могут даже не знать, что некоторые особенности этих систем уже управляются алгоритмами ИИ. Искусственный интеллект – это система программного и аппаратного обеспечения, которая демонстрирует по крайней мере одно или несколько из следующих действий, связанных с человеческим интеллектом: планирование, обучение, рассуждение, решение проблем, представление знаний, восприятие, движение и манипулирование и, в меньшей степени, социальный интеллект и креативность.

Искусственный интеллект – это отдельная отрасль компьютерных наук, которая обычно занимается созданием компьютерных систем с возможностями человеческого разума: пониманием языка, обучением, обсуждением, решением задач, переводом и так далее. ИИ позволяет компьютерам изучать собственный опыт, адаптироваться к заданным параметрам и выполнять задачи, которые ранее были доступны только человеку. Во многих случаях внедрения ИИ, от компьютерных шахматистов до беспилотных транспортных средств, способность глубоко учиться и обрабатывать естественные языки имеет решающее значение. Благодаря этим технологиям компьютеры можно «обучить» выполнять определенные задачи, обрабатывая большие объемы данных и выявляя в них закономерности. Искусственный (компьютерный) интеллект – одно из самых перспективных направлений информатики и вычислительной техники. Работа в области искусственного интеллекта направлена на разработку методов, средств и технологий проектирования

компьютерных систем (обучающих, экспертных, консультационных, робототехники и др.) для решения традиционных интеллектуальных задач. В отличие от обычных программистов, занимающихся разработкой определенных программных продуктов, специалисты по искусственному интеллекту способны формировать эти функции, что является одной из важнейших задач при проектировании любого программного продукта [1].

Важность ИИ в настоящее время возрастает в больших масштабах и привлекает внимание образовательных кругов. Сегодняшний ИИ обычно имитирует и даже берет на себя функции, которые выполняют люди. Лу и др. (2018) сказали, что ряд технологических компаний внедрили искусственный интеллект, включая Amazon, Facebook, Microsoft и Google. С развитием школы последовали технологии. Например, колледж использует онлайн-учебники через практические приложения в области бухгалтерского учета. Соучредитель Microsoft Билл Гейтс является одним из сторонников использования ИИ в образовании. Гейтс даже считает, что искусственный интеллект может улучшить способность человека к обучению различными способами. Основываясь на этих убеждениях, мы хотим оценить эффективность искусственного интеллекта в образовании во время пандемии и будущего образования (Гюзер и Канер, 2014; Энгестрем и Саннино, 2010). Ли и др. (2020) изучали, способен ли искусственный интеллект отличить COVID-19 от пневмонии, поражающей грудной отдел. Обучение речи означает научиться говорить умнее, чем обычно, до того, как был изобретен искусственный интеллект. Учебная программа этой системы ИИ представляет собой персонализированную систему обучения, которая расширяет возможности обучения учащихся более глубоким и интересным способом. Понятие ИИ в отдельных системах показывает, что он может улучшить внимание учащихся. Это связано с тем, что ИИ может обучать студентов индивидуально и определять области, необходимые для поиска эффективных способов обучения студентов с помощью искусственного интеллекта. Например, если учащийся интересуется технологиями ИИ, машина с искусственным интеллектом может использоваться в качестве аналогии или примера для понимания темы. Другими словами, эта машина определяет, что студенты не понимают.

Для повышения качества и эффективности дистанционного обучения в рамках внешкольного образования мы уже сделали акцент на внедрении искусственного интеллекта. Естественно, возникает вопрос, как такое образование должно быть реализовано?

Как известно, основным инструментом в организации дистанционного образования является образовательная платформа. Внедрение ИИ в дистанционном обучении служит главным фактором повышения эффективности образования. Поэтому в качестве основной цели статьи была взята организация дистанционное обучение с использованием ИИ. С

этой целью была разработана образовательная платформа под названием «Taraqqiyot vaqti»(Время развития).

Образовательная платформа «Taraqqiyot vaqti» (Время развития) является платформой дистанционного обучения с использованием ИИ. Повышение качества и эффективности учебных процессов является основной целью данной платформы.

В соответствии со «Стратегией развития Нового Узбекистана» на 2022-2026 годы платформа получила название «Taraqqiyot vaqti» [5].

Платформа рассчитана в основном для пользователей от 6 до 18 лет, поэтому использовалась яркие цвета на основе мультимедийных инструментов.

Платформа «Taraqqiyot vaqti» предназначена для операционных систем Windows, Mac и имеет размер 300 мб.

Платформа разработана на языках программирования PHP, JavaScript, Larevel framework, Jquery.

На этой платформе процессы уроков организованы через готовые видеоуроки, шаг за шагом, от простого к сложному (рис. 1-9).

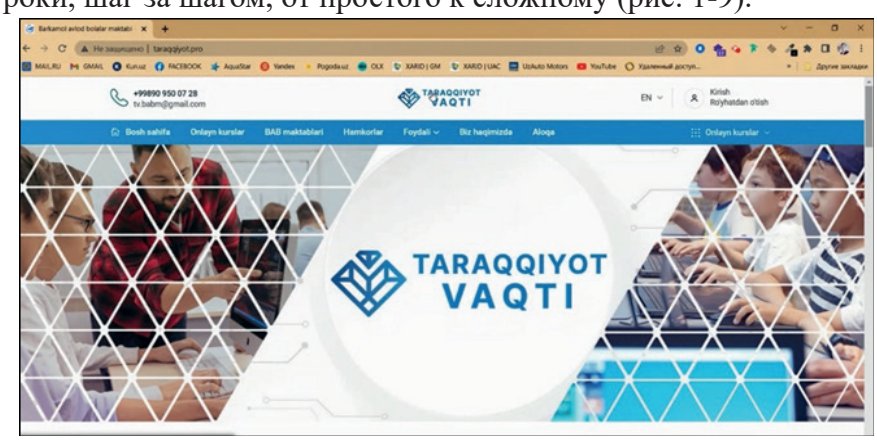



*Рис. 1. Домашняя страница платформы «Taraqqiyot vaqti»*

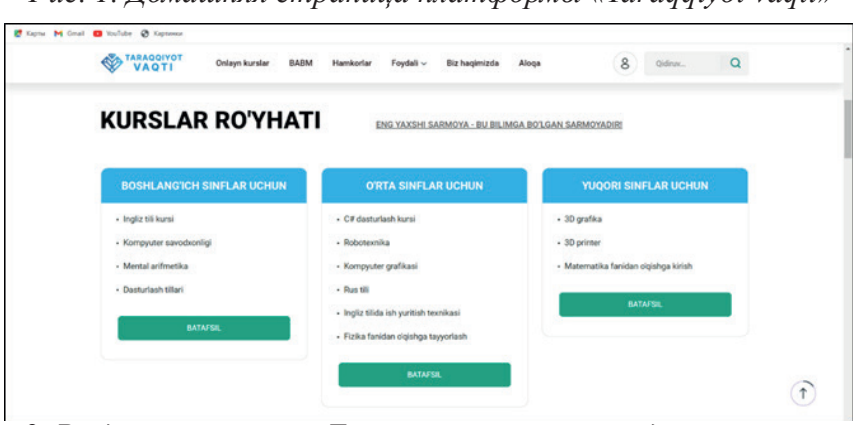



*Рис. 2. Разделение курсов «Taraqqiyot vaqti» на разделы по возрастам*

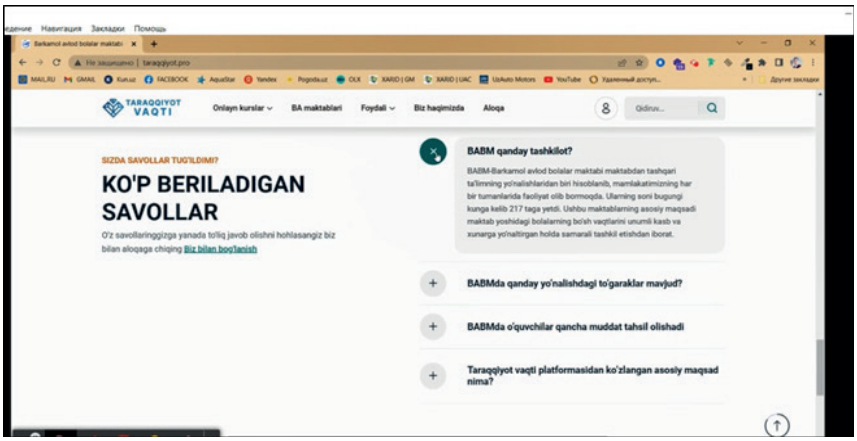



*Рис. 3. Раздел часто задаваемых вопросов (FAQ) платформы «Taraqqiyot vaqti»*

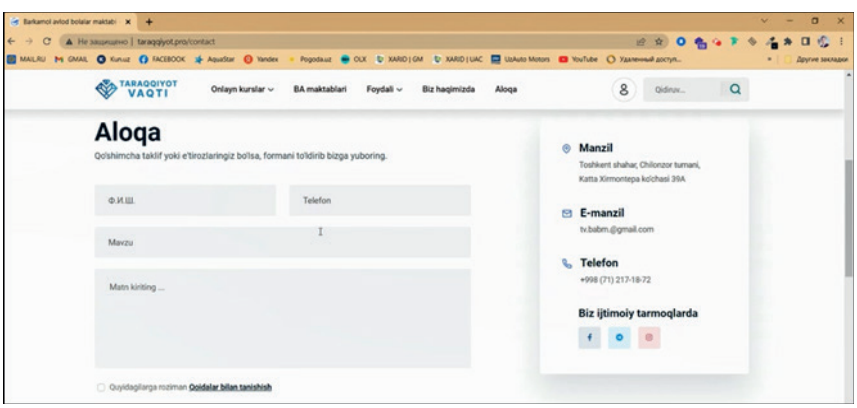



*Рис. 4. Коммуникационный отдел платформы «Taraqqiyot vaqti»*

*Рис. 5. Меню «О нас» платформы «Taraqqiyot vaqti»*

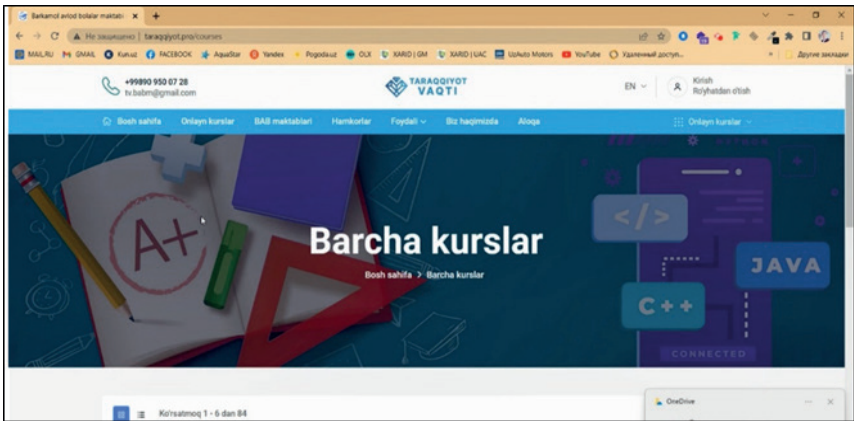



*Рис. 6. Меню онлайн-курсов платформы «Taraqqiyot vaqti»*

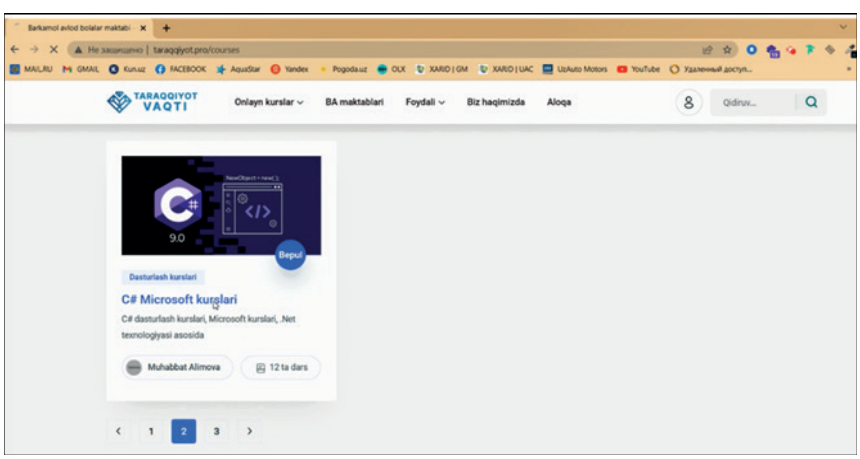



*Рис. 7. Раздел курса C# платформы «Taraqqiyot vaqti»*

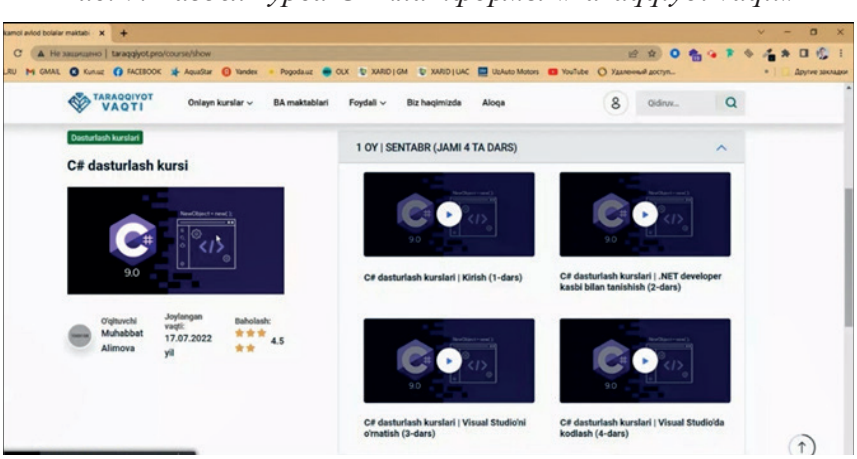



*Рис. 8. Процент прохождения пользователем курса C# на платформе «Taraqqiyot vaqti»*

Когда пользователь выбирает курс C#, он попадает в раздел курсов, отведенных под 9-месячный модуль, и начинает брать необходимые уроки с помощью мультимедийных видеоуроков. Результаты курса фиксируются в личном кабинете.

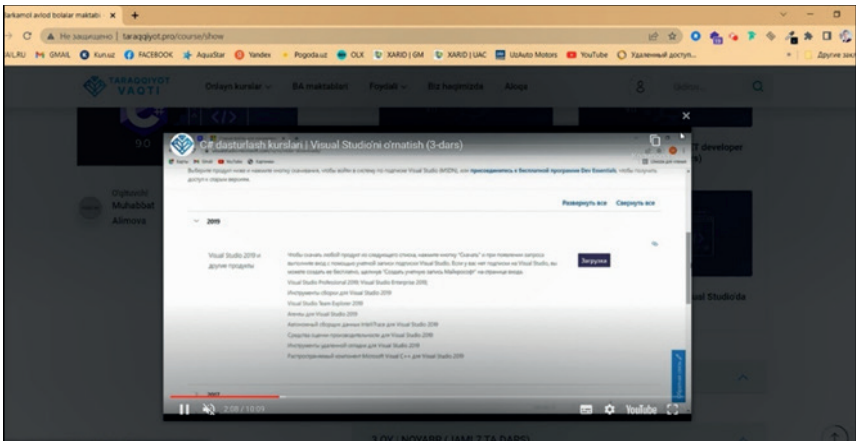



*Рис. 9. Процесс организации уроков через видеоуроки курса C# на платформе «Taraqqiyot vaqti»*

На платформе «Taraqqiyot vaqti» процессы уроков представлены в виде мультимедийных видеороликов, и пользователь переходит к следующему видеоуроку, получая знания через видеоролики. После каждого модуля будут тесты. Тесты проходятся с использованием ИИ. Если учащиеся проходят тесты, они могут перейти к следующему модулю.

Поскольку количество пользователей Интернета продолжает расти во всем мире, компьютерные технологии становятся все более и более популярными. Онлайн-обучение не обязательно подразумевает дистанционное обучение, поскольку многие традиционные высшие учебные заведения теперь используют программное обеспечение для управления курсами через Интернет, чтобы помочь в процессе обучения. Тем не менее, было проведено множество исследований, чтобы установить лучшие практики и рекомендации для онлайн-курсов и программ дистанционного обучения [6; 3; 8; 2; 10; 7].

Для дистанционного обучения в системе образования могут использоваться различные образовательные платформы или онлайн-инструменты. Их преимущества и недостатки определяются исходя из конкретных целей применения и существенно зависят от технических возможностей и опыта пользователей. К новому формату взаимодействия адаптируются все: педагоги, родители, дети. Поэтому важно информировать их о существующих на сегодняшний день цифровых инструментах и алгоритмах их использования.

Развитие дистанционного обучения с помощью искусственного

интеллекта необходимо не только образовательным учреждениям сегодня, но и в процессе глобализации на современных крупных предприятиях, в учреждениях по подготовке специалистов, их переподготовке, высокому уровню их знаний и навыков. Есть возможность повысить общий уровень знаний населения и качество этих знаний за счет использования дистанционного обучения. Появится возможность удовлетворить добровольные образовательные потребности всех слоев населения. Есть возможность своевременно распространять знания среди широкой общественности. Создавая единую учебную среду, можно интегрировать все знания. При дистанционном методе обучения сохраняется постоянная коммуникация, даже если студент и преподаватель находятся на расстоянии друг от друга. Это делается с помощью электронной почты и интернет-технологий, которые являются отдельным способом контроля обучения.

В результате проведенного научного исследования были сделаны следующие выводы:

– Образовательная платформа «Taraqqiyot vaqti» разработана для мультимедийного дистанционного обучения;

– На образовательной платформе «Taraqqiyot vaqti» организовано дистанционное мультимедийное обучение с помощью искусственного интеллекта в понятной и простой форме за счет инновационных технологий и удобного интерфейса;

Эта платформа позволяет учащимся совершенствовать свои знания и навыки в любое время и в любом месте. Это в свою очередь, помогает формировать и развивать навыки и способности детей с ограниченными возможностями.

*Литература*

1. Абдукодиров А.А. Одна из основных форм образования XXI века // Управление образованием. 2006. 64 с.

2. Гулямов С.С., Файзиев Р.А., Родионов А.А. Капитал мозга для устойчивого развития образования Узбекистана // Цифровая экосистема экономики: Сборник статей по итогам IX международной научно-практической онлайн конференции [Ростов-на-Дону, 2022]. Издательство: Южный федеральный университет. С. 31-35.

3. Гулямов С.С., Файзиев Р.А., Хайитматов У.Т., Мухиддинова М.Х. Совершенствование капитала мозга в цифровой трансформации образования Узбекистана // Человеческий капитал. 2021. № 12 (156). Том 2. С. 65-70.

4. Доклад Президента Республики Узбекистан Ш.М. Мирзиеева на видео селекторном совещании, посвященном вопросам махали и семьи 18 марта 2020 г. [Электронный ресурс] // URL: https://www.mitc.uz/uz (дата обращения: 03.03.2023).

5. Мирзакаримова М.М., платформа «Taraqqiyot vaqti», № DGU 18512,

свидетельство Министерства юстиции Республики Узбекистан.

6. Полат Е.С., Бухаркина М.Ю., Моисеева М.В. Теория и практика дистанционного обучения: Учебное пособие. М.: Издательский центр «Академия», 2004. 416 с.

7. Файзиев Р.А., Мирзакаримова М.М. Мультимедийная платформа для системы внешкольного дистанционного образования // Человеческий капитал. 2022. № 12(168) Т. 2. С. 20-30.

8. Gulyamov S.S., Fayziev R.A., Rodionov A.A., Mukhiddinova M.K. (2022). The Introduction of Artificial Intelligence in the Study of Economic Disciplines in Higher Educational Institutions. Proceedings - 2022 2nd International Conference on Technology Enhanced Learning in Higher Education, TELE 2022, pp.6-8.

9. Gunawardena K., Makayzak M. 2004. Distance Learning. A Handbook of Research in Educational Communication and Technology: Second Edition. Jonassen D. URL: http://www.aect.org/edtech/14.pdf, p. 2.

10. Mirzakarimova M.M. Fayziev R.A. Enhancement of Multimedia Programs to Improve the Quality and Efficiency of Distance Education / 2021 1st International Conference on Technology Enhanced Learning in Higher Education (TELE), 2021, pp. 265-267, doi: 10.1109/TELE52840.2021.9482468. https://ieeexplore.ieee.org/document/9482468

11. Shahar M., Nuemann Y. Twenty Years of Research on Differences in Academic Performance Between Traditional and Distance Learning: A Summary Meta-Analysis and Examination of Trends // MERLOT Journal of Online Learning and Teaching. 2010. Vol. 6. № 2.

**Евсеева Елена Геннадиевна,**
*Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донецкий национальный университет», профессор кафедры высшей математики и методики преподавания математики, доктор педагогических наук, профессор, e.evseeva@donnu.ru*
**Evseeva Elena Gennadievna,**
*The State Educational Institution of Higher Professional Education «Donetsk National University», the Professor at the Chair of higher mathematics and methods of teaching mathematics, Doctor of Pedagogics, Professor, e.evseeva@donnu.ru*

**Гребенкина Александра Сергеевна,**
*Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Академия гражданской защиты Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий Донецкой Народной Республики», доцент кафедры математических дисциплин, кандидат технических наук, доцент, grebenkina.aleks@yandex.ru*
**Grebenkina Aleksandra Sergeevna,**
*The State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Academy of Civil Protection of the Ministry of Civil Defense, Emergencies and Disaster Relief of the Donetsk People's Republic», the Associate professor at the Chair of mathematical disciplines, Candidate of Technics, Assistant professor, rebenkina.aleks@yandex.ru*

# ФОРМИРОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЦИФРОВОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ КУРСАНТОВ ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ СРЕДСТВАМИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

# FORMING THE MATHEMATICAL DIGITAL COMPETENCE FOR CADETS OF FIRE-TECHNICAL SPECIALTIES BY MEANS OF AUTOMATED INFORMATION SYSTEMS

***Аннотация.*** Определена область применения специализированных цифровых инструментов в обучении математике будущих специалистов пожарной безопасности. Указаны математические, цифровые и практико-ориентированные умения необходимые для формирования цифровой математической компетентности будущих специалистов пожарной безопасности в процессе имитационного математического моделирования. Описаны приемы моделирования пожара в зависимости от применяемых средств тушения.

***Ключевые слова:*** курсанты пожарно-технических специальностей; обучение; высшая математика; математическая цифровая компетентность; математическая модель; имитационное моделирование; автоматизированная информационно-графическая система ГраФиС-Тактик; модель пожара; практико-ориентированные умения.

***Annotation.*** The area of application of specialized digital tools in teaching mathematics is determined. The mathematical, digital and practice-oriented skills necessary for the formation of digital mathematical competence of future fire safety specialists in the process of simulation mathematical modeling are indicated. Fire simulation techniques are described depending on the extinguishing agents used.
***Keywords:*** cadets of fire-technical specialties; education; higher mathematics; mathematical digital competence; mathematical model; simulation modeling; automated information and graphic system GraFiS-Tactics; fire model; practice-oriented skills.

Одной из задач в области обеспечения безопасной жизнедеятельности государства является предупреждение чрезвычайных ситуаций и ликвидация их последствий, что обуславливает потребность социума в специалистах пожарной и техносферной безопасности с высоким уровнем профессиональной подготовки. Неотъемлемой частью такой подготовки выступает ее математическая составляющая.

В практической деятельности специалистов Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (далее – МЧС России) многие служебные задачи можно выполнить только, применяя математические методы или модели. Например, прогнозирование динамики опасных факторов пожара выполняется посредством решения интегральной математической модели пожара, в том числе с учетом новых, динамично меняющихся, условий. Расчет необходимой группировки сил и средств для эффективного реагирования на чрезвычайную ситуацию или организацию аварийно-спасательных работ осуществляется с применением методов математического программирования. Исходя из этого, важнейшим требованием к математической подготовке будущих специалистов МЧС становится ее практическая направленность.

Обучение математике будущих специалистов пожарной и техносферной безопасности должно осуществляться на основе цифровизации, подразумевающей применение в процессе математической подготовки курсантов различных практико-ориентированных цифровых инструментальных средств. Большинство математических моделей, применяемых в практической деятельности инженеров гражданской защиты,

должны быть реализованы на компьютере. Поэтому, при обучении математике курсантов ведомственных образовательных учреждений МЧС недостаточно научить их строить математические модели опасных процессов и явлений. Нужно формировать у курсантов умение визуализировать модель с помощью инструментальных средств практико-ориентированного цифрового ресурса, соответствующего конкретной модели. Такое умение развивается в процессе имитационного математического моделирования.

Возможности применения имитационного моделирования в процессе подготовки специалистов пожарно-технических специальностей рассмотрены в работах М.О. Авдеевой [1], Д.Г. Ахуновой [6], К.М. Бондарь [5], М.В. Буйневича [6], Г.А. Доррера [11], В.С. Дунина [5], А.Ю. Лабинского [14], М.Т. Пелеха [6], П.Б. Скрипко [5], С.В. Субачева [18], С.А. Шкунова [19] и др. Учеными приведены примеры построения различных имитационных математических моделей в сфере гражданской защиты. Но авторы делают акцент на применение математических моделей в процессе профессиональной подготовки обучающихся – при изучении пожарной тактики, возможностей прогнозирования опасных факторов пожара, планирования деятельности пожарных гарнизонов и т. п. Перспективы применения таких моделей в процессе обучения курсантов математике остаются без внимания.

На необходимость применения имитационных моделей при обучении математике студентов различных специальностей указывают многие ученые (З.Ш. Акбарова [21], В.П. Алексеев [3], Е.А. Белоногова [4], Т.Н. Варфоломеева [10], Н.В. Василишина [7], А.А. Вдовиченко [8], С.Н. Воднева [21], Е.Н. Гусева [10], И.А. Донина [21], И.Ю. Ефимова [10], К.М. Йу [23], Э. Кларк-Вильсон [22], М.Е. Королев [12; 16; 17], О.В. Куликов [13], И.В. Куликова [13], Р.В. Майер [15], Е.И. Скафа [16; 17], В.В. Степаньян [3], Ю.М. Танг [23], Дж. Тргалова [22], Э. Фаджьяно [22], Р.М. Шерайзина [21], Д.Н. Шеховцова [20] и пр.). При этом профессиональная направленность моделей, а также требование применения практико-ориентированных цифровых инструментов для построения модели, учитываются исследователями недостаточно.

Учеными Е.И. Скафой и М.Е. Королевым рассмотрены различные аспекты обучения будущих инженеров математическому и имитационному моделированию [16; 17]. Результатом такого обучения М.Е. Королев считает математическую цифровую компетентность специалиста в области инженерии, которую трактует как часть профессиональной компетентности, характеризующую знание, понимание математического языка и цифровых инструментов инженерной деятельности, владением как математическими, так и цифровыми компетенциями, определяющими готовность и способность к решению инженерных задач средствами математического и компьютерного моделирования [12].

На наш взгляд, именно математическая цифровая компетентность как составляющая профессиональной компетентности будущих специалистов пожарной безопасности должна формироваться в процессе обучения математическим дисциплинам в образовательных организациях пожарно-технического профиля.

Учитывая, что особенностью профессиональной деятельности инженеров пожарной безопасности является ярко-выраженный практико-ориентированный характер решаемых ими задач, считаем, что формирование математической цифровой компетентности у таких специалистов должно обеспечиваться не только овладением математическими и цифровыми компетенциями, но и формированием практико-ориентированных умений. В то же время, методические требования к средствам формирования такой компетентности у будущих специалистов пожарной и техносферной безопасности ранее сформулированы не были.

*Цель статьи* – описать приемы формирования у курсантов пожарно-технических специальностей математической цифровой компетентности в процессе имитационного математического моделирования средствами специализированных цифровых инструментов.

На наш взгляд, при подготовке будущих специалистов пожарной и техносферной безопасности обучение математическому моделированию должно осуществляться на основе его цифровизации с применением практико-ориентированных цифровых инструментов. Имитационные программы, позволяющие строить математические модели в сфере гражданской защиты, являются узкоспециализированными. Для построения модели инструментальными средствами таких программ и систем необходимы знания и умения из предметного поля дисциплин профессионального цикла подготовки.

Например, для построения плана пожаротушения нужны умения, формируемые при изучении дисциплин «Пожарная тактика» и «Пожарное водоснабжение». На первых курсах обучения курсанты еще не обладают такими умениями. Поэтому, в процессе обучения математике специализированные цифровые инструменты при построении математических моделей нужно применять только в том объеме, который отражает содержание математической дисциплины.

В процесс математической подготовки курсантов пожарно-технических специальностей могут быть применены такие специализированные цифровые инструменты как программы СИТИС: Блок, СИТИС: Флоутек, КИС РТП, INTMODEL, имитационные системы КОСМАС, ГраФиС-Тактик, ArcGis. Указанные программы и системы стоят на вооружении в подразделениях пожарной охраны и подчиненных подразделений МЧС России. Поэтому, в процессе обучения математике целесообразно формировать у курсантов

умения работы с каждым из указанных инструментов. Особенности применения некоторых практико-ориентированных цифровых инструментов при обучении математике будущих специалистов МЧС указаны нами в работе [9].

Рассмотрим организацию учебной деятельности курсантов по имитационному математическому моделированию с помощью инструментальных средств автоматизированной информационно-графической системе (АИГС) ГраФиС-Тактик, предназначенной для статического моделирования оперативно-тактической обстановки на месте пожара и боевых действий по его тушению. Модели, получаемые в системе, по сути, являются интерактивными схемами расстановки сил и средств при тушении пожаров с расширенной функциональностью.

Как указывает разработчик, АИГС ГраФиС-Тактик – это редактор пожарных тактико-технических схем, который является набором трафаретов MS Visio с хранящимися в них фигурами, предназначенными для визуализации элементов оперативно-тактической информации на месте пожара. В этом редакторе используются стандартные обозначения, используемые в пожарной охране Российской Федерации, он имеет расширенные интерактивные функции и интегрированную базу данных оперативно-тактической справочной информации [2].

В профессиональной подготовке будущих инженеров пожарной охраны имитационная система может быть использована в таких целях: прогнозирование динамики опасных факторов пожара (далее – ОФП); разработка плана эвакуации; разработка оперативного плана тушения пожара; построение ситуационного плана объекта и пр.

При обучении математике систему ГраФиС-Тактик целесообразно использовать для моделирования динамики ОФП. Одним из опасных факторов пожара является пламя, которое в количественном отношении характеризуется площадью горения, скоростью выгорания, мощностью тепловыделения, количеством образующихся токсичных газов, количеством кислорода, потребляемого в зоне горения и оптическим количеством дыма. Рассмотрим процесс имитационного моделирования площади горения (пожара) средствами ГраФиС-Тактик.

С позиций математики вычисление площади фигуры – это одно из приложений определенного интеграла. При изучении математических дисциплин площадь плоской фигуры может быть вычислена аналитическим способом или средствами компьютерной математики. В обоих случаях будут учтены только визуальные (геометрические) данные о площади горения. Для реализации практической направленности математической подготовки будущих специалистов в области пожарной безопасности предлагаем на занятиях по математике выполнять вычисление площади горения с помощью инструментальных средств узкопрофессионального цифрового инструмента АИГС ГраФиС-Тактик.

Преимущества АИГС ГраФиС-Тактик в том, что при моделировании пожара цифровой инструмент позволяет учесть влияние на развитие пожара целого ряда факторов. Чтобы выполнить моделирование, сначала нужно определить расположение очага пожара и задать исходные данные. Пусть моделируется пожар в здании, план которого представлен на рис. 1. Предположим, что в одном из помещений обнаружен очаг пожара. При построении модели курсанты должны дать характеристику пожара, указав время обнаружения, время сообщения о пожаре, тип здания или сооружения (жилое, административное, промышленное и т. п.), степень огнестойкости выбранного типа здания.

Для построения математической модели пожара нужно задать набор параметров, характеризующих реальный пожар. По встроенной команде *Сформировать очаг пожара* открывается диалоговое окно, в котором должны быть установлены значения интенсивности подачи огнетушащего вещества, линейной скорости распространения пламени, тип расчета пути, пройденного пламенем, расстояние расчета стволов (рис. 1).

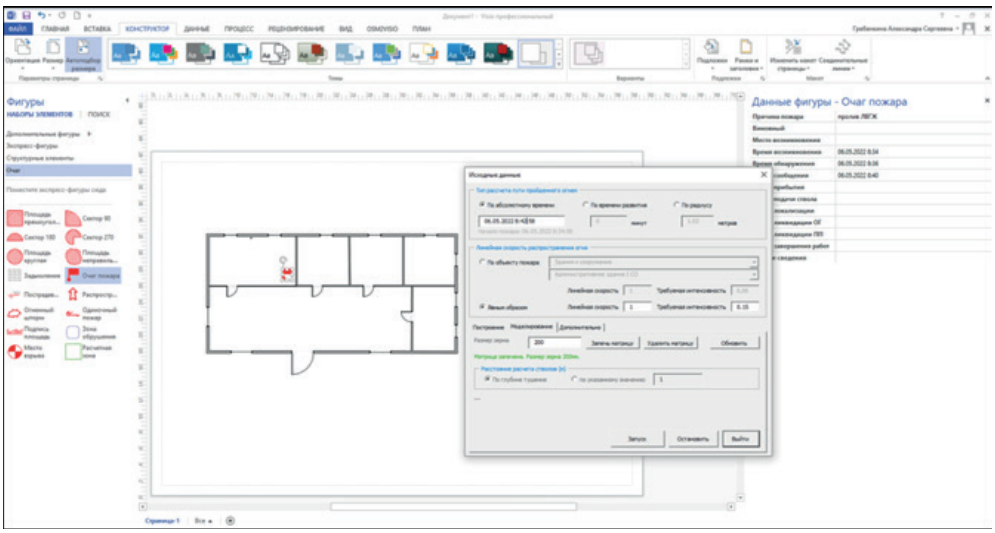



*Рис. 1. Окно ввода исходных данных для моделирования в АИГС ГраФиС-Тактик*

При построении модели может быть учтен или не учтен параметр *Переход к прямоугольной форме*. По умолчанию система ГраФиС-Тактик выполняет расчет с включенным параметром, но, если его отключить, моделирование будет выполняться для круговой формы пожара. В этом же диалоговом окне задается расчетное расстояние стволов. По умолчанию оно равно глубине тушения: для ручных стволов 5 м, а для лафетных стволов – 10 м, но может быть задано произвольно. Также в диалоговом окне отражены сведения о времени обнаружения возгорания. Моделирование площади горения может выполнено

по абсолютному времени горения или с течением времени. Для выполнения математического моделирования следует выбрать команду *Запуск*.

Имитационная система ГраФиС-Тактик позволяет обучающимся визуально наблюдать на экране монитора распространение зоны горения в помещения. При изменении значений описанных выше параметров, программа оперативно показывает, как меняются соответствующие ОФП (в данном случае – площадь пожара). По завершении моделирования фиксируется площадь горения и открывается меню с данными о пожаре. Например, для выбранного типа здания при подаче огнетушащего вещества с требуемой интенсивностью 0,15 л·с/м$^2$ и линейной скоростью распространения пламени 1 м/мин, имитационная модель пожара на 6-й минуте после возгорания имеет вид, представленный на рис. 2.

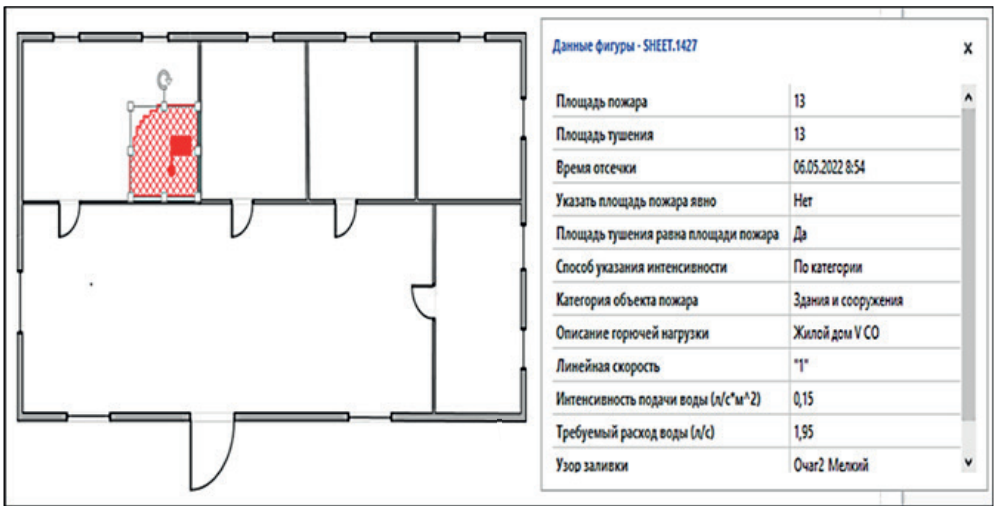



*Рис. 2. Имитационная математическая модель пожара в помещении по абсолютному времени в АИГС ГраФиС-Тактик*

Зона горения показана на плане здания красной сеткой, при этом четко видна круговая форма распространения пожара. В меню *Данные о пожаре* курсанты могут видеть оперативные данные о пожаре: площадь пожара к выбранному моменту времени, время возгорания, время сообщения о пожаре, степень огнестойкости ограждающих конструкций, требуемый расход воды и пр. Например, площадь пожара равна 13 м$^2$ (см. рис. 2). Указанные характеристики пожара не могут быть учтены при расчете площади пожара аналитически или средствами компьютерной математики.

АИГС ГраФиС-Тактик позволяет моделировать развитие пожара с течением времени. Установив в диалоговом окне *Сформировать площадь пожара* флажок *расчет с течением времени*, можно построить математическую модель пожара, например, еще через 10 минут. При выполнении системой

ГраФиС-Тактик моделирования курсанты на экране видят, как в помещении, где произошло возгорание, площадь горения достигает ограждающих конструкций (стен) и пожар принимает прямоугольную форму. Затем через проем (дверь) пожар распространяется в соседнее помещение. К указанному моменту времени площадь горения не достигла ограждающих конструкций, поэтому во втором помещении пожар имеет круговую форму (рис. 3).

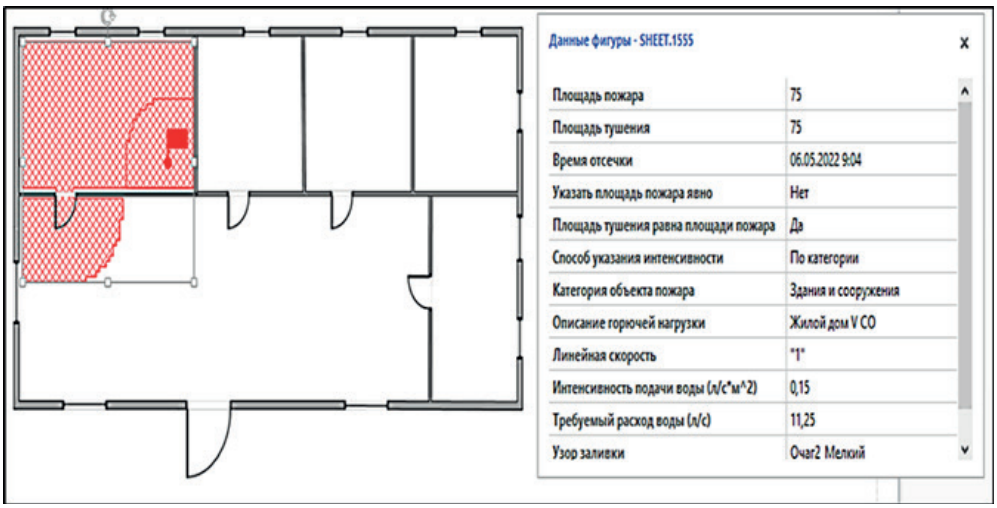



*Рис. 3. Имитационная математическая модель пожара в помещении с течением времени в АИГС ГраФиС-Тактик*

По окончании моделирования имитационная система ГраФиС-Тактик фиксирует новую площадь пожара, но при этом показывает результаты моделирования на предыдущем шаге. Т.е. обучающиеся могут визуально оценить путь, пройденный пламенем за 10 минут. В меню *Данные о пожаре* отражены оперативные данные по состоянию на 16-ю минуту пожара. Например, площадь пожара к этому моменту времени составит 75 м$^2$.

Таким образом, имитационная математическая модель пожара в выбранном помещении визуализирует площадь горения, позволяет вычислять величину площади пожара, дает возможность изучить динамику этого опасного фактора пожара в зависимости от изменений целого ряда параметров, соответствующих реальному пожару. При отсутствии имитационных программ влияние таких факторов на изменение площади пожара при изучении математики учесть невозможно. Расчет площади горения нужно выполнять для каждого момента времени, исходя из геометрической формы пожара.

В процессе обучения математике будущих инженеров пожарной безопасности построение описанной и аналогичной моделей способствует формированию у курсантов умений, обеспечивающих формирование таких компетенций:

*математических:* определять исходные данные для построения модели; проверять полноту исходных данных; вычислять площадь фигуры; интерпретировать результат решения математической модели;

*цифровых:* выполнять имитационное моделирование опасных факторов пожара с помощью специализированных автоматизированных информационных систем;

*практико-ориентированных:* определять геометрическую форму пожара; строить математическую модель опасного явления; находить площадь пожара; анализировать динамику опасных факторов пожара; применять специализированный цифровой инструмент для решения служебной задачи.

Указанные практико-ориентированные умения развивают у курсантов способность оперативно прогнозировать размеры зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах, моделировать различные технические системы и технологические процессы с применением средств автоматизированного проектирования для решения задач пожарной безопасности. Такие умения, в свою очередь, способствуют формированию у обучающихся способности решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением цифровых инструментов.

В дальнейшем обучении будущих специалистов МЧС приобретенные умения будут использованы при изучении дисциплин профессионального цикла подготовки. Например, рассмотренная математическая модель лежит в основе имитационного моделирования боевого развертывания сил и средств на пожаре (дисциплина «Пожарная тактика»).

Таким образом, можно заключить, что в обучении математике курсантов пожарно-технических специальностей, особое значение приобретает формирование математической цифровой компетентности, которая характеризуется знанием, пониманием математического языка и цифровых инструментов для использования их в профессиональной деятельности специалистов пожарной безопасности, владением математическими, цифровыми, а также практико-ориентированными компетенциями, определяющими готовность и способность решать проблемы средствами математического и компьютерного моделирования опасных процессов и явлений.

Рассмотренные приемы к организации учебной деятельности курсантов по имитационному математическому моделированию с помощью инструментальных средств автоматизированной информационно-графической системы ГраФиС-Тактик показывают, что для формирования математической цифровой компетентности курсантов пожарно-технических специальностей кроме традиционных электронных средств учебного назначения, пакетов прикладных программ, используемых для расчетов, в обучении математическим дисциплинам должны использоваться специализированные автоматизированные информационные системы.

Применение специализированных цифровых инструментов в процессе математической подготовки курсантов пожарно-технических специальностей обеспечивает формирование у обучающихся умений решать практические задачи будущей служебной деятельности с применение математических методов и моделей, использовать инструментальные средства узкоспециализированного цифрового ресурса для оперативного и эффективного выполнения служебной задачи.

*Литература*

1. Авдеева М.О., Савельев Д.И. Разработка расширенной модели имитации сбора и эвакуации чрезвычайной ситуации на базе AnyLogic // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2020. Том 9. № 4 (52). С. 126-130.

2. Автоматизированная информационно-графическая система ГраФиС-Тактик [Электронный ресурс] // ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России: [сайт]. URL: https://www.graphicalfiresets.ru/ (дата обращения: 19.01.2023).

3. Алексеев В.П., Степаньян В.В. Проблема виртуальности в инженерном образовании и пути ее решения для повышения качества образования [Электронный ресурс] // Концепт. 2015. № 06 (июнь). URL: http://e-koncept.ru/2015/15180.htm (дата обращения: 12.02.2023).

4. Белоногова Е.А. Моделирование как основной компонент наглядного обучения математике инженеров-бакалавров // Современные наукоемкие технологии. 2016. № 2. С. 65-59.

5. Бондарь К.М., Дунин В.С., Скрипко П.Б. Сервисы дистанционного образования и информационной безопасности программно-аппаратного комплекса имитационного моделирования геодинамических рисков для градостроительных специальностей // Мир науки, культуры, образования. 2021. № 1 (86). С. 120-122.

6. Буйневич М.В., Пелех М.Т., Ахунова Д.Г. Развитие пожарной охраны мегаполиса с использованием технологии имитационного моделирования // Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России. 2019. № 3. С. 150-156.

7. Василишина Н.В. Применение метода компьютерного моделирования в обучении математике // Вестник АГУ. 2016. Выпуск 2 (178). С. 62-67.

8. Вдовиченко А.А. Имитационное моделирование в профессиональной ориентированной внеучебной деятельности будущих педагогов-математиков // Хуманитарни Балкански изследвания. 2020. Т. 4. № 2 (8). С. 18-21.

9. Гребенкина А.С., Евсеева Е.Г. Применение цифровых инструментов в практико-ориентированном обучении математике будущих инженеров гражданской защиты // Дидактика математики: проблемы и исследования: международный сборник научных работ. 2021. № 54. С. 75-84.

10. Гусева Е.Н., Ефимова И.Ю., Варфоломеева Т.Н. Методика формирования навыков имитационного моделирования у ИТ-специалистов // Открытое образование. 2019. Т. 23. № 1. С. 4-13.

11. Доррер Г.А., Яровой С.В. Агентное моделирование процессов управления борьбы с природными пожарами // ИТНОУ. 2017. № 3. С. 25-33.

12. Королев М.Е. Теоретико-методические основы обучения будущих инженеров математическому моделированию в системе высшего технического образования. Монография / М.Е. Королев; науч. редактор Е.И. Скафа. Донецк: изд-во ДонНУ, 2021. 336 с.

13. Куликов О.В., Куликова И.В. Имитационное моделирование случайных событий в курсе математики в транспортном вузе // Актуальные проблемы преподавания математики в техническом вузе. 2019. № 7. С. 165-170.

14. Лабинский А.Ю. Возможности использования информационных технологий в учебном процессе // Природные и техногенные риски (физико-математические и прикладные аспекты). 2020. № 4 (36). С. 37-44.

15. Майер Р.В. Имитационное моделирование как один из методов математической теории обучения // Вестник Балтийского Федерального университета им. И. Канта. Серия: Филология, педагогика, психология. 2018. № 2. С. 79-89.

16. Скафа Е.И., Королев М.Е. Виртуальная лаборатория как система управления обучением математическому и компьютерному моделированию будущих инженеров // Педагогическая информатика. 2022. № 1. С. 30-40.

17. Скафа Е.И., Королев М.Е. Технология смешанного обучения математическому и компьютерному моделированию будущих инженеров // Педагогическая информатика. 2021. № 2. С.67-76.

18. Субачев С.В., Субачев А.А. Имитационное моделирование развития и тушения пожаров в системе подготовки специалистов противопожарной службы // Прикладная информатика. 2008. № 4 (16). С. 27-37.

19. Шкунов С.А. Информационно-аналитическая модель принятия решений по переоснащению парка пожарных автомобилей // Пожаровзрывобезопасность. 2016. Т. 25. № 7. С. 58-62.

20. Шеховцова Д.Н. Имитационное моделирование как фактор повышения конкурентоспособности студентов среднего профессионального образования // Техник транспорт: образование и практика. 2020. Т. 1. № 4. С. 288-293.

21. Шерайзина Р.М., Донина И.А., Акбарова З.Ш., Воднева С.Н. Имитационное моделирование как инновационная технология обучения специалистов среднего звена технического профиля (на примере изучения математики) // Проблемы современного педагогического образования. 2019. № 64-2. С. 236-239.

22. Mathematics Education in the Digital Age: Learning, Practice and Theory (European Research in Mathematics Education) / Edited By Alison Clark-Wilson, Ana DonevskaTodorova, Eleonora Faggiano, Jana Trgalová, Hans-Georg Weigand. London: Published by Routledge, 2021. 252 p.

23. Tang Y.M., Yu K.M. Development and evaluation of a mobile platform for teaching mathematics of CAD subjects // Computer-Aided Design and Applications. 2018. Vol. 15. No. 2. P. 164-169.

**Калинина Наталья Андреевна,**
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева»*, доцент кафедры электроники и сетей ЭВМ, кандидат технических наук, Alipovana@mail.ru*
**Kalinina Natal'ya Andreevna,**
*The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Nizhny Novgorod State Technical University named after R.E. Alekseev»*, the Associate Professor at the Chair of electronics and computer networks, Candidate of Technics, Alipovana@mail.ru*

**Милов Владимир Ростиславович*,**
*профессор кафедры электроники и сетей ЭВМ, доктор технических наук, профессор, milov@nntu.ru*
**Milov Vladimir Rostislavovich*,**
*The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Nizhny Novgorod State Technical University named after R.E. Alekseev», the Professor at the Chair of electronics and computer networks, Doctor off Technics, Professor, milov@nntu.ru*

**Сидорова Елена Владимировна*,**
*доцент кафедры электроники и сетей ЭВМ, кандидат технических наук, доцент, sidorova-elena@yandex.ru*
**Sidorova Elena Vladimirovna*,**
*the Associate Professor at the Chair of electronics and computer networks, the Candidate of Technics, Assistant Professor, sidorova-elena@yandex.ru*

# ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ КОМПЕТЕНТНОСТНОЙ МОДЕЛИ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ В ЗАДАЧЕ ПОСТРОЕНИЯ ТРАЕКТОРИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

# APPROACH TO FORMING A SUBJECT AREA COMPETENCE-BASED MODEL IN THE A PROFESSIONAL DEVELOPMENT TRAJECTORY CONSTRUCTING PROBLEM

***Аннотация.*** В статье рассмотрены подходы к формированию компетентностной модели предметной области, в том числе, допускающие частичную автоматизацию процесса формулирования и детализации компетенций. Приведена структура и формальное описание указанной модели, а также описана процедура проверки уровня сформированности компетенций.
***Ключевые слова:*** траектория профессионального развития; компетенции; компетентностная модель предметной области.

***Annotation.*** The article discusses approaches to forming a subject area competence-based model, including those that allow partial automation of the formulating and detailing competencies process. In article the structure and formal description of this model are given, and the procedure for checking the level of competency development is described.
***Keywords:*** professional development trajectory; competencies; subject area competence-based model.

Сегодня требования к профессиональным навыкам специалистов постоянно меняются, следовательно, чтобы оставаться востребованным, для специалиста актуальной становится задача постоянного совершенствования своих компетенций. Таким образом, от концепции «образование на всю жизнь», происходит переход к концепции «образование через всю жизнь», или, так называемое, непрерывное образование [2]. Для поддержки непрерывного и целенаправленного профессионального роста формируется траектория профессионального развития сотрудника – детальный путь от текущего уровня владения знаниями и навыками предметной области до достижения личных карьерных целей [4].

Одним из значимых вопросов в формировании траектории профессионального развития является формирование компетентностной модели сотрудника.

В широком смысле компетентность – это способность человека применять полученные на практике знания, умения и навыки в процессе решения задач в некоторой предметной области. В федеральных государственных образовательных стандартах высшего образования (ФГОС ВО) под компетенцией понимается способность применять знания, умения, личностные качества и практический опыт для успешной деятельности в определенной области.

Компетентностная модель предметной области представляет собой совокупность компетенций, детально описанных до такого уровня, на котором становится возможной проверка их сформированности, например, на основе тестовых заданий.

Рассмотрим два способа формирования компетентностной модели: на основе профессиональных стандартов и на основе запросов работодателей.

***Формирование компетенций в программах ФГОС ВО на основе анализа профессиональных стандартов.*** Современные ФГОС ВО предполагают оценивание уровня знаний в виде определения уровня сформированности компетенций. Стандартами выделяются универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции. Универсальные (общие) компетенции – способы деятельности, инвариантные для большинства

профессий и специальностей, направленные на решение профессионально-трудовых задач и являющиеся фактором интеграции выпускника в социально-трудовые отношения на рынке труда. Общепрофессиональные и профессиональные компетенции – способность успешно действовать на основе практического опыта, умения и знаний при решении профессиональных задач. Универсальные и общепрофессиональные компетенции сформулированы во ФГОС ВО и являются обязательными для реализации образовательной организацией, в то время как формулировок профессиональных компетенций в большинстве образовательных стандартов нет [3].

Традиционно формулирование профессиональных компетенций при разработке образовательных программ высшего образования (ОП ВО) выполняется методистами на основе изучения трудовых функций, представленных в профессиональных стандартах (ПС). При этом, для каждой ОП ВО образовательные стандарты высшего образования предполагают рассмотрение в среднем двух-трех областей профессиональной деятельности, каждая из которых включает от нескольких единиц до двух сотен и более профессиональных стандартов. Базой для формирования профессиональных компетенций являются, так называемые, обобщенные трудовые функции (ОТФ) [3].

При этом каждый ПС содержит в среднем три или четыре ОТФ, включающих от пяти до шестидесяти трудовых функций (ТФ). Очевидно, что анализ такого объема данных в ручном режиме без применения средств автоматизации достаточно трудоемок. Таким образом, актуальной является задача автоматизации формулирования профессиональных компетенций на основе профессиональных стандартов.

Кроме того, не во всех областях профессиональной деятельности удается подобрать подходящие профессиональные стандарты, в полной мере удовлетворяющие запросам современного рынка труда. В этом случае формулировать профессиональные компетенции можно на основе анализа запросов крупных работодателей отрасли.

***Формирование компетенций на основе анализа запросов работодателей.*** Кроме рассмотренных выше профессиональных стандартов, источником данных для формулирования компетенций могут являться запросы работодателей в той или иной предметной области. Такой подход наиболее применим в системах корпоративного обучения, т.е. при формировании траектории профессионального развития сотрудника, но может, также, использоваться и при разработке компетенций для ОП ВО. Выявить требования работодателей можно экспертным путем – в ходе собеседования с ведущими представителями той или иной индустрии, что достаточно трудоемко и не всегда реализуемо, либо анализируя требования к кандидатам на агрегаторах вакансий. Последний вариант предоставляет возможность автоматизации.

По данным инженерного кадрового агентства [1] наиболее популярными являются следующие агрегаторы: hh.ru; superjob.ru; rabota.ru (при этом существуют также и другие аналогичные сервисы).

Хотя на большинстве агрегаторов описания вакансий представлены в свободной форме, и, следовательно, сложны для автоматизированного анализа, некоторые из сайтов в описании вакансии содержат краткий раздел, содержащий основные требуемые навыки, например, блок «Ключевые навыки» в описании вакансий у агрегатора hh.ru. На других сайтах (superjob.ru, rabota.ru и др.), описания вакансий, как правило, содержат ключевые слова «Обязанности» и/или «Требования», по которым возможно автоматизированное извлечение нужных фрагментов из текста вакансии.

Таким образом, один из возможных подходов к формулированию компетенций заключается в последовательном выполнении следующих этапов:

1. Предварительный отбор вакансий, соответствующих рассматриваемой предметной области, на сайтах-агрегаторах с помощью поиска по ключевым словам.
2. Автоматизированное извлечение из текста вакансий ключевых требований работодателей к кандидатам.
3. Анализ и агрегирование полученных на этапе 2 требований работодателей с целью формирования общей компетентностной модели для заданной предметной области.

***Компетентностная модель предметной области.*** Вне зависимости от способа формулирования компетенции (образовательные стандарты, формулировка на основе ПС, требования ведущих работодателей, обобщения отечественного и зарубежного опыта и т.д.) проверка уровня ее сформированности невозможна без детализации компетенции, т.к. изначально формулировки компетенций достаточно широкие и малопригодны для формирования оценочных средств. Кроме того, одна и та же компетенция может формироваться несколькими курсами (дисциплинами), следовательно, проверять такую компетенцию целесообразно по нескольким отдельным параметрам.

В рамках высшего образования, ФГОС ВО предполагает детализацию компетенций на индикаторы достижения компетенции и далее на результаты обучения. В рамках корпоративного обучения при формировании траектории профессионального развития сотрудника также целесообразно вводить детальное описание компетенций.

Для единообразия будем далее рассматривать структуру компетенций в данном случае аналогично структуре компетенции в системе ФГОС ВО.

Обозначим все множество компетенций рассматриваемой предметной области (например, ОП ВО или отдельного предприятия): $L = \{l_t\}$, $t = 1 \dots T$ тогда каждая из компетенций также состоит из множества индикаторов достижения компетенций $K_t = \{k_{tp}\}$, $t = 1 \dots T$, $p = 1 \dots P$. Множество

результатов обучения $R = \{r_h\}$, $h = 1 \dots H$ соотносится, с одной стороны, с множествами индикаторов достижения компетенций $K_t, t = 1 \dots T$, с другой стороны с множеством учебных курсов (дисциплин) $B = \{b_x\}$, $x = 1 \dots X$.

Множество результатов обучения $R = \{r_h\}$, $h = 1 \dots H$ включает множество понятий $C = \{c_1, \dots, c_n\}$, причем отдельный результат обучения $r_h$ может состоять из одного или более понятий $c_i$.

Каждый учебный курс $b_x$ формирует, как правило, несколько результатов обучения, включая знаниевые и деятельностные компоненты (знания и навыки).

Системы тестирования в большей степени ориентированы на проверку знаниевой компоненты результатов обучения, связанной с множеством понятий. Таким образом, знания, формируемые в процессе освоения обучающимся дисциплины или курса можно представить подмножеством понятий предметной области.

Предложенная структура компетентностной модели предметной области представлена на рис. 1.

***Проверка уровня сформированности компетенций.*** В процессе осуществления контроля знаний требуется оценить уровень сформированности компетенций. При этом проверка знаний трактуется как оценка сформированности компетенций, ассоциированных с тем или иным курсом (дисциплиной, разделом, темой). Таким образом, для формирования интегральной оценки уровня сформированности компетенций отдельным учебным курсом требуется учесть:

1. Подмножество понятий $C' \subset C$, формируемое выбранным курсом $b_x$.
2. Подмножество результатов обучения $R' \subset R$, формируемое подмножеством понятий $C'$. Для проверки сформированности отдельного результата обучения $r_h$ нужно установить факт (степень) выполнения тестового задания, соответствующего понятию $c_i$ для всех понятий $c_i$, формирующих $r_h$.
3. Подмножество индикаторов достижения компетенций $K' \subset K$, описываемых подмножеством результатов обучения $R'$. Для проверки сформированности отдельного индикатора достижения компетенции $k_{tp}$ нужно установить факт (степень) сформированности для всех результатов обучения $r_h$, формирующих $k_{tp}$.
4. Подмножество компетенций $L' \subset L$ предметной области, формируемое подмножеством индикаторов $K'$. Для проверки сформированности отдельной компетенции $l_t$ нужно установить факт (степень) сформированности для всех индикаторов $k_{tp}$, формирующих $l_t$.

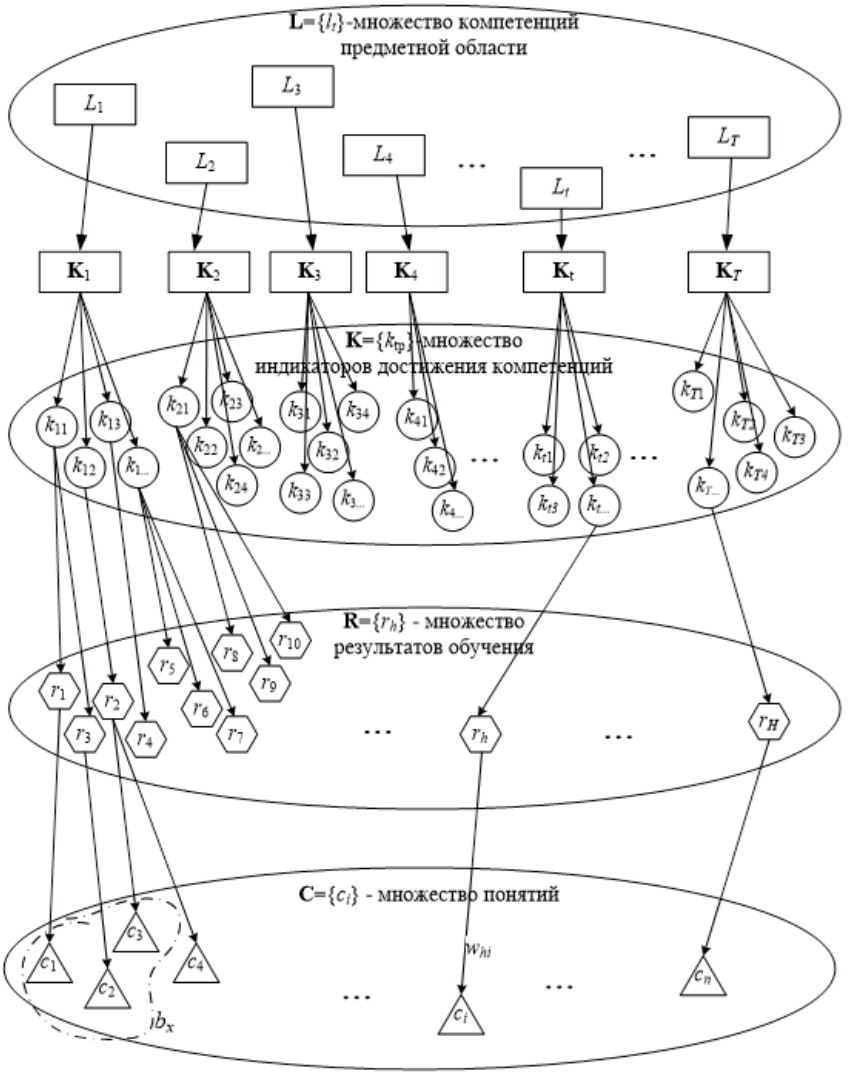



*Рис. 1. Компетентностная модель предметной области*

Способ установления факта (степени) соответствия между объектами соседних уровней предложенной компетентностной модели предметной области зависит от введенных в компетентностную модель связей – бинарных или взвешенных. Поскольку компетенцию $l_t$ можно считать сформированной в случае сформированности всех индикаторов ее достижения $k_{tp}$, то объединение индикаторов соответствует операции логического «И».

Рассмотренные пути формирования компетентностной модели предметной области позволяют, в зависимости от масштаба разрабатываемой модели, использовать экспертные или автоматизированные подходы к формулированию и детализации профессиональных компетенций.

Предложенная компетентностная модель предметной области позволяет не только формировать персональные траектории профессионального развития сотрудников, но и отслеживать текущий уровень освоения компетенций.

*Литература*

1. Инженерное кадровое агентство [Электронный ресурс] // ca-em.ru: [сайт]. URL: https://ca-em.ru/ (дата обращения: 14.03.2023).

2. Куприянов Р.Б., Агранат Д.Л., Сулейманов Р.С. Использование технологий искусственного интеллекта для выстраивания индивидуальных образовательных траекторий обучающихся // Вестник Российского университета дружбы народов. 2021. № 1 (18). С. 27-35.

3. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии: Приказ Министерства образования и науки РФ от 19 сентября 2017 г. № 926 (с изменениями и дополнениями от 26.11.2020) [Электронный ресурс] // URL: https://fgosvo.ru/uploadfiles/profstandart/090302_B_3_15062021.pdf (дата обращения: 27.02.2023 г.).

4. Поликарпова А.А., Калинина Н.А. Разработка прототипа информационно-справочной системы с применением метода формирования контента на основе задачи о рюкзаке // Информационные системы и технологии ИСТ-2020: Сборник материалов XXVI Международной научно-технической конференции / Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева. 2020. С. 160-165.

**Мерецков Олег Вадимович,**
*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Академия стандартизации, метрологии и сертификация (учебная)», руководитель научно-методического консультационного центра, кандидат педагогических наук, oleg-jan@mail.ru*
**Meretskov Oleg Vadimovich,**
*The Federal State Autonomous Educational Institution of additional professional education «Academy of Standardization, Metrology and Certification (educational)», the Head of the scientific and methodological consulting center, Candidate of Pedagogics, oleg-jan@mail.ru*

# ПРИНЦИПЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ПЕДАГОГОВ В ОБЛАСТИ СОЗДАНИЯ ЦИФРОВОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КОНТЕНТА В УСЛОВИЯХ ГРУППОВОЙ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

# THE PRINCIPLES OF TEACHERS DISTANCE LEARNING IN THE FIELD OF CREATING DIGITAL EDUCATIONAL CONTENT IN THE CONTEXT OF GROUP LEARNING ACTIVITIES

***Аннотация.*** В статье производится анализ групповой учебной деятельности и лидерства в различных коллективах в контексте удаленного взаимодействия их членов, вводится и обосновывается понятие «территориально распределенный коллектив разработчиков», исследуются подходы к обучению преподавателей созданию различных вариантов цифрового образовательного контента. В результате проведенного анализа предлагаются и обосновываются принципы дистанционного обучения педагогов созданию цифрового образовательного контента в составе территориально распределенных коллективов.
***Ключевые слова:*** групповая учебная деятельность (ГУД); электронный учебный курс (ЭУК); цифровой образовательный контент (ЦОК); электронное обучение (ЭО); территориально распределенный коллектив разработчиков (ТРКР).

***Annotation.*** The article analyzes group learning activities and leadership in various teams in the context of remote interaction of their members, introduces and justifies the concept of a «geographically distributed team of developers», explores approaches to teaching teachers to create various digital educational content. The principles of distance learning for teachers to create digital educational content as part of geographically distributed teams are proposed and substantiated as the results of the analysis.
***Keywords:*** group learning activities; e-learning course; digital educational content; e-learning; geographically distributed team of developers.

В разные периоды развития человеческого общества предпочтение отдавалось тем или иным организационным системам обучения. Старейшей формой, которая берет свое начало в глубокой древности, является индивидуальная форма обучения. Суть ее заключается в том, что учитель общается с учеником «один на один» и ученик выполняет все задания индивидуально. Типичным примером непосредственных и индивидуальных контактов учителя с учеником в современных условиях является репетиторство. Главной ценностью индивидуального обучения является то, что оно полностью индивидуализирует содержание, методы и темпы учебной деятельности, имеет возможности для осуществления систематического и оперативного контроля за ходом и результатами деятельности учащегося позволяет своевременно вносить необходимые коррекции как в деятельность ученика, так и в деятельность учителя. Все это обеспечивает высокие результаты обучения. В то же время эта форма является неэкономичной, что ограничивает ее применение в широкой педагогической практике. Функция учителя сводится в основном к определению задачи и проверке выполнения его учеником. К недостаткам данной формы можно отнести то, что в процессе индивидуального обучения обучающийся не взаимодействует с другими обучаемыми, что негативно влияет на развитие коммуникативных умений, а также на процесс социализации.

По мере развития цивилизации появилась близкая к современной классно-урочная система, при которой одновременное обучение проводилось уже с группой обучаемых примерно одного возраста и уровня знаний. По ряду параметров данная форма обучения оказалась предпочтительнее индивидуальной, в первую очередь – по экономическим соображениям, но не только. Обучение в группе способствует развитию коммуникативных навыков, опыта взаимодействия в коллективе. Возможно применение также элементов взаимного обучения – как одной из форм группового обучения.

Исследователь Сорокатая Е.А. отмечает, что «групповая учебная работа предполагает сотрудничество в небольших группах, направленных на достижение общей цели, субъективно значимой для всех участников и выделяет следующие основные компоненты:

– Групповая цель – это идеально представляемый результат совместной деятельности. Групповая цель может быть расписана в виде поэтапных задач, решение которых приближает группу к достижению общей цели.

– Групповой мотив – непосредственная побудительная сила совместной деятельности.

– Групповое действие – элемент совместной деятельности, который направлен на выполнение текущей групповой задачи.

– Групповой результат – реальные достижения группы в совместной деятельности.

– Групповая оценка – характеристика критериев успешности и анализ результатов в целях осуществления обратной связи, получения данных о продвижениях.

– Контроль и корректировка групповой деятельности – необходимые этапы, помогающие выработать пути ее совершенствования» [8].

Вслед за Н.Е. Мойсеюк, Е.А. Сорокатой и др. определим понятие групповой учебной деятельности (ГУД) – как процесс сотрудничества обучающихся в малых группах под общим руководством преподавателя, направленный на достижение общих целей группы, субъективно важных для каждого участника обучения [5; 8].

Многие исследователи связывают поиск путей повышения эффективности совместной деятельности с формированием особых микроколлективов – команд (Е.М. Дубовская, Р.Л. Кричевский, Н.Б. Крылова, О.М. Леонтьева и др.), привносящих в совместную деятельность такие характерные особенности, как взаимосвязанность и взаимозависимость ее членов, атмосфера взаимного уважения, доверия и партнерства, кооперация усилий в решении задач [3].

Вместе с тем, не достаточно изучено влияние на групповую деятельность территориальной распределенности коллектива, внутри которого происходит взаимодействие, влияние применяемых в процессе такого взаимодействия средств и методов информационного взаимодействия внутри группы на весь процесс коммуникации и выработки общих решений.

В современный период активного использования цифровых технологий во всех сферах образования, когда взаимодействие происходит в процессе коммуникаций, опосредованных компьютером – в чатах, мессенджерах, по видеосвязи (Skype, ZOOM и т.п.), в социальных сетях меняется групповая деятельность в следующих аспектах:

– синхронность или асинхронность группового взаимодействия;

– глубина документированности взаимодействия;

– повышенная атрибутивность взаимодействия;

– ограниченность реального взаимодействия при необходимости оперативного решения возникающих вопросов или проблем;

– лидерство в коллективе.

Первое отличие современной коммуникации, опосредованной компьютером, при работе в составе распределенного коллектива разработчиков от классического взаимодействия внутри коллектива заключается в снижении требований к ее синхронности.

Фактически, для общения в современных мессенджерах или по электронной почте участникам диалога не обязательно присоединяться к нему одновременно: вопросы будут ожидать своего адресата до того момента, когда ему будет удобно их получить, а готовые ответы и уточнения – дожидаться, соответственно, удобного времени для их изучения адресатом, а также сохраняться для возможности к ним повторно вернуться для уточнения или восстановления картины взаимодействия.

Последний факт одновременно позволяет вести автоматическое документирование всех шагов группового взаимодействия, с сохранением истории переписки, чатов, записей обсуждения по видео и аудио связи. Причем, сам факт возможности ведения и архивирования такой записи также оказывает влияние на участников процесса: снижается приватность коммуникации и повышается ответственность за переданную в процессе групповой работы информацию.

Отдельного внимания заслуживают вопросы технических ограничений взаимодействия участников группы в случаях, когда, например, необходимо принять коллективное решение, или обсудить рабочую ситуацию, а в конкретный момент времени отсутствует связь между участниками удаленной коммуникации (не работает соответствующий сервис или канал связи). В таком случае возникает задержка в принятии совместных решений или решения принимаются единолично каждым членом команды в своей зоне ответственности, без учета мнения других участников, или лидером группы, который может в условиях отсутствия коммуникации по своему усмотрению формировать общее решение. В свете вышеизложенного, вопрос лидерства в территориально распределенных коллективах, участники которых взаимодействуют друг с другом посредством сервисов, построенных на использовании ИКТ, приобретает особую важность.

Лидерство в коллективе подробно рассмотрено в работах таких исследователей как Н.П. Беляцкий, В.П. Пугачев, Л.И. Уманский и др. Вышеперечисленные исследователи дают множество трактовок понятия «Лидерство», подчеркивая его многоаспектность, и признавая, что не все аспекты лидерства равнозначны [1; 9].

Исследователь В.П. Пугачев предлагает следующую типизацию лидерства:

– Деловое лидерство. Оно характерно для групп, возникающих на базе реализации производственных целей. В его основе лежат такие качества, как высокая компетентность, умение лучше других решать организационные задачи, деловой авторитет, опыт и т.п.

– Эмоциональное лидерство. Оно возникает в социально-психологических группах на основе человеческих симпатий, притягательности межличностного общения. Эмоциональный лидер вызывает у людей доверие, вселяет уверенность, снимает психологическую напряженность, создает атмосферу психологического комфорта.

– Ситуативное лидерство. Его отличительной чертой является неустойчивость, временная ограниченность, связь лишь с определенной ситуацией. Ситуационный лидер может повести за собой группу лишь в определенной ситуации, например, при всеобщей растерянности.

Существуют также классификации в зависимости от личностных особенностей лидера. Например, исследователь Л.И. Уманский выделяет шесть типов (ролей) лидера:

– лидер-организатор (выполняет функцию групповой интеграции);

– лидер-инициатор (главенствует при решении новых проблем, выдвигает идеи);

– лидер-генератор эмоционального настроя (доминирует в формировании настроения группы);

– лидер-эрудит (отличается обширностью знаний);

– лидер-эталон (является центром эмоционального притяжения, служит образцом, идеалом);

– лидер-мастер, умелец (специалист в каком-то виде деятельности) [9].

Еще одним важным признаком лидерства, который выделяют все вышеперечисленные исследователи, является наличие влияния одного или нескольких человек на преобладающее большинство членов группы или коллектива. Таким образом, в коллективе может быть один лидер, несколько лидеров, в том числе разного типа согласно приведенных ранее классификаций, а также не быть ни одного. Эти особенности также оказывают влияние на информационное взаимодействие в распределенном коллективе разработчиков.

Вышеперечисленные особенности имеют свои плюсы и минусы с позиции группового обучения в составе распределенных коллективов разработчиков.

К преимуществам можно отнести следующие особенности:

– отсутствие необходимости физически собираться в одном помещении в одно и то же время всем участникам группового обучения, что позволяет более гибко формировать учебный график;

– возможность анализировать учебную деятельность на основании аудио- и видеозаписей виртуальных встреч, текстов чатов, форумов и электронных писем, а также прочим измеряемым показателям образовательных платформ, применяемых в процессе распределенной коммуникации (например, суммарное время обсуждения кейса командой, количество итераций доработки совместного решения и т.п.);

– более четкое атрибутирование коммуникации в части авторства идей и ответственности за индивидуальный вклад в коллективное решение (за счет отсутствия анонимности виртуальной коммуникации в образовании);

– готовность участников группового обучения к самостоятельному принятию решения без опоры на мнение группы в условиях ограниченности реального взаимодействия (например, отсутствие связи с некоторыми членами группы);

– неформальное объединение учебной группы вокруг лидера, способствующего информационной интеграции, генерации новых идей, а также модерации обсуждений.

Наряду с вышеперечисленными преимуществами, следующие особенности можно рассматривать в качестве недостатков группового обучения в условиях территориальной распределенности коллективов:

– различные временные задержки групповой коммуникации – от кратковременных прерываний каналов связи до более длительных, связанных с отсутствием связи с одним или несколькими участниками обучения или выбранным асинхронным режимом общения (форумы, электронные письма и т.п.);

– дополнительное эмоциональное напряжение обучаемых, связанное с возможностью постоянной записи и архивирования всех учебных активностей в электронной среде, включая устные обсуждения по видеосвязи и в чатах;

– повышенная (в сравнении с очной коммуникацией) вероятность неверно истолковать информацию, высказываемую другим участником обучения вследствие различного рода искажений при передаче информации по каналам связи, а также минимизации невербальной составляющей коммуникации;

– высокая зависимость от технических характеристик организации образовательного процесса (ограниченность учебного взаимодействия в конкретный момент времени возникновения потребности в ней, в частности – получения помощи, группового обсуждения для выработки общего решения и т.п.);

– замещение лидером группы (при его наличии) других обучаемых в случаях наличия технических проблем в коммуникации, приводящее де-факто к их исключению из образовательного процесса.

Получение практического опыта создания и применения цифрового образовательного контента (ЦОК) во многом определяется доступностью соответствующих технологий для использования в образовательном процессе. В этом ключе необходимо обратиться к зарубежным источникам, т.к. по ряду причин, включая относительную либеральность вопросов регулирования применения образовательных технологий со стороны государства, а также высокую доступность персональных компьютеров и других персональных средств электронной коммуникации (смартфоны, планшеты и т.п.) для широких слоев населения в европейских странах и США, зарубежными исследователями были накоплены и проанализированы значительные статистические данные. Так, по мнению ряда исследователей (A. Pardino, I. Gleyzer, I. Javed, J. Reid-Hector, A. Heuer), изучавших в рамках формирования лучших педагогических практик зависимость приверженности к продолжению и успешному завершению обучению онлайн от ряда факторов за период с 1990 по 2014 год, в качестве факторов, способствующих статистически значимому повышению процента успешно завершивших обучение, необходимо учитывать скорость получения обратной связи на заданные вопросы или проверки решений от преподавателя, а также наличие круглосуточной поддержки обучаемых по вопросам устранения технических неполадок при обучении онлайн и близким к ним методическим вопросам относительно порядка и последовательности изучения материалов, требований к оформлению результатов обучения (полученных решений) и

прочих регламентных вопросов. Согласно их наблюдениям, возможность получения моментального или чрезвычайно быстрого (в течение получаса) разъяснения возникшего у обучающегося вопроса – как по общим организационно-техническим вопросам, так и по вопросам содержательного характера в рамках изучаемой предметной области существенно повышала внутреннюю мотивацию обучающихся и способствовала успешному завершению обучения для большего числа слушателей, чем в аналогичных возрастных и социальных группах, обучавшихся по аналогичным программам, но в которых не соблюдались данные принципы [10].

Данное наблюдение представляется важным и должно учитываться при разработке программ формирования компетенций педагогов по разработке ЦОК, проводимых в дистанционном формате, т.к. при проектировании ЦОК должно одновременно учитываться (проектироваться) информационное и техническое окружение и обстоятельства предполагаемого использования ЦОК. С одной стороны, задачей преподавателя является не только содержательное наполнение ЦОК требуемым объемом предметных знаний и умений, на развитие которых он направлен, но и рассмотрение круга смежных вопросов, которые необходимо осветить для проектирования эффективной технологии обучения с использованием данного ЦОК (правил работы с системой управления обучением, в составе которой данный ЦОК будет предоставляться обучающемся; входным требованиям к оснащенности рабочего места обучающегося; наличию у него базовых цифровых компетенций для обеспечения возможности эффективного применения разрабатываемого ЦОК и т.п.). С другой стороны, преподаватель в рамках программы обучения системы дополнительного образования является субъектом образовательного процесса. Поэтому, получение быстрой обратной связи по возникающим в процессе обучения вопросам, домашним заданиям, тонкостям взаимодействия с различными программными продуктами образовательного назначения является необходимым условием успешной организации обучения созданию цифрового образовательного контента, повышая эффективность обучения за счет управления внутренней мотивацией педагогов и приверженности к завершению обучения.

Принцип представления содержания ЦОК в виде логически завершенных блоков, также имеет двойную прикладную направленность в контексте обучения созданию цифрового образовательного контента: как в части формирования самой программы обучения педагогов, так и в части формирования у них компетенций разработки ЦОК с учетом данного принципа. Что касается последнего – следует пояснить, что педагоги должны понимать взаимосвязь проектируемого ими ЦОК с возможностью или невозможностью реализации данного принципа при последующем

формировании программ обучения или электронных учебных курсов с применением данного цифрового образовательного контента в их составе. В частности, для организации прозрачной и удобной с точки зрения управления образовательным процессом, системы навигации ЭУК, ЦОК в его составе должен быть представлен в структуре, позволяющей планировать обучение с соблюдением смежных требований здоровьясбережения (в т.ч. предельной непрерывной длительности работы обучающегося за экраном компьютера или мобильного устройства, соответствующей его возрастной группе), возможности создания вариативных траекторий обучения, отслеживания прогресса обучения и т.п. В качестве примера ЦОК, не в полной мере удовлетворяющей данному требованию, можно привести видеолекции, смонтированные по темам непрерывным видеопотоком – в виде фалов, продолжительностью 10-16 часов видео.

Другой пример – проектирование ЦОК для ЭУК, в котором при наличии любой ошибки (например, в тесте или тренажере) обучаемый отсылается к точке начала обучения. В рассмотренной ситуации принцип представления контента логически завершенным блокам также будет нарушен вне зависимости от фактического разделения материала на разделы или модули, т.к. на изучение материала, расположенного ближе к началу ЭУК, в реальности будет затрачено существенно больше времени, чем на материал, расположенный в конце (при условии реализации вышеописанных методических ограничений системы навигации).

Соблюдение принципа осознанности обучения при обучении педагогов созданию цифрового образовательного контента актуально в контексте образования для взрослых: когда личная мотивация обучающегося достаточно высока, и педагог или иной член территориально распределенного коллектива осуществляет планирование собственного времени и сил на изучение соответствующего материала для достижения собственных образовательных целей. Для этого в рамках образовательной программы дополнительного профессионального образования должны быть определены и описаны квалификационные дефициты, на устранение которых направлена программа. Этим дефицитам сопоставлены соответствующие компетенции, которые будут развиты по итогам обучения, определены уровни (степени развития) данных компетенций в рамках уровневой модели формирования компетенций, определен тот объем умений и знаний, который необходим для формирования той или иной компетенции на соответствующем уровне. В данной ситуации взрослый обучающийся получает всю необходимую информацию для планирования своей образовательной деятельности и самостоятельного управления собственной мотивацией.

В случае образования для детей и подростков электронное обучение предоставляет широкие дополнительные возможности игрофикации образовательного процесса. В данном контексте соблюдение принципа осознанности обучения необходимо для предупреждения чрезмерного увлечения территориально распределенных коллективов разработчиков ЦОК игровым оформлением образовательного процесса, при которой возможна потеря фокуса на изучаемом процессе (объекте, явлении). Как правило, актуальность данного принципа хорошо прослеживается на цифровом образовательном контенте 4-го типа – при разработке всевозможных интерактивных моделей и симуляторов [4]. Существует множество примеров, когда специалисты различных профессий (программисты, художники, аниматоры) создают красивый со всех точек зрения продукт – симулятор или игру, взаимодействуя с которой обучающиеся выполняют различные действия и даже добиваются правильного решения учебной задачи, встроенной в ЦОК, но не осознают значимости полученного результата и никак не ассоциируют его со знаниями и умениями, требующимися в реальной жизни. То есть педагогу, взаимодействуя с другими членами территориально распределенного коллектива разработчиков, в рамках реализации принципа осознанности обучения необходимо продумать и предложить к реализации методику, увязывающую яркие интересные задумки коллег с формированием конкретных знаний и умений обучающихся в реальном пространстве, которые они вынесут в результате полученного опыта взаимодействия с цифровым образовательным контентом.

С принципом осознанности обучения тесно перекликается следующий принцип – практической направленности обучения созданию цифрового образовательного контента. Реализация данного принципа предполагает в рамках формирования соответствующих компетенций развивать не только их знаниевую составляющую, но также и практические умения. Для их формирования в каждом модуле образовательной программы должны быть предусмотрены практические задания для группового выполнения. Каждое из заданий должно отрабатывать умения, востребованные на соответствующем этапе создания электронного учебного курса – от общего планирования работ, написания авторских материалов и создания на их основе цифрового образовательного контента, заканчивая организацией процесса приемки получившегося ЦОК и проведения его апробации для применения в образовательном процессе. При этом все практические задания образовательной программы ДПО по обучению педагогов созданию ЦОК объединяются единой тематикой, которую определяет для себя учебная группа, а их решения, будучи собранными вместе, – представляют собой технически и методически завершенный прототип электронного учебного курса.

Следующим принципом, связанным с принципом практической направленности, является обучение в микроколлективах, моделирующих ролевую модель территориально распределенного коллектива разработчиков в процессе групповой работы над практическими заданиями. В данных коллективах моделируется ролевое взаимодействие педагогов, дизайнеров, программистов, методистов и т.п. в виртуальном коллективе разработчиков, максимально приближенном к условиям реального практического взаимодействия в процессе работы над созданием ЦОК для ЭУК.

Принцип безопасности персональных данных и информационной безопасности – чрезвычайно важный принцип, соблюдение которого обязательно в современном цифровом обществе. Прежде всего, это касается личной информации (персональных данных) обучаемых, к раскрытие которых очень чувствительно при работе в микроколлективах: обучаемым необходимо предоставить такую информационную образовательную среду, которая оставляла бы за обучаемыми право самим выбирать, какую часть своих персональных данных они готовы раскрыть коллегам по обучению, и организовывать эффективную коммуникацию в микроколлективах при работе над групповыми заданиями даже в тех случаях, когда раскрытие такой информации (по выбору обучающегося) невозможно. Соблюдение данного принципа выполняется посредством применения СДО, в которой регистрируются все персонифицированные учебные активности и, в тоже время, другим участникам ГУД отображается только та часть персональных данных, обучаемого, которая необходима для учебной коммуникации.

Принцип здоровьесбережения является еще одним важным принципом при проектировании программ дополнительного образования для взрослых, реализуемых в дистанционном формате. Согласно данного принципа все учебные активности разрабатываются с учетом физической возможности обучающихся непрерывно работать за компьютером или осуществлять коммуникацию, опосредованную компьютером (видеоконференцсвязь, чаты и т.п.). Так продолжительность вебинаров, как правило, не превышает 2-х академических часов, работа с электронным курсом предусматривает возможность прерывания его изучения с автоматическим возвратом к месту, на котором остановился обучаемый, а компьютерное тестирование разрабатывается таким образом, чтобы прохождение одного теста не занимало более 1 академического часа.

Таким образом, вслед за вышеперечисленными исследователями, к принципам дистанционного обучения педагогов в области создания цифрового образовательного контента в условиях групповой учебной деятельности при обеспечении информационной безопасности личности отнесем:

– получение быстрой обратной связи от преподавателя, а также круглосуточной технической и методической поддержкой обучающихся (4/7);

– модульность обучения;
– осознанность обучения;
– практическая направленность обучения;
– обучение в микроколлективах, моделирующих ролевую модель территориально распределенного коллектива разработчиков в процессе групповой работы над практическими заданиями;
– информационная безопасность обучаемого и его персональных данных;
– здоровьесбережение в процессе обучения (в т.ч. в части дистанционной коммуникации при пандемии).

Создание цифрового образовательного контента может требовать наличия различных профессиональных компетенций – в области дизайна, программирования, видеомонтажа и др. Поэтому процесс создания такого рода контента, зачастую, становится задачей коллектива разработчиков. С развитием средств информационных и коммуникационных технологий взаимодействие в таких коллективах стало все больше и больше носить дистанционный характер. Первыми к такой работе перешли специалисты в области информационных технологий – дизайнеры, верстальщики, программисты, монтажеры, дикторы – т.е. те профессии, соответствующие виды деятельности которых относительно автономны и могут выполняться в значительной степени без участия коллег.

Территориально распределенный коллектив разработчиков (ТРКР) определим как группу специалистов различных специальностей, разрабатывающих единый продукт (систему), находящихся при этом в разных географических точках и взаимодействуя между собой посредством информационных и коммуникационных технологий в рамках заранее определенных ролей в коллективе.

При обучении педагогов ДПО созданию цифрового образовательного контента в составе ТРКР следует учитывать следующие особенности:
– ролевую модель ТРКР;
– особенности коммуникации, опосредованной компьютером;
– инструменты группового взаимодействия в ТРКР;
– технологии разработки (средства, форматы, подходы);
– фазы разработки ЦОК;
– особенности визуального оформления контента для электронного обучения;
– особенности разработки КИМов для применения в ЭО;
– технологии приемки ЦОК.

Остановимся на аспектах реализации данных особенностей. Территориально распределенный коллектив разработчиков цифрового образовательного контента для применения в электронном обучении предполагает выделение набора профессиональных ролей членов коллектива, которые могут варьироваться в зависимости от технологических особенностей конкретного экземпляра ЦОК, но в общем случае насчитывают около 14 ролей [2].

В зависимости от типа контента и масштабов его производства некоторые роли ТРКР могут быть исключены, а некоторые – наоборот дублированы или внедрены новые, учитывающие конкретную специализацию.

Для эффективной работы в составе ТРКР представляется крайне важным освоение педагогами ДПО инструментария разработки ЦОК хотя бы на минимальном пользовательском уровне. Это требуется для того, чтобы в отсутствие близкой помощи (самостоятельно) педагог мог отрыть промежуточные или финальные материалы ЦОК для оценки их педагогического качества и степени соответствия того замысла, который первоначально вкладывался им в продукт с позиций автора (осуществления авторского надзора разработки). Второй не менее важный резон знакомства педагогов со специализированными программным средствами разработки ЦОК – это создание более интересных авторских материалов, оптимальным образом учитывающих функциональные возможности программного обеспечения. Педагогу одинаково важно – как изучить психологию восприятия информации обучающимися в процессе электронного обучения, так и получить собственный опыт такого восприятия для правильного построения диалога с дизайнерами-художниками при работе ТРКР, чтобы не попасть в расставленные ловушки ложной эффективности, например, плакатных букв на экране смартфона, чрезмерной многоцветности, роботизированной подачей голосовой информации и т.п.

В части создания и адаптации контрольно-измерительных материалов педагогов следует проинформировать о возможностях компьютерного тестирования, а также сопутствующим технологическим особенностям и ограничениям по сравнению с традиционной бумажной формой. Педагогам необходимо принимать во внимание тот факт, что настройкой теста будет заниматься не профессионал предметной области, а технический специалист, который не сможет по своему усмотрению дать обратную связь по ответам и настроить уровни оценивания вопросов, правильный и неправильные варианты и т.п. Также технология настройки, визуализации и приемки компьютерных тестов как самостоятельных элементов ЦОК содержат в себе еще ряд кардинальных отличий в подходах к формулированию и описанию вопросов и множества верных и неверных вариантов ответов на него, которые следует учитывать педагогу ДПО при создании авторских материалов для последующей реализации на их основе ЦОК в составе территориально распределенного коллектива разработчиков.

В завершении знакомства с процессом создания ЦОК в составе ТРКР педагоги нуждаются в разъяснении принципов приемки ЦОК как элементов сложной программной, а в отдельных случаях и программно-аппаратной реализации. В этом смысле необходимо познакомить с основными принципами проведения экспертизы исходных авторских материалов, промежуточных результатов разработки ЦОК и

приемочного тестирования готового ЦОК, а также оценки его педагогической эффективности, безопасности, эргономических и технических свойств в результате опытной эксплуатации и проведения апробации на контрольной группе пользователей (как обучающихся, так и специалистов, сопровождающих обучение).

Разработка цифрового образовательного контента является одним из ключевых инструментов реализации программ дополнительного профессионального образования. Полный цикл разработки цифрового образовательного контента выходит за рамки профессиональной деятельности преподавателя и требует наличия специальных компетенций в области формирования содержания обучения, дизайна, программирования, видеомонтажа, тестирования работоспособности программного обеспечения и т.п. Компенсация данных профессиональных дефицитов достигается путем формирования временного коллектива специалистов, объединенных в коллектив разработчиков конкретного электронного учебного курса. Профессиональный состав данного коллектива определяется вариантами реализации цифрового образовательного контента, формирующего содержательное наполнение электронного учебного курса. Данное разделение позволяет при проектировании ЦОК очертить круг профессиональных компетенций участников коллектива разработчиков, которые потребуются для его реализации, а также соответствующих материально-технических ресурсов (программного обеспечения, компьютерного, периферийного и монтажного оборудования и т.п.).

Для дистанционного обучения педагогов разработке ЦОК в составе ТРКР предлагается реализовать принцип территориальной распределенности обучающихся при их обучении без отрыва от производства в условиях, максимально приближенных к реальной профессиональной деятельности, реализация которого предполагает проведение обучения педагогов в дистанционном формате, одновременно формируя у них опыт профессионального взаимодействия внутри территориально распределенного коллектива разработчиков и использования дистанционных образовательных технологий внутри учебной подгруппы в качестве обучающихся.

Выявлены следующие особенности групповой учебной деятельности разработчиков цифрового образовательного контента в составе электронного учебного курса поддержки профессиональной деятельности, которые необходимо учитывать при проектировании программ дополнительного профессионального образования в дистанционном формате:

– синхронность или асинхронность группового взаимодействия между обучающимися внутри группы, а также между обучающимися и преподавателем;

– автоматическая регистрация всех этапов учебного взаимодействия как внутри учебной подгруппы, так и между обучающимися и преподавателем техническими средствами;

– возникновение нестандартных ситуаций, ограничивающих информационное взаимодействие между разработчиками цифрового образовательного контента и преподавателем;

– ситуационное лидерство в распределенном коллективе разработчиков.

Наряду с традиционными принципами, такими как модульность, осознанность, практическая направленность обучения, при обучении педагогов разработке ЦОК в составе ТРКР предлагается следующие:

– обеспечение самостоятельного выбора профессиональной роли участников территориально распределенного коллектива разработчиков цифрового образовательного контента в процессе групповой работы над практическими заданиями;

– минимизация времени между возникновением потребности у обучающегося в получении обратной связи от преподавателя и предоставлением такой обратной связи;

– обеспечение технической и методической поддержки обучающихся в круглосуточном режиме;

– обеспечение информационной безопасности личности обучающегося и его персональных данных.

*Литература*

1. Беляцкий Н.П. Менеджмент. Основы лидерства. Минск: Новое знание, 2002. 250 с.

2. Вальдман И.А., Мерецков О.В. Методические аспекты организации групповой работы обучаемых при реализации программ повышения квалификации в дистанционном формате // Открытое образование. 2017. № 6. С. 70-80.

3. Кричевский Р.Л., Дубовская Е.М. Социальная психология малой группы. М: Аспект Пресс, 2001. 318с.

4. Мерецков О.В. Типизация цифрового образовательного контента для применения в электронном обучении // Педагогическая информатика. 2021. № 4. С. 155-166.

5. Мойсеюк Н.Е. Педагогика: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. 5-е изд., доп. и перераб. Киев: Саммит-книга, 2007. 655 с.

6. Немов Р.С., Алтунина И.Р. Социальная психология: учеб. пособие. СПб.: Питер, 2008. 432 с.

7. Пугачев В.П. Руководство персоналом: учебник. М: Аспект Пресс, 2006. 416 с.

8. Сорокатая Е.А. Содержание и виды групповой учебной деятельности студентов // Молодой ученый. 2003. № 6 (86). С. 686-689.

9. Уманский Л.И. Психология организаторских способностей: автореф. дис. … док. психолог. наук; Москва: Моск. гос. пед. ин-т им. В. И. Ленина, 1968. 30 с.

10. Aarika Pardino, Iryna Gleyzer, Ilsa Javed and othes Best Pedagogical Practices in Graduate Online Learning: A Systematic Review // Creative Education № 9. 2018. 1123-1144 p.

**Евдокимова Анастасия Игоревна,**
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского» Министерства здравоохранения Российской Федерации, доцент кафедры педагогики, образовательных технологий и профессиональной коммуникации, кандидат педагогических наук, доцент, anastacia.evdokimowa@yandex.ru*
**Evdokimova Anastasiya Igorevna,**
*The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky» of the Ministry of Health of the Russian Federation, the Associate professor at the Chair of pedagogy, educational technologies and professional communication, Candidate of Pedagogics, Assistant professor, anastacia.evdokimowa@yandex.ru*

# РАЗВИТИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ У ОБУЧАЮЩИХСЯ ОРДИНАТУРЫ МЕДИЦИНСКИХ ВУЗОВ В НОВЫХ УСЛОВИЯХ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

# DEVELOPING THE RESEARCH COMPETENCES OF MEDICAL RESIDENCY TRAINEES IN THE NEW TRAINING ENVIRONMENT

***Аннотация.*** В статье рассматриваются актуальные вопросы развития исследовательских компетенций у обучающихся ординатуры медицинских вузов в новых условиях профессиональной подготовки. Рассматривается новое содержание федеральных государственных образовательных стандартов на предмет взаимосвязи между профессиональной и научно-исследовательской деятельностью врачей ординаторов. Для понимания сути и состава исследовательской деятельности ординаторов, рассмотрены и проанализированы трудовые стандарты врача. Проведено анкетирование участников педагогического процесса для изучения опыта использования цифрового контента дидактики в образовательном процессе медицинского вуза. Полученные результаты исследования позволяют утверждать, что за период введения дистанционного обучения преподаватели и студенты столкнулись с одинаковыми проблемами, поиски решения которых, формируют направления развития цифровой образовательной среды медицинского университета и формирования исследовательских компетенций участников педагогического взаимодействия.

***Ключевые слова:*** высшее медицинское образование; профессиональная подготовка; исследовательские компетенции; цифровые технологии; обучающиеся ординатуры.

***Annotation***. The article deals with topical issues of development of research competencies of medical residency students in the new conditions of professional training. The new content of federal state educational standards on the interrelation between professional and research activities of medical residents is considered. In order to understand the essence and composition of research activities of residents, the labour standards of a doctor were reviewed and analysed. A questionnaire survey of pedagogical process participants was conducted to study the experience of using digital didactics content in the educational process of medical school. The results of the study suggest that during the introduction of distance learning, teachers and students faced similar problems, the search for solutions to which form the direction of development of the digital educational environment of a medical university and the formation of research competencies of the participants of pedagogical interaction.
***Keywords:*** higher medical education; professional training; research competencies; digital technology, residency trainees.

В эпоху цифровой трансформации многие сферы жизни общества претерпели значительные изменения, включая образовательный процесс высших учебных заведений. Дистанционные образовательные технологии, все чаще стали замещать очное обучение в стенах вузов. В изменившихся условиях в высшем образовании приоритет при освоении образовательных программ отдается цифровому контенту и дистанционному обучению [1; 13-16; 18; 21; 25; 29; 32]. Изменения затронули и медицинское образование, что в свою очередь повлияло на методики преподавания, и детерминировало ряд проблем, сложностей и актуальных исследовательских вопросов [5; 7; 10; 22; 25], имеющих непосредственное отношение к профессиональной подготовке врачей. Одним из таких вопросов следует выделить развитие исследовательских компетенций у обучающихся ординатуры медицинских вузов в новых условиях профессиональной подготовки. Развитые исследовательские компетенции врача становятся инструментом саморазвития, профессионального роста, поскольку позволяют осваивать новые способы деятельности, новые знания и технологии. Изменились содержание профессиональной подготовки, которая включает и доврачебную практику исследовательской деятельности и собственно медицинскую исследовательскую деятельность. В этой связи следует рассмотреть новое содержание федеральных государственных образовательных стандартов на предмет взаимосвязи между профессиональной и научно-исследовательской деятельностью врачей ординаторов.

В соответствии с Приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 12 августа 2020 г. № 988 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования –

специалитет по специальности 31.05.01 Лечебное дело», «в рамках освоения программы специалитета выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: медицинский; научно-исследовательский; организационно-управленческий» [17]. Таким образом, научно-исследовательская деятельность будущих врачей ординаторов относится к видам профессиональной деятельности. В этой связи для понимания сути и состава исследовательской деятельности врачей, логично обратиться к трудовым стандартам врача.

В Обобщенной трудовой функции 3.3. Организация и проведение научных исследований в области здравоохранения Профессионального стандарта «Врач-кибернетик» содержится формулировка трудовых действий, включающих обработку «экспериментальных и клинико-диагностических данных, в том числе, на персональных компьютерах, с использованием программного обеспечения, специализированных языков программирования, статистических пакетов программ, баз данных, поисковых систем» [20].

В соответствии с тем, что исследовательская деятельность врачей ординаторов относится к видам профессиональной деятельности, важно при подготовке методического обеспечения исследовательских заданий для ординаторов педагогам ориентироваться на трудовые стандарты врача, которые реализуются в исследовательских практиках ординаторами. Поскольку в настоящей работе рассматриваются поставленные вопросы в контексте цифровой трансформации высшего медицинского образования, то анализируется не весь контент исследовательских компетенций, а, в большей степени, цифровые навыки в их составе.

Цель данной статьи определена изучением освоения исследовательских компетенций участников педагогического взаимодействия при работе с цифровым контентом образовательной среды высшей медицинской школы и определения новых возможностей, а также сложностей интеграции цифровых технологий с традиционными способами обучения. Задачи исследования: рассмотреть теоретические основы развития цифровой образовательной среды высшей медицинской школы; проанализировать применимость цифровых технологий в образовательном процессе медицинского вуза с позиции обучающихся ординатуры и преподавателей; выявить возможности и сложности со стороны применимости цифровых технологий обучения в медицинском вузе (на примере СГМУ имени В.И. Разумовского). Объект – цифровая образовательная среда медицинского вуза. Предмет – развитие исследовательских компетенций у обучающихся ординатуры медицинских вузов в новых условиях профессиональной подготовки.

Методы – теоретический анализ научной литературы, анкетирование участников педагогического процесса медицинского вуза, анализ и интерпретация полученных результатов, контент-анализ. В работе

анализируется применение на практике обучающимися ординатуры и преподавателями СГМУ им. В.И. Разумовского цифровой контент дидактики в образовательном процессе медицинского вуза.

Развитие исследовательских компетенций у обучающихся ординатуры медицинских вузов в новых условиях профессиональной подготовки предполагает организацию определенного рода деятельности [4; 24; 23], а также выявление показателей наличия сформированности изучаемых компетенций, их состав. Так, В.С. Красовский считает, что «показателем наличия и сформированности исследовательской компетенции на постдипломной стадии профессиогенеза является личностное восприятие врачом себя с позиции активного субъекта познания, открытого новому опыту и готового выходить за пределы имеющегося уровня знаний» [11]. Среди исследовательских умений автором выделены: «научно-информационные, методологические, теоретические, эмпирические, письменно-речевые, коммуникативно-речевые». Основываясь на результатах проведенных нами ранее исследований [3; 2; 6] приведем компоненты инвариантной составляющей профессиональных компетенций, которая отвечает за подготовленность к научно-исследовательской деятельности участников педагогического взаимодействия вуза.

Первый компонент – «цифровой», отвечающий за способность применения в педагогическом взаимодействии цифровых обучающих приемов и технологий, как для векторности совместных усилий, так и самостоятельности в достижении поставленной цели.

Второй компонент – «инновационный», направлен на реализацию инновационной деятельности. Поскольку оперирование знаниями в области инноваций приводит к формированию представлений об интеграции научных достижений в национальную инновационную систему (далее – НИС), данный компонент отвечает за развитие способностей, применимых в инновационной деятельности. Понимание назначения деятельности в данном компоненте отвечает на вопрос – «для чего делать и каким образом результаты наших исследований содействуют развитию цифровой экономики?».

Третий компонент – «ценностно-смысловой», связан с обеспечением вектора национальной безопасности научных разработок и достижений участниками педагогического взаимодействия. Понимание назначения деятельности в данном компоненте отвечает на вопрос – «ради чего это делать, какой ценой?». Особенно остро встает этот вопрос в медицине, содействуя обеспечению национальной безопасности инноваций и цифровизации в здоровьесбережении народонаселения РФ [9; 27; 30].

Врач-ординатор, как потенциальный педагог и наставник, должен стремиться освоить новые педагогические приемы, позволяющие повысить эффективность педагогического процесса, включая навыки работы в цифровой

образовательной среде, входящих в состав исследовательских компетенций. В последнее десятилетие было выявлено несколько типов цифровых сред [31], среди которых – модульные цифровые образовательные среды, а также дистанционное онлайн образование [8], составляющие основу для совместной работы обучающихся и преподавателей в медицинском университете посредством применения информационных и коммуникационных технологий (далее – ИКТ). ИКТ, а также цифровые образовательные ресурсы представляют собой важнейшую составляющую любого направления, педагогической деятельности способствуя оптимизации учебной деятельности [12]. Исследователи выделяют следующие характеристики ИКТ:

а) *мультимедийность* – изложение учебного материала с использованием информации различных типов: графические, аудио- и видеофайлов значительно улучшает восприятие материала, что помогает лучше его усвоить;

б) *интерактивность* – возможность выбора индивидуальной траектории освоения материала, возможность ответной реакции программы на действия обучаемого в виде комментариев, оценки его действия;

в) *моделирование* – возможность моделировать реальные процессы и явления;

г) *оперативность доступа к информации*, основанная на технологии гипертекста;

д) *возможность автоматизации* нетворческих рутинных процессов.

Учитывая преимущества ИКТ, их использование возможно для актуализации знаний обучающихся ординатуры; обобщения и систематизации материала; в процессе изучения нового материала; для отработки умений; контроля [19]. Более того, применение ИКТ в организованной деятельности обучающихся ординатуры, позволяет развить у них исследовательские компетенции, которые необходимы при овладении цифровыми технологиями с целью освоения нового содержания профессиональной подготовки. В свете вышеизложенного можно выделить новые возможности для участников педагогического взаимодействия из разных поколений. К примеру, при соблюдении условий интеллектуализации цифровой образовательной среды [28], люди разных поколений, по-разному воспринимающие информацию, имеют больше шансов на взаимопонимание за счет постоянного процесса усвоения новых навыков, развития исследовательских компетенций. Исследователи отмечают, что в настоящее время в вузах обучаются «поколения Z и Y о которых говорят, как о поколениях, увлеченных цифровыми информационными технологиями» [26]. Преимущественно молодые люди данных поколений используют цифровые гаджеты, но сам цифровой дидактический контент тоже осваивают и изучают, фактически исследуют, что подтверждает важность развития у них исследовательских компетенций.

По результатам наших исследований отмечаются тенденции и изменения в формате взаимоотношений между преподавателями и обучающимися ординатуры медицинских вузов [6], что отражается в переносе обязанностей и ответственности, как субъектов взаимодействия, на плечи каждого из участников педагогического процесса.

Развитие исследовательских компетенций обучающихся ординатуры зависит от опыта участия в различных исследовательских практиках, включая опыт использования цифрового контента дидактики высшей школы. Для изучения опыта использования цифрового контента дидактики в образовательном процессе медицинского вуза проводилось анкетирование участников педагогического процесса. Ведущими методами исследования выбраны: теоретический анализ научной литературы, анкетирование и анализ полученных данных, контент-анализ применительно к выборке двух групп испытуемых – преподавателей фундаментальных и клинических кафедр и обучающихся ординатуры нескольких специальностей.

В конце 2021 – начале 2022 года проводилось анкетирование педагогов и обучающихся ординатуры для изучения опыта использования цифрового контента дидактики в образовательном процессе медицинского вуза как детерминанта развития исследовательских компетенций участников педагогического взаимодействия в цифровой образовательной среде. В анкетировании приняло участие 56 педагогов и 138 обучающихся ординатуры. Преподаватели СГМУ им. В.И. Разумовского обладают определенным набором навыков работы с цифровыми инструментами и применяют в своей работе широкий спектр цифровых платформ, представленных, в обобщенном виде, на рисунках № 1 и № 2.

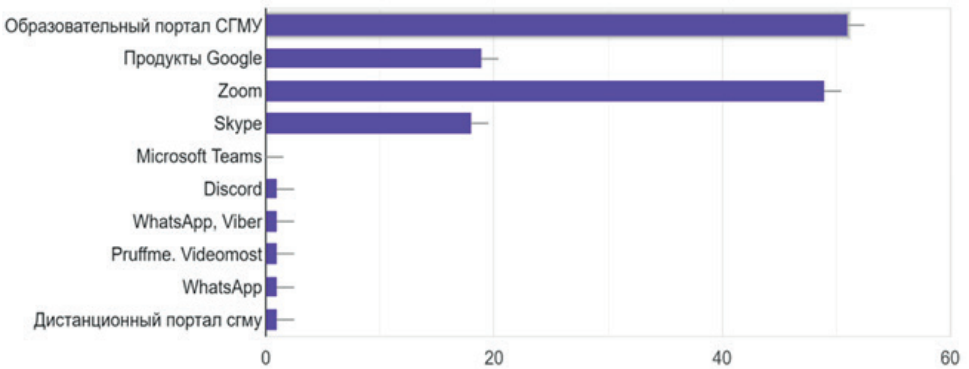



*Рис. 1. Используемые платформы и программные пакеты преподавателями*

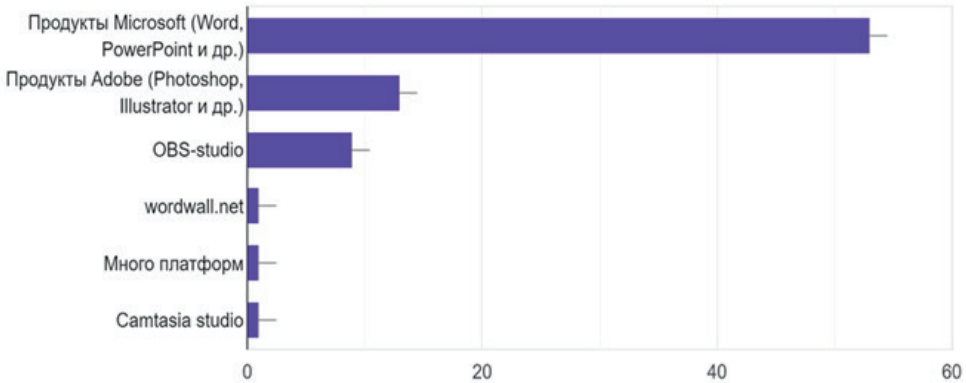



*Рис. 2. Используемые платформы и программные пакеты преподавателями*

Было установлено, что 94% преподавателей используют в своей работе комбинацию нескольких цифровых платформ. Наиболее частым сочетанием оказалось «Zoom + образовательный портал СГМУ», на втором месте – «Google-meet + образовательный портал», при этом большинство опрошенных отметили Zoom как наиболее удобную площадку (рис. № 3). Преподаватели обладают определенными, но недостаточными навыками по работе с цифровыми технологиями, применяют в своей работе широкий спектр цифровых платформ.

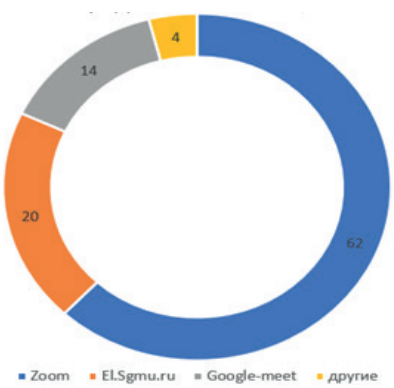



*Рис. 3. Распределение ответов преподавателей в % на вопрос: «Которая из указанных платформ наиболее удобна для Вас?»*

Все опрошенные при подготовке к занятию используют пакеты программного обеспечения Microsoft, около четверти опрошенных пользуются пакетами Adobe, 17% респондентов записывают видео проведенных занятий и лекций при помощи OBS-studio. При этом стоит отметить, что только 30% опрошенных могут обойтись без посторонней помощи при проведении занятия.

Большинство преподавателей считает, что дистанционный формат обучения применим только для определенных видов занятий (лекции, практические занятия на фундаментальных кафедрах), что графически представлено на рисунке № 4.

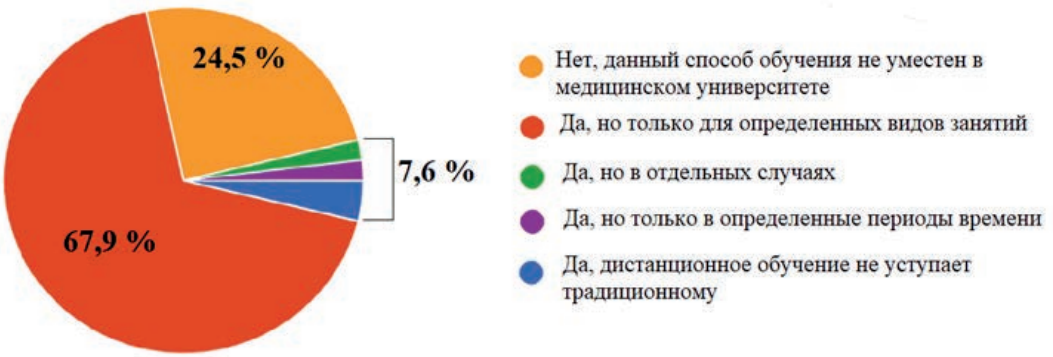



*Рис. 4. Распределение ответов преподавателей на вопрос о применимости дистанционного формата обучения в медицинском вузе*

Развитие исследовательских компетенций обучающихся ординатуры медицинского вуза рассматривалось через анкетирование на предмет информированности и удовлетворенности применением цифрового контента дидактики высшей школы В исследовании представлены ответы обучающихся ординатуры разных направлений подготовке в количестве 138 человек. Значительная часть опрошенных (95%) указала, что чаще всего занятия с их группами проводились на платформе Zoom и эту же платформу респонденты отметили, как наиболее удобную (рис. № 5).

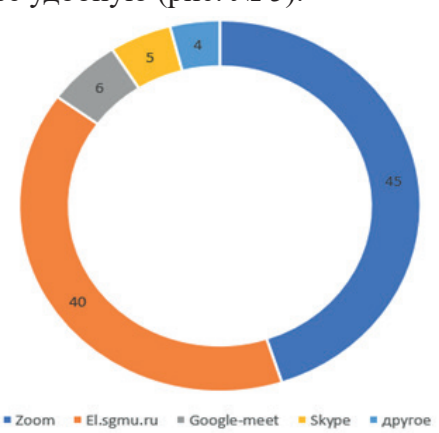



*Рис. 5. Распределение ответов в % обучающихся ординатуры на вопрос: «Которая из указанных платформ наиболее удобна для Вас при обучении?»*

Большая часть респондентов (59,5%) уверена в том, что применение дистанционного обучения снижает общий уровень подготовки специалистов

в области медицины, понижается уровень профессиональной подготовки обучающихся медицинского университета. Однако треть опрошенных (36,9%) сходится во мнении о конкурентном заделе дистанционных методов в сравнении с академическими, то есть полагают о соответствии уровню традиционного обучения, что графически представлено на рисунке № 6. Положительную динамику отметили 3,6% респондентов, отметивших факт повышения общего уровня подготовки обучающихся медицинского университета.

*Рис. 6. Распределение ответов обучающихся ординатуры на вопрос о применимости дистанционного формата обучения для студентов медицинского вуза*

Анализ результатов проведенного исследования позволяет заключить, что дистанционное обучение в медицинском вузе, на примере СГМУ имени В.И. Разумовского проводится с использованием различных платформ:

- Образовательный портал СГМУ;
- Видео-хостинг YouTube;
- Платформа для организации видеоконференций Zoom;
- Сервис для организации видеоконференций Google-Meet;
- Сервис для организации видеоконференций Skype;
- WhatsApp;
- Viber;
- Telegram;
- Discord.

Среди этих платформ можно выделить 3 группы, необходимых для полноценного взаимодействия:

- Образовательный портал СГМУ;
- Платформа для видеотрансляций;
- Платформа для обратной связи.

Такое разнообразие платформ обусловлено многими факторами, но главные из них:

- невозможность организации полноценного учебного процесса только на одной из них;
- предпочтения преподавателей.

Стоит отметить единогласие обучающихся ординатуры и преподавателей по вопросу самой удобной платформы для организации дистанционного обучения. Сочетание Zoom'а и образовательного портала СГМУ признано самым удачным по версии обеих групп испытуемых.

*I. Образовательный портал СГМУ*

Преимущества: это единственная на сегодняшний день единая образовательная среда Университета.

Недостатки: недостаточный функционал используемой версии платформы Moodle, затруднительное размещение информации. Методическое пособие по работе на портале не содержит информации по решению некоторых задач, кроме того, оно написано достаточно сложно.

Проблемы: для размещения некоторых материалов приходится использовать инструментарий портала не по назначению из-за чего до сих пор возникают технические проблемы.

Одним из позитивных аспектов дистанционного обучения и обучающиеся ординатуры и преподаватели отметили возможность несколько раз прослушать лекционный материал. Такую возможность предоставляют платформы для видеотрансляций и программные пакеты для записи видео.

*II. Платформы для видеотрансляций*

1. YouTube

Преимущества: широкий охват аудитории, удобство использования, доступ с разных устройств.

Недостатки: отсутствие обратной связи.

Проблемы: недостаток оборудования для записи, кафедральные компьютеры устарели и непригодны для выполнения этой работы, приходится использовать личное оборудование преподавателей.

2. Skype, Zoom и Google Meet

Преимущества: более простые платформы для организации видеоконференции с возможностью демонстрации вспомогательного материала.

Недостатки: ограничение по времени и количеству участников.

Проблемы: не только недостаток оборудования для записи, а также «отставание» кафедральной компьютерной техники, что делает ее непригодной для выполнения ряда работ, приходится использовать личное оборудование преподавателей и студентов. Зачастую приходится проводить занятия из дома и использовать личный Интернет-трафик.

Для оперативной обратной связи со студентами организованы чаты в популярных среди обучающихся мессенджеров.

*III. Платформы для обратной связи*

Преимущества: оперативность.

Недостатки и проблемы: для решаемых задач – не выявлены.

Факт снижения качества образовательного процесса можно связать и с тем, что преподавателям приходится использовать новые, сложные для них в применении программные пакеты, значительная часть преподавателей призналась в том, что они нуждаются в технической поддержке.

Исследовательская деятельность врачей ординаторов относится к видам профессиональной деятельности, поэтому при подготовке методического обеспечения исследовательских заданий важно ориентироваться на трудовые стандарты врача, которые реализуются в исследовательских практиках ординаторами. Использование цифрового дидактического контента высшей медицинской школы в процессе освоения исследовательских компетенций врачей ординаторов можно считать одним из средств активизации познавательной деятельности, поскольку возможно ускорить темп занятия, повысить долю самостоятельной работы и т.д.

За период введения дистанционного обучения преподаватели и обучающиеся ординатуры столкнулись с одинаковыми проблемами, поиски решения которых, позволяют сформировать направления развития цифровой образовательной среды, которая обеспечит комфорт и безопасность как для преподавателей, так и для обучающихся, одновременно детерминируя развитие исследовательских компетенций участников педагогического процесса. Как обучающиеся ординатуры, так и преподаватели отметили, что внедрение цифровых способов обучения в большей степени негативно влияет на качество образовательного процесса в медицинском вузе. Вместе с тем, обучающиеся ординатуры смогли выделить больше положительных для себя моментов, чем педагоги. Подготовка к занятиям в дистанционном формате требует большего времени и трудозатрат от преподавателя. Успешное прохождение занятия зависит не только от педагога, но и от технического обеспечения образовательного процесса. Кроме того, подготовка к занятиям с эффективным применением цифрового контента, требует от преподавателей и обучающихся ординатуры освоения новых компетенций, которые обеспечат грамотную работу в различных компьютерных программах.

*Литература*

1. Ганичева И.А., Морозов А.В. Организация самостоятельной работы студентов в условиях дистанционного обучения // Образование и право. 2020. № 12. С. 238-245.

2. Евдокимова А.И. Педагогические аспекты развития научной деятельности в высшем образовании в концепции инвариантной составляющей профессиональных компетенций // Человеческий капитал. 2021. № 10 (154). С. 23-29.

3. Евдокимова А.И. Цифровая трансформация учебно-познавательной деятельности студентов как индикатор развития вузовской науки // Человеческий капитал. 2021. № 9 (153). С. 46-56.

4. Евдокимова А.И., Морозов А.В. Педагогические аспекты реализации инновационной научной деятельности вузов в национальной инновационной системе // Известия Российской академии образования. 2020. № 3 (52). С. 3-9.

5. Евдокимова А.И., Морозов А.В., Мудрак Д.А. Исследовательские аспекты цифровой трансформации профессиональной подготовки ординаторов медицинских вузов // Казанский педагогический журнал. 2023. № 1 (156). С. 151-157.

6. Евдокимова А.И., Морозов А.В., Сериков В.В. Педагогические аспекты развития исследовательской деятельности обучающихся медицинских вузов // Педагогическая информатика. 2022. № 3. С. 104-117.

7. Иванова С.В., Иванов О.Б. Трансформация систем образования под влиянием глобальных вызовов современного мира // В книге: Россия-Италия: сотрудничество в сфере гуманитарных наук и образования в XXI веке. М.: ИСРО РАО, 2021. С. 894-914.

8. Калимуллина О.В., Троценко И.В. Современные цифровые образовательные инструменты и цифровая компетентность: анализ существующих проблем и тенденций // Открытое образование. 2018. Т. 22. № 3. С. 61-73.

9. Клоктунова Н.А., Евдокимова А.И., Воробьева М.В. Педагогические аспекты самореализации в профессиональной деятельности // Образование и право. 2021. № 8. С. 219-227.

10. Клоктунова Н.А., Федюков С.В., Барсукова М.И., Слесарев С.В. Развитие человеческого капитала в условиях цифровой экономики // Педагогическая информатика. 2021. № 2. С. 138-144.

11. Красовский В.С. Исследовательская компетенция врача-практика как фактор совершенствования профессиональной самореализации // Социология медицины. 2017; 16(2): С. 112-114.

12. Кулакова Н.В., Колесникова Т.А., Назранова К.А. Теоретические основы использования информационно-коммуникационных технологий как средства развития словарного запаса младших школьников // Проблемы современного педагогического образования. 2020. № 66-2. С. 197-201.

13. Морозов А.В. Новые технологические подходы в современном дистанционном образовании // Проблемное обучение в современном мире: Сборник VII Международных Махмутовских чтений / науч. ред. Д.М. Шакирова. Казань: Отечество, 2018. С. 361-370.

14. Морозов А.В. Особенности сетевого взаимодействия и электронного обучения в системе непрерывного образования // Электронное обучение в непрерывном образовании – 2018: Сборник V Международной научно-практической конференции / Ульяновск: УГТУ, 2018. С. 249-256.

15. Морозов А.В., Терещенко А.Ю. Дистанционные образовательные технологии и их правовое регулирование // Образование и право. 2020. № 3. С. 262-267.

16. Морозов А.В., Терещенко А.Ю. Применение дистанционных образовательных технологий в учебном процессе до пандемии и после: проблемы и перспективы // Педагогическая информатика. 2020. № 4. С. 17-29.

17. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 31.05.01 Лечебное дело: Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 12 августа 2020 г. № 988 (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс] // URL: https://base.garant.ru/74566342/ (дата обращения: 10.12.2022).

18. Паспорт федерального проекта «Цифровая образовательная среда». Министерство просвещения Российской Федерации [Электронный ресурс] // URL: https://www.yarregion.ru/depts/dobr/Documents/Nats-project/NP4/NP4_Pasport_COS_17-12-2019.pdf. (дата обращения: 15.12.2022).

19. Пичугин С.С. Организация онлайн-обучения младших школьников: матрица дидактических подходов к решению проблемы // Герценовские чтения. Начальное образование. 2020. Т.11. № 2. С. 29-33.

20. Профессиональные стандарты. Врач-кибернетик. [Электронный ресурс] // URL: https://fgosvo.ru/docs/index/2/2 (дата обращения: 18.12.2022).

21. Роберт И.В. Стратегические направления развития информатизации отечественного образования в условиях цифровой трансформации // Человеческий капитал. 2021. № S5-3 (149). С. 16-40.

22. Русаков А.А., Яламов Г.Ю. Опыт и некоторые тенденции в деятельности научного сообщества в год науки и технологий // Педагогическая информатика. 2021. № 4. С. 173-186.

23. Сериков В.В. Доказательность результатов педагогического исследования как методологическая проблема // Инновационные проекты и программы в образовании. 2020. № 6 (72). С. 13-18.

24. Сериков В.В. Педагогическая реальность и педагогическое знание. Опыт методологической рефлексии. М.: РосНОУ, 2018. 291 с.

25. Сериков, В.В., Царапкина, Ю.М. Система подготовки педагогов профессионального обучения в цифровой среде аграрного вуза // Отечественная и зарубежная педагогика. 2021. Т. 2. № 6 (81). С. 6-17.

26. Султанов К.В., Воскресенский А.А. Особенности и проблемы поколения Y в образовательном пространстве современной России // Общество. Среда. Развитие (Terra Humana). 2015. № 3 (36). С. 150-153.

27. Федонников А.С., Андриянова Е.А. Риски доверия к институту медицины в условиях цифрового здравоохранения: теоретический анализ и практика управления // Саратовский научно-медицинский журнал. 2020. Т. 16. № 1. С. 94-98.

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

29. Bashkireva T., Bashkireva A., Morozov A., Tsvetkov S., Popov A. Problems of the formation of digital competence in the modern educational space // В сборнике: Journal of Physics: Conference Series. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation. 2020. Vol. 1691 (1). С. 012130.

30. Bashkireva T.V., Bashkireva A.V., Morozov A.V., Evdokimova A.I., Apsite M.A. Conditions for Digitalization of Education and Related Health Problems of Students // 2nd International Scientific and Practical Conference on Digital Economy (ISCDE 2020) // Atlantis press SARL / Advances in Economics, Business and Management Research. 2020. vol. 156. P. 159-162.

31. Brown M., Dehoney J., Millichap N. The next generation digital learning environment // A Report on Research. ELI Paper. Louisville, CO: Educause April. 2015 [Электронный ресурс]. URL: https://www.digitallernen.ch/wp-content/uploads/eli3035.pdf (дата обращения: 22.12.2022).

32. Mukhametzyanova F.G., Morozov A.V., Khayrutdinov R.R., Fedorchuk Yu.M., Aminova R.R. Modern Development Strategy of Russian Education // International Journal of Higher Education. 2020. Vol. 9. No. 8. Pp. 72-78.

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

**Симурзина Екатерина Анатольевна*,**
*преподаватель кафедры информатики и методики преподавания информатики, katusha-1203@yandex.ru,*
**Simurzina Ekaterina Anatol'evna*,**
*the Lecturerat the Chair of informatics and informatics teaching methods, katusha-1203@yandex.ru*

# ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЮ БАКАЛАВРОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА»

# PECULIARITIES OF TEACHING PROGRAMMING TO BACHELOR STUDENTS STUDYING IN THE DIRECTION «INFORMATION SCIENCE AND COMPUTING TECHNOLOGY»

***Аннотация.*** В статье рассматриваются методические подходы обучения программированию бакалавров ИВТ. Выявлены и систематизированы подходы по изучению языков программирования, структур и алгоритмов обработки данных, показана необходимость «многоязычия» в программировании для организации взаимодействия программных приложений и данных, для подготовки начинающих бакалавров для изучения разработки кроссплатформенного, распределенного, параллельного программирования, программирования робототехнических систем. Рассмотрен подходы обучения организации взаимодействия приложений, совместимого чтения данных различных форматов программными модулями, разработанными разными языками программирования. Проанализированы достоинства и недостатки использования такого подхода в системе обучения программированию. Сделаны выводы об особенностях такого подхода в эпоху создания отечественного программного обеспечения. Выводы подтверждены большим количеством примеров и задач.
***Ключевые слова:*** методические подходы; многоязычие в программировании; формы и методы обучения; программирование роботов.

***Annotation.*** The article discusses methodological approaches to teaching programming for IWT bachelors. Approaches to the study of programming languages, structures and data processing algorithms have been identified and systematized, the need for«multilingualism» in programming has been shown to organize the interaction of software applications and data, to prepare beginner bachelors to study the development of cross-platform, distributed, parallel programming, programming of robotic systems. Approaches for teaching the organization of application interaction, compatible reading of data of various formats by software modules developed by different programming languages are considered. The advantages and disadvantages of using this approach in the system of teaching programming are analyzed. Conclusions are drawn about the features of this approach in the era of the creation of domestic software. The conclusions are confirmed by a large number of examples and tasks.

***Keywords:*** methodological approaches; multilingualism in programming; forms and methods of teaching; robot programming.

Главной целью изучения дисциплины «Программирование» на 1-2 курсах бакалаврами ИВТ помимо формирования их компетенций по стандарту ФГОС 3++ является развитие алгоритмического и логического мышления, формирование пространственного мышления по размещению программ и данных в различных форматах, умений и навыков по написанию кода для совместимости читаемых и хранимых данных, по преобразованию данных для представления в окне браузера как на формах оконных приложений, так и в консольном окне. Сегодня не имеет смысла что-то программировать, если разрабатываемая программа не понимает Web страницы, таблицы данных, представленных в различных форматах, нет элементов взаимодействия с другими приложениями. Поэтому, в какой-то мере нужно уходить от сложившейся практики обучения программированию, например, языкам Паскаль, С++, где основной упор делается на изучение алгоритмических конструкций и классическому структурному программированию. Например, если мы в традиционных задачах изменим часть об источнике данных, то задача программирования усложнится и вряд ли все с этим справятся.

Пример 1. Массив формируется кликом по кнопке генерировать на веб-странице. Напишите программу реализующая четыре приведенных ниже операции над массивом (Рекомендация: если программу пишете на JavaScript, то данные отобразить на странице и хранить в массиве, а если применяете Паскаль, С++, то сгенерированный массив хранить в файле).

Операции над массивом

• вычисление суммы элементов массива;

• вычисление произведения элементов массива;

• сортировки массива выборочным методом;

• нахождение минимального элемента массива.

Конечно, JavaScript в этом случае является уникальным инструментом программирования.

Приведем код, окно выполненного приложения (окно браузера).

```
<html>
<head>
</head>
<body>
<script type=»text/javascript»>

varmyArray = null;
functiongenerateArrayRandom(n, min, max) {
	var arr = [];
	for(vari = 0; i<n; i++) {
		arr.push(Math.floor(Math.random() * (max -
min + 1)) + min);
	}
	myArray = arr;
}


functionsumm(array) {
	var sum = 0;
	for(vari = 0; i<array.length; i++) {
		sum += array[i];
	}
	return sum;
}

functionmult(array) {
	var m = 1;
	for(vari = 0; i<array.length; i++) {
		m *= array[i];
	}
	return m;
}

function sort(array) {
	for(vari = 0; i<array.length - 1; i++) {
		for(var j = i; j<array.length; j++) {
			if(array[i] > array[j]) {
				var t = array[j];
```

```
                                        array[j] = array[i];
                                        array[i] = t;
                                }
                        }
                }
        }

        function minimum(array) {
                var m = array[0];
                for(vari = 0; i<array.length; i++) {
                        if(array[i] < m)
                                m = array[i];
                }
                return m;
        }

        function run() {
                var x = parseInt(document.myForm.number.value);
                generateArrayRandom(x, 0, 100);
                var result = ‘[‘ + myArray + ‘]’;
                varmsg = `<font
color=»blue»>Исходныймассив:<br>${result}`;
                document.getElementById(«div_0»).innerHTML =
msg;

                varmin_el = minimum(myArray);
                document.getElementById(«div_4»).innerHTML =
`<font color=»magenta»>${min_el}`;

                varsumm_el = summ(myArray);
                document.getElementById(«div_1»).innerHTML =
`<font color=»magenta»>${summ_el}`;

                varmult_el = mult(myArray);
                document.getElementById(«div_2»).innerHTML =
`<font color=»magenta»>${mult_el}`;

                sort(myArray);
                sort_el = ‘[‘ + myArray + ‘]’;
                document.getElementById(«div_3»).innerHTML =
`<font color=»magenta»>${sort_el}`;
        }

  </script>
```

```
<h1>Знакомство с массивами в JavaScript</h1>
<formname =»myForm»>
                    Введите размер исходного массива:
                    <input type=»text» name=»number» size=4 maxlength=4>
                    <br><br>
                    <input type = «button» name = «button» value =
«Сгенерировать» onclick=»run()»>
                    <br><br>
                    <div id=»div_0»></div>
                    <br>
                    Сумма элементов массива:
                    <divid=»div_1»>Нет</div>
                    <br>
                    Произведение элементов массива:
                    <divid=»div_2»>Нет</div>
                    <br>
                    Отсотированный массив:
                    <divid=»div_3»>Нет</div>
                    <br>
                    Минимальный элемент в массиве:
                    <divid=»div_4»>Нет</div>
</form>
</body>
</html>
```

Окно браузера с выполненной программой представлено на рис. 1.

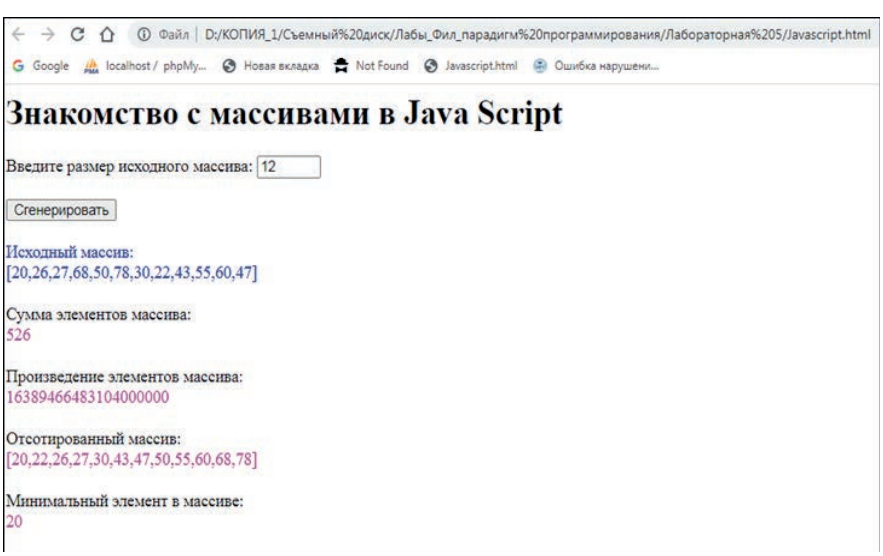



*Рис. 1. Окно браузера с выполненной программой*

На этом примере мы хотели продемонстрировать, что те знания HTML, которые есть у школьников нужны и для отображения результатов выполнения алгоритмов на веб-странице.

Далее, кто увлечен C++ и Паскаль у них возникает необходимость изучения методов работы с файлами в JavaScript. Им приходится считывать данные из файла.

Казалось бы, мы сразу усложнили задачу обучения программированию. В нашей практике мы используем и Python. JavaScript и Python – это хорошие инструменты логического, функционального программирования, причем последний можно использовать и обучения продвинутому уровню объектно-ориентированного программирования. О подходах обучения программированию более подробно описаны в [3-8].

Можно теперь сформулировать наши подходы к обучению программированию (прежде всего мы говорим об дисциплине «Программирование» на 1-2 курсе бакалавриата ИВТ):

• Построение содержания дисциплины с учетом многоязычия в программировании. Это важно для того, чтобы для решения подзадач выбирается тот язык, в котором такие задачи программировать удобнее чем в других. Этот принцип можно сформулировать как принцип адекватного погружения в языковую среду программирования.

• Разработка любого кода связано с обработкой данных. Причем данные могут иметь различные форматы, способы происхождения, хранения,передачи и формы представления. Этот принцип можно сформулировать как принцип выбора языка разработки в контексте происхождения, хранения, передачи и истории данных. Здесь под историей данных понимается скорость и степень изменения данных.

• Выбор языка с ориентиром на формирование стиля программирования. Сейчас практически все среды и языки программирования поддерживают все парадигмы и стили программирования. Но тем не менее, важно использовать не только стили и парадигмы одной среды (языка) программирования, но и учитывать те специальные языки, которые были задуманы для конкретных целей и задач:

• Доступность и ценность языка (среды программирования) с точки зрения быстроты разработки и свободного распространения.

• Выбор языка с учетом возможности интеграции разрабатываемой программы с другими распространенными технологиями и приложениями (Например, интеграция с офисом, базами данных).

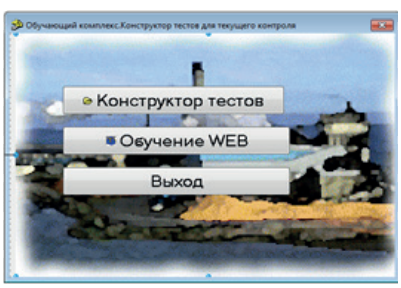
• Выбор языков с возможностью интеграции бесплатных библиотек для работы с графикой, базами данных, обработки больших данных для обучения персептрона и нейронных сетей. В этом случае, использование Python становится необходимым в обучении программированию первокурсников.

• Выбор языков для ознакомления с элементами сетевого программирования, для более глубокого изучения сетевого программирования конечно имеется ряд последовательно изучаемых предметов.

Обучение программированию очень трудоемкое и необходимо для формирования компетентных кадров для цифровой экономики России. Конечно, это требует и новых подходов, методик, инструментов обучения. В нашей практике мы используем и обучающие компьютерные среды.

Так для обучения Web проектированию, который охватывает языки PHP, HTML, JAVASCRIPT нами разработана соответствующая среда. Приведем несколько экранов данной среды (рис. 2).

Использование интеллектуальной образовательной среды, интеллектуальных образовательных роботов, логических игр становятся компонентом современных форм и методов.



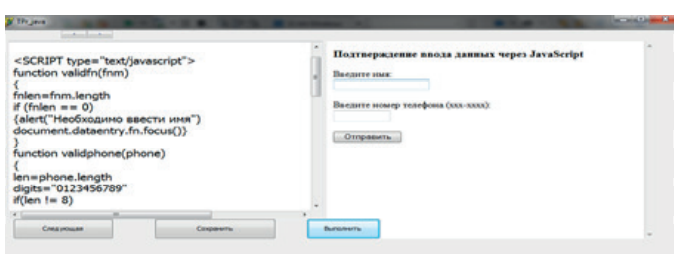




*Рис. 2. Обучающий комплекс. Конструктор тестов для текущего контроля*

Образовательная робототехника выступает как инновационная технология обучения [9]. Использование логических игр для обучения программированию показывает хорошие результаты при дистанционных формах и методах обучения [1; 2].

*Литература*

1. Гибадуллин А.А. Разработка интеллектуальной игры в курсе программирования // Внедрение результатов инновационных разработок: проблемы и перспективы: сборник статей Международной научно-практической конференции [Волгоград, 12 января 2022 г.] / Уфа: Общество с ограниченной ответственностью «ОМЕГА САЙНС», 2022. С. 38-40.

2. Гибадуллин А.А. Разработка интеллектуальных компьютерных игр в обучении программированию // Научные труды магистрантов и аспирантов: Сборник научных трудов / Отв. ред. Д.А. Погонышев. В. 17. Нижневартовск: Нижневартовский государственный университет, 2020. С. 99-102.

3. Казиахмедов Т.Б. Методические подходы обучения основам работы с графикой и файлами с использованием различных подходов программирования // Всероссийские педагогические чтения 2022: Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции [Петрозаводск, 29 сентября 2022 г.] / Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская И.И.), 2022. С. 15-25.

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

5. Казиахмедов Т.Б. Проектировочный компонент профессиональной компетентности учителя информатики как одно из условий внедрения профильного обучения информатике // Информатика и образование. 2009. № 10. С. 124-125.

6. Казиахмедов Т.Б., Пащенко О.И., Яламов Г.Ю. Методические подходы обучения парадигмам и методам программирования будущих бакалавров по It-направлениям // Педагогическая информатика. 2022. № 3. С. 217-228.

7. Казиахмедов Т.Б., Симурзина Е.А. Междисциплинарный подход при изучении типов и структур данных в языках программирования // Современное программирование: Материалы IV Международной научно-практической конференции [Нижневартовск, 08 декабря 2021 г.] / Под общей редакцией Т.Б. Казиахмедова. Нижневартовск: Нижневартовский государственный университет, 2022. С. 384-392.

8. Методические подходы обучения методам ускорения доступа к данным будущих бакалавров по IT направлениям / С.И. Горлов, Т.Б. Казиахмедов, Е.А. Симурзина, Е.З. Никонова, Г.Ю. Яламов. // Педагогическая информатика. 2022. № 4. С. 140-160.

9. Образовательная робототехника как инновационная технология обучения / Я. А. Вагграменко, О. М. Карпенко, Г. Ю. Яламов и др. // Открытый гуманитарно-экономический университет, БИОР УМНЕЙ, Институт управления образованием РАО. Москва: Издательство Современного гуманитарного университета, 2019. 105 с.

**Шихнабиева Тамара Шихгасановна,**
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «МИРЭА – Российский технологический университет»*, профессор кафедры гуманитарных и социальных наук, доктор педагогических наук, доцент, shetoma@mail.ru*
**Shikhnabieva Tamara Shikhgasanovna,**
*The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «MIREA – Russian Technological University», the Professor at the Chair of humanities and social sciences, Doctor of Pedagogics, Assistant professor, shetoma@mail.ru*

**Скоропупов Леонид Вадимович*,**
*аспирант, ассистент кафедры вычислительной техники, skoropupov@sumirea.ru*
**Skoropupov Leonid Vadimovich*,**
*the PhD student, Assistant at the Chair of computer engineering, skoropupov@sumirea.ru*

# О ПРОБЛЕМАХ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

# ABOUT THE PROBLEMS OF TRAINING ENGINEERING PERSONNEL AND WAYS TO SOLVE THEM IN MODERN CONDITIONS

***Аннотация.*** В условиях глобализации и развития технологий выпускникам образовательных учреждений необходимо отвечать на актуальные вызовы современности. Статья посвящена проблемам подготовки инженерных кадров высшей квалификации и возможным вариантом их решения в современных условиях.
***Ключевые слова:*** глобализация; технологии; образовательный процесс; модернизация; профессиональная подготовка будущих инженеров; технический прогресс; научно-образовательный потенциал; университет; социальное партнерство, интеграция; наука; производство.

***Annotation.*** In the context of globalization and the development of technology, graduates of educational institutions need to respond to the actual challenges of our time. The article is devoted to the problems of training highly qualified engineering personnel and a possible solution to them in modern conditions.
***Keywords:*** globalization; technology; educational process; modernization; professional training of future engineers; technical progress; scientific and educational potential; university; social partnership; integration; science, production.

Человечество стоит у истоков четвертой промышленной революции. В условиях глобализации и развития технологий выпускникам образовательных учреждений необходимо отвечать на актуальные вызовы современности.

Новые вызовы принуждают модернизировать высшее профессиональное образование, делая упор на подготовку высококвалифицированных специалистов, способных в кратчайший срок адаптироваться к социальным институтам, от которых зависит успешность их профессиональной карьеры. На каждом новом жизненном этапе молодому человеку необходимо адаптироваться к профессиональным требованиям, к рынку труда и занятости. Профессиональная адаптация выпускника вуза формируется на протяжении всей жизни, начиная от этапа освоения будущей профессии и продолжая в ходе производственной деятельности. Большой педагогической проблемой становится получение человеком ресурсов активного взаимодействия со средой в условиях быстроменяющегося производства.

Обновление технического образования в связи с новым социальным заказом общества определяет и требования к системе образования в высшей школе. В связи с этим в ходе образовательного процесса в высшей школе возникает необходимость изменения подходов к подготовке инженеров, обладающих соответствующими рынку труда компетенциями.

Особенно важна проблема качества подготовки специалистов в области инженерных отраслей, учитывая их определяющее влияние на технический прогресс и процессы развития экономики в современных условиях. Темпы глобализация экономики и возрастающая конкуренция на рынке инженерного труда создают острую необходимость выработки единых требований к качеству подготовки инженеров и, как следствие, обеспечения их международной мобильности.

Подготовка инженерных кадров высшей квалификации является неотъемлемой частью сферы образования и одним из важных компонентов обеспечения устойчивого и эффективного развития человеческого капитала и социально-экономического развития страны в целом.

На основе ознакомления с литературными источниками по рассматриваемой проблеме, нами проведен обзор проблем подготовки инженерных кадров высшей квалификации. Как отмечают авторы [1; 3; 4; 7], при подготовке специалистов высшей квалификации для технических отраслей существует ряд проблем, к которым относятся:

1. Образование оторвано от работодателя, отсутствует сотрудничество вузов с социальными партнерами – работодателями. В большинстве случаев производственная практика студентов на предприятиях является формальной. Поэтому у будущих инженеров не в достаточной мере формируются необходимые умения и навыки.

2. Федеральные государственные образовательные стандарты в силу отсутствия эффективного инструмента быстрого обновления их содержания в соответствии с изменениями, вызванными динамичным и стремительным развитием техники, технологий, являются актуальными не в полной мере.

3. Цикл внедрения профессиональных стандартов достаточно долгий: от момента начала разработки до момента утверждения и внедрения их в учебный процесс проходит ряд лет.

4. «Взаимодействие предприятий и учебных заведений, в том числе со-финансирование подготовки, осуществляется не системно, локально, без нормативной и единой методической базы» [3].

5. Материально-техническая база образовательных организаций не в полной мере соответствует передовым технологиям и требуется ее обновление.

Отметим, что существует и ряд объективных причин несоответствия требований современного рынка труда и рынка образовательных услуг.

В последние годы в нашей стране решению выше перечисленных проблем подготовки инженерных кадров уделяется достаточно много внимания.

Так, одним из путей решения указанных задач является цифровая трансформация образования, которая успешно реализуется в нашей стране. Важнейшим фактором эволюции системы высшего образования в России является интеграция науки и образования [2; 6].

Для решения указанных выше проблем, в целях содействия увеличению вклада российских вузов в достижение национальных целей развития РФ на период до 2030 года, сбалансированного пространственного развития страны, реализуется крупномасштабная программа «Приоритет-2030» [8]. Цель программы «Приоритет-2030» – к 2030 году сформировать в России более 100 прогрессивных современных университетов – центров научно-технологического и социально-экономического развития страны [8]. Реализация программы «Приоритет-2030» позволит повысить научно-образовательный потенциал университетов и научных организаций, а также обеспечит участие образовательных организаций высшего образования в социально-экономическом развитии всех субъектов нашей страны. В рамках программы «Приоритет-2030» подробно представлены задачи, которые решаются для: страны, университетов и общества.

Таким образом, указанная выше программа позволяет выйти на качественно новый уровень подготовки кадров во всех сферах жизнедеятельности человека.

Отметим, что одним из успешных условий подготовки востребованных инженерных кадров является интеграция науки и образования. Успешность сотрудничества учреждений высшего профессионального образования с научными организациями (ведущими академическими и научными организациями, национальными исследовательскими центрами и т.д.) зависит от степени взаимодействия участников образовательного и исследовательского процесса в целом. Как показывает отечественный и зарубежный опыт профессиональной подготовки востребованных специалистов [2; 6], важнейшим элементом образовательного процесса

является организация практики, особенно для инженерных кадров. Для организации производственной практики вузам предстоит максимально использовать возможности инновационных предприятий, ведущих научных организаций и исследовательских институтов.

Весьма важна роль социального партнерства образовательных учреждений с работодателями.

Таким образом, современное профессиональное образование должно быть ориентировано на перспективу развития общества, носить опережающий характер, быть более гибким, вариативным и персонализированным. Безусловно, стремительное и динамичное развитие в сфере науки, техники и технологии должно найти отражение в изучаемых предметных областях.

*Литература*

1. Евченко А.Ф. Гуманитарная среда российского вуза: проблемы и перспективы // Журнал гуманитарных наук. № 16. 2016. С. 32-36.

2. Интеграция науки и образования как важнейший фактор эволюции системы высшего образования России [Электронный ресурс] // URL: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/26610/1/notv_2013_155.pdf (дата обращения 26.02.2023).

3. Кадровое обеспечение промышленности [Электронный ресурс] // Агентство стратегических инициатив: [сайт]. URL: https://asi.ru/leaders/initiatives/education_leaders/staffing/ (дата обращения 19.01.2023).

4. Лощилова М.А., Бибик В.Л. Проектирование образовательных программ подготовки будущих инженеров в условиях сетевого взаимодействия: монография. Юрга: Изд-во ООО «Медиасфера», 2015. 105 с.

5. Малькова Л.А., Стойник Т.Н., Смагин Н.И. Социальное партнерство: взаимодействие предприятий и образовательного учреждения в деле подготовки квалифицированных кадров // Актуальные задачи педагогики: материалы II Междунар. науч. конф. [г. Чита, июнь 2012 г.] / Чита: Издательство Молодой ученый, 2012. URL:https://moluch.ru/conf/ped/archive/59/2440/ (дата обращения: 08.02.2023).

6. Мосичева И.А., Шестак М.В., Соколова М.В., Застрожнова Е.М. Кадры высшей квалификации для инновационной России // Высшее образование в России. 2010. № 2. С. 3-10.

7. Нечаев М.П., Фролова С.Л. Развитие среды профессионального самоопределения в системе отечественного образования // Профессиональное образование в России и за рубежом. № 1 (37). 2020. С. 111-117.

8. О Совете по поддержке программ развития образовательных организаций высшего образования в рамках реализации программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030»: Постановление Правительства Российской Федерации от 13.05.2021 № 730.

**Выборнов Александр Николаевич,**
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «МИРЭА – Российский технологический университет»*, Институт кибербезопасности и цифровых технологий, доцент кафедры высшей математики, кандидат физико-математических наук, econ-math@rambler.ru*
**Vybornov Aleksandr Nikolaevich,**
*The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «MIREA – Russian Technological University»*, Institute of Cybersecurity and Digital Technologies, the Associate Professor at the Chair of Higher Mathematics, Candidate of Physical and Mathematics, econ-math@rambler.ru*

**Русаков Александр Александрович*,**
*профессор кафедры высшей математики, кандидат физико-математических наук, доктор педагогических наук, профессор, vmkafedra@yandex.ru*
**Rusakov Alexandr Alexandrovich,**
*the Professor at the Chair of higher mathematics, Candidate of Physics and Mathematics, Doctor of Pedagogics, Professor, vmkafedra@yandex.ru*

# КРИТЕРИЙ ЛИНЕЙНОСТИ БУЛЕВОЙ ФУНКЦИИ

# A CRITERION FOR LINEARITY OF A BOOLEAN FUNCTION

***Аннотация.*** В работе описывается, полученный авторами, удобный критерий линейности булевой функции. Использование этого критерия в курсе дискретной математики для студентов ИТ направлений позволило повысить эффективность освоения студентами учебного материал, обогатило методику преподавания информатики и математики.
***Ключевые слова:*** дискретная математика; булевы функции; полнота системы булевых функций; технологии в высшей школе.

***Annotation:*** The paper describes, obtained by the authors, a convenient criterion for the linearity of a Boolean function. The use of this criterion in the course of discrete mathematics for students of IT directions made it possible to increase the efficiency of mastering educational material by students, enriched the methodology of teaching computer science and mathematics.
***Keywords:*** discrete mathematics; Boolean functions; completeness of the system of Boolean functions; technologies in higher education.

В работах [1-5] авторами предложены инновации в преподавании математических и информатических курсов в высшей школе. Данная работа продолжает этот цикл инновационных работ.

Курс дискретной математики в настоящее время читается всем студентам ИТ специальностей. Центральное место в этом курсе занимает теория булевых функций. Всегда в этом курсе рассматривается теорема Поста, использование которой позволяет судить, является ли заданная система булевых функций функционально полной. При этом, в частности, необходимо устанавливать для каждой из функций системы является ли она линейной, то есть линеен ли ее полином Жегалкина.

Замечание.

Иногда, что более корректно, говорят не о *линейности*, а об афинности булевой функции, так как, например, функция $x \oplus 1$, содержащая ненулевую константу не вполне корректно называть линейной.

На практике для проверки наличия линейности булевой функции обычно тем или иным способом строят полином Жегалкина.

Однако **вопрос может быть решен значительно проще и быстрее**. Мы получили критерий линейности булевой функции, который позволяет по вектору значений булевой функции быстро определить является ли она линейной.

Рассмотрим сначала случай булевой функции 3-х переменных. Ранее нами был получен критерий линейности булевой функции трех переменных, который позволяет устанавливать линейность булевой функции заведомо быстрее и удобнее, чем судить о наличии линейности через построение многочлена Жегалкина для этой функции любым способом.

**Теорема 1. Критерий линейности булевой функции 3-х переменных**

Для функции $f = (e_1\ e_2\ e_3\ e_4\ e_5\ e_6\ e_7\ e_8)$ вычисляются суммы: $S_1 = e_1 \oplus e_3 \oplus e_5 \oplus e_7$, $S_2 = e_1 \oplus e_2 \oplus e_5 \oplus e_6$, $S_3 = e_1 \oplus e_2 \oplus e_3 \oplus e_4$, $S = e_2 \oplus e_3 \oplus e_5 \oplus e_8$.

Функция будет линейной тогда и только тогда, когда все эти суммы равны нулю.

Однако позднее нами был получен еще более удобный критерий линейности, применимый для булевой функции любого числа переменных. Этот критерий позволяет по вектору значений булевой функции почти мгновенно установить ее линейность (или нелинейность).

Для случая функции трех переменных этот критерий имеет следующий вид:

**Теорема 2. Критерий линейности булевой функции 3-х переменных**

Рассмотрим булеву функцию 3-х переменных, заданную строкой ее значений на бинарных наборах: $f = (e_1\ e_2\ e_3\ e_4\ e_5\ e_6\ e_7\ e_8)$.

Эта функция будет линейной тогда и только тогда, когда для всей строки $(e_1\ e_2\ e_3\ e_4\ e_5\ e_6\ e_7\ e_8)$ и для ее половины $(e_1\ e_2\ e_3\ e_4)$ выполнены условия:

а) **Симметрично**, относительно середины, **расположенные значения** функции **равны**,

или

б) **симметрично**, относительно середины, **расположенные значения** функции **противоположны** (рис. 1).

*Рис. 1.*

**Итак,** $f$ **линейна тогда и только тогда, когда выполнены условия 1 и 2:**

**1.** $\begin{cases} e_1 = e_4 \\ e_2 = e_3 \end{cases}$ **или** $\begin{cases} e_1 = \overline{e}_4 \\ e_2 = \overline{e}_3 \end{cases}$.

**2.** $\begin{cases} e_1 = e_8 \\ e_2 = e_7 \\ e_3 = e_6 \\ e_4 = e_5 \end{cases}$, **или** $\begin{cases} e_1 = \overline{e}_8 \\ e_2 = \overline{e}_7 \\ e_3 = \overline{e}_6 \\ e_4 = \overline{e}_5 \end{cases}$,

Заметим сразу, что из этой теоремы вытекает, что *строка значений непостоянной линейной булевой функции содержит ровно 4 единицы, из них 0, 2, или все 4 единицы в первой половине строки*. Это необходимое условие линейности позволяет во многих случаях быстро обнаруживать *отсутствие* линейности.

Приведем примеры:

*Примеры линейных функций:*

$f = (1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1)$, $f = (0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 1\ 1\ 1)$, $f = (1\ 0\ 0\ 1\ 1\ 0\ 0\ 1)$, $f = (1\ 0\ 0\ 1\ 0\ 1\ 1\ 0)$, $f = (0\ 0\ 1\ 1\ 1\ 1\ 0\ 0)$, $f = (0\ 0\ 1\ 1\ 0\ 0\ 1\ 1)$, $f = (0\ 1\ 1\ 0\ 1\ 0\ 0\ 1)$.

*Примеры нелинейных функций:*

$f = (1\ 0\ 1\ 1\ 1\ 1\ 0\ 1)$ (шесть единиц), $f = (1\ 0\ 0\ 1\ 0\ 1\ 0\ 1)$ (нет ни симметрии ни антисимметрии на всей строке), $f = (0\ 1\ 0\ 1\ 1\ 0\ 0\ 0)$ (три единицы), $f = (0\ 1\ 1\ 0\ 1\ 1\ 0\ 0)$ (нет ни симметрии ни антисимметрии на всей строке), $f = (0\ 0\ 1\ 0\ 1\ 0\ 1\ 1)$ (одна единица в первой половине строки ).

Приведем теперь общий критерий линейности булевой функции:

**<u>Теорема 3.</u> Критерий линейности булевой функции $n$ переменных**

Рассмотрим булеву функцию $n$ переменных $f(x_1,...x_n)=(e_1\ e_2\ ...\ e_{2^n})$ . Эта функция будет линейной тогда и только тогда, когда для каждого $k=n,n-1,...,2,1$ для функции $g_k=(e_1\ e_2\ ...\ e_{2^k})$ имеет место один из случаев:

а) симметрично, относительно середины, расположенные значения функции равны, то есть:

$e_1=e_{2^k}$ , $e_2=e_{2^k-1}$, … , $e_{2^{k-1}}=e_{2^{k-1}+1}$,

б) симметрично, относительно середины, расположенные значения функции противоположны, то есть:

$e_1=\overline{e}_{2^k}$ , $e_2=\overline{e}_{2^k-1}$, … , $e_{2^{k-1}}=\overline{e}_{2^{k-1}+1}$.

<u>Доказательство общей теоремы</u>

Очевидно, что если функция $f=g_n$ линейна, то и все функции $g_k$ будут линейными, поскольку переход от $g_k$ к $g_{k-1}$ равносилен отбрасыванию первой переменной. В линейном полиноме Жегалкина отбрасывание одной переменной приводит снова к линейному полиному Жегалкина. Нетрудно проверить, что для линейной булевой функции выполнены условия а) или б). Поэтому условия теоремы выполнены для всякой линейной булевой функции.

Поскольку существует 4 различных функций типа $g_1$ и количество различных функций типа $g_k$ в два раза больше чем количество различных функций типа $g_{k-1}$ то, очевидно, что количество различных функций $n$ переменных $g_n=(e_1\ e_2\ ...\ e_{2^n})$ , удовлетворяющих условиям теоремы, будет равно $2^{n+1}$ – столько же, сколько линейных функций $n$ переменных.

Теорема доказана.

<u>Пример.</u>

Функция $\varphi(x_1,x_2,x_3,x_4)=(1001\ 1001\ 0110\ 0110)$ будет линейной, а функция $\psi(x_1,x_2,x_3,x_4)=(1001\ 1010\ 1010\ 0110)$ **не** будет линейной.

Авторы включили изучение этого критерия в учебный курс дискретной математики, читаемый для студентов ИТ специальностей. Это позволило повысить эффективность освоения учебного материала.

*Литература*

1. Mushrub V.A., Vybornov A.N., Vybornova I.I. On the methodology of teaching financial mathematics in the context of the transition to federal state educational standards of higher education 3 // Journal Innovations and investments/ 2018. № 2. Pp. 265-270.

2. Rusakov A. Institutional capacity of informatization of education // Proceedings – 2021 1st International Conference on Technology Enhanced Learning in Higher Education, TELE 2021, 2021, pp. 235-237.

3. Vybornov A.N. , Sukhorukova I.V., Mushrub V.A. An innovative concept for the construction of short basic math courses // Proceedings – 2021 1st International Conference on Technology Enhanced Learning in Higher Education, TELE 2021, 2021, pp. 205-208.

4. Vybornov A.N., Rusakov A.A. Some Innovations in a Short Course of Discrete Mathematics // Proceedings – 2022 2nd International Conference on Technology Enhanced Learning in Higher Education, TELE 2022, pp. 172-174.

5. Vybornov A.N., Vybornova I.I., Pokrovsky Ya.O. Development of a computer generator of tasks in mathematics // Informatics and Information Security: XIV International Research and Production Complex. Mocsow: MGUPI, 2012.

ПИ ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА
1`2023

## РЕСУРСЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

**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*

**Русаков Александр Александрович,**
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «МИРЭА – Российский технологический университет», профессор кафедры высшей математики, кандидат физико-математических наук, доктор педагогических наук, профессор, МОО «Академия информатизации образования», президент, vmkafedra@yandex.ru*
**Rusakov Alexandr Alexandrovich,**
*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, Academy of Informatization of Education, President, vmkafedra@yandex.ru*

# ОСОБЕННОСТИ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ И СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ИНФОРМАТИКИ

# FEATURES OF INFORMATIZATION OF EDUCATION AND THE CONTENT OF THE COURSE OF INFORMATICS

***Аннотация.*** Рассматриваются проблемы информатизации образования на современном этапе развития общества, раскрывается сущность электронного обучения. Определяются направления совершенствования методики обучения в условиях быстрого развития информационных и коммуникационных технологий (ИКТ), предлагаются назревшие изменения содержания обучения информатике.
***Ключевые слова:*** информатизация образования; электронное обучение; электронная педагогика; содержание курса информатики.

***Annotation.*** Annotation. The problems of informatization of education at the present stage of development of society are considered, the essence of e-learning is revealed. Directions for improving the teaching methods in the context of the rapid development of ICT are determined, urgent changes in the content of teaching informatics are proposed.
***Keywords:*** informatization of education; e-learning; e-pedagogics; content of informatics course.

**Введение. Электронное обучение**

Сегодня затруднено однозначное понимание педагогической сущности информатизации образования, поскольку ее четко определенного понятийно-категориального аппарата в педагогической науке не сформировано.

По мнению ученых информатизация образования должна выступать инструментом образования, а не заменой его сути. Система образования должна сформулировать критерии образованности и мотивацию обучающихся получать соответствующее им образование.

С динамизмом научно-технического прогресса в сфере массовой коммуникации и информатизации резко падает мотивация учащейся молодежи к обучению в традиционных формах. В то же время существующая практика использования дистанционного и электронного обучения не дает ожидаемого эффекта.

Определение баланса между традиционными и новыми образовательными технологиями – один из самых щекотливых вопросов, поскольку следует признать, что внедрение ИКТ в образование преследует, в том числе, коммерческие интересы и лоббируется крупными корпорациями [2]. Однако глобальных долгосрочных экспериментов, доказывающих положительное влияние использования ИКТ на качество образования, не проводилось.

Концептуальные основы современного образования в условиях глобальной информатизации и коммуникации связывают с электронным обучением, искусственным интеллектом, облачными технологиями. Отличительной чертой нового образования становятся когнитивные, виртуально-распределенные среды, основанные на интернет-сервисах. Интернет людей и умных вещей сменяется Интернетом разума или Нейронетом [3; 8].

Принцип работы нейросетей построен на использовании больших объемов данных. Эксперты в области машинного обучения и искусственного интеллекта не гарантируют, что нейросети, обученные на одном объеме данных, смогут решать проблемы и на других. В связи с этим необходимо разделение зон ответственности в образовательном процессе между искусственным интеллектом и преподавателем.

В настоящее время термин «*электронное обучение*» вытесняет ранее широко используемые термины «смешанное обучение» и «дистанционное обучение». Связано это с тем, что массовое применение ИКТ в образовательных организациях приводит к размытию граней между дистанционным и традиционным обучением внутри образовательного учреждения. Интеграцию дистанционного и контактного способа организации учебного процесса на основе ИКТ и отражает термин «электронное обучение» [1].

Важная роль ИКТ в обучении подтверждается и тем, что ЮНЕСКО определило «медиаобразование как приоритетную область культурно-педагогического развития XXI века» [7; 14]. Также с появлением технологий электронного обучения в оборот вошло новое словосочетание «*электронная педагогика*». Однако до формирования устойчивого содержания нового понятия дело пока не дошло.

**Эволюция системы образования**

Особенности организации образовательного процесса в учреждениях образования оставались практически неизменными на протяжении нескольких столетий. Обучающиеся присутствовали на уроках, лекциях, семинарах, где с помощью педагогов приобретали новые знания.

Сегодня мы видим явное устаревание традиционных методов учебной работы, в частности лекций. Ряд преподавателей по инерции продолжает упиваться своими лекциями, в ту пору как в новых условиях актовые встречи со студентами должны приобретать скорее форму консультаций, сопутствующих самостоятельной работе по привлечению и анализу теоретических источников.

Ведь при постоянном использовании в образовательном процессе ИКТ преподаватель перестает быть «источником учебной информации», а становится консультантом при проведении учебного занятия, поскольку любую учебную информацию обучающиеся могут найти и изучить самостоятельно.

Также особенности современного образования (на всех его уровнях) определяются бессмысленностью работы на усредненного ученика. Более того, в реальности практически каждый из обучающихся требует от педагога реализации совершенно разных ролей (видов деятельности) в различных сочетаниях: воспитатель, тьютор, консультант, модератор, руководитель проекта, коллега, наконец, учитель в классическом понимании. Появление многих новых ролей связано с исчезновением монополии на доступ к образовательному контенту и его многообразием, в том числе и в смысле качества.

Проблема информатизации образования уже не может рассматриваться лишь как инструментально технологическая, т.е. как проблема насыщения сферы образования средствами информатики, создания на их основе нового педагогического инструментария. Сегодня необходимо изменить сами цели

образования, обеспечив принципиально новую его ориентацию на условия жизни и проблемы информационного сообщества.

Таким образом, информатизация образования должна включиться в три взаимосвязанных процесса:

1) медиатизацию – процесс совершенствования средств сбора, хранения и распространения информации;

2) компьютеризацию – процесс совершенствования средств поиска и обработки информации;

3) интеллектуализацию – процесс развития знаний и способностей людей к восприятию и порождению информации, что закономерно обусловливает повышение интеллектуального потенциала общества, включая возможность использования средств искусственного интеллекта [10].

**Новое поколение – новые технологии обучения**

Традиционно принято относить к поколению Сети (Net Generation, или Generation Millennium, или Millennials, или Digital Natives [13]) тех, кто родился в 1980–2000 гг. и вырос активно используя Интернет и различные электронные гаджеты, в корне меняющие информационный менталитет. С поправкой на некоторое отставание Беларуси и России в этом плане можно констатировать, что в белорусские школы и вузы только в последние годы пошел поток учащихся этой категории и появились принадлежащие к этому же поколению немногочисленные молодые педагоги. Дети XXI века, которым трудно представить жизнь без смартфона, беспроводной связи и социальных сетей, дети, отдающие свое предпочтение не книгам, а компьютерным играм, дети, которых трудно чем-либо удивить, ставят перед педагогами очень сложные задачи.

Первое характерное отличие этих детей от предшествующих поколений учащихся – это стремление к мгновенному (пусть и поверхностному) удовлетворению информационных потребностей и активное использование для этого всех доступных в данный момент устройств. Преподаватели не всегда могут справиться с этой явной зависимостью, а прямые запреты выглядят неуместными в условиях перманентной информатизации образования. При этом использование смартфонов, планшетов и т. д. именно в образовательных целях можно было бы приветствовать. К сожалению, очень многие школьники и студенты совершенно искренне считают познавательной деятельностью поверхностный поиск и сбор информации, имеющей (по их мнению) отношение к изучаемому вопросу.

Необходимо преодолеть проблемы технологизации, понять и принять то, что новое поколение учащихся иначе думает и воспринимает информацию. Получение информации – всего лишь небольшой этап на пути познания. Для получения знаний информацию еще нужно осмыслить. Осмысление полученной информации невозможно без серьезных умственных и душевных усилий.

Поэтому необходимо построение содержания и методики обучения с учетом конкретных целей и уровней образования в условиях информационного общества. Речь идет о назревшей для образования необходимости таргетирования, т.е. целенаправленного воздействия, которое основано на множестве статических и динамических данных о пользователе.

В частности, требуется переориентация технологий обучения на самостоятельную исследовательскую работу, развитие творческих качеств у обучаемых, что, в свою очередь, требует инновационной методологической перестройки системы оценки качества усвоенных знаний, навыков и способностей.

Сегодня учеными предлагаются адаптивные образовательные системы – технологии, которые взаимодействуют с учащимся в режиме реального времени и предоставляют ему тот или иной вид индивидуальной поддержки. Эти системы хорошо подходят для вводных курсов в определенную область знаний, поскольку их цель – формирование базы для освоения предмета». Однако адаптивное обучение стоит дорого.

Также предлагается перевернутое обучение – это технология осуществления процесса обучения, в которой предполагается, что учащиеся самостоятельно изучают новую тему, а затем в аудитории преподаватель помогает применять полученные знания на практике. Такая организация обучения побуждает учащихся учиться друг у друга. В данной технологии теоретическое изложение учебного материала поддерживает обучение, а не занимает центральное место; содержание обучения уже не является самоцелью, а становится отправной точкой углубления знаний; осуществляется смещение акцента на процесс познавательной деятельности учащихся, в ходе которого, он открывает для себя новые знания [7]. Здесь также важным элементом обучения является организация общения обучаемых между собой.

**Содержание курса информатики**

По мнению ряда ученых на роль общезначимой компоненты компетентности современного человека в наше время все более претендует умение применять современные ИКТ к решению возникающих перед человеком задач, а не программирование. Формирование соответствующих умений, как составляющих информационно-коммуникационной компетентности, является важной задачей образования начиная со школьной скамьи; эти умения также составляют важную часть профессиональной подготовки, в центре которой – овладение фундаментальными понятиями, порожденными понятием «информация», базовыми информационными технологиями, методами информационного моделирования и анализа данных с применением готового программного обеспечения, в том числе и профессионального уровня.

Такой подход соответствовал бы удовлетворению потребности в людях, у которых сформированы качества, которые в нашей стране называются информационной (информационно-технологической) культурой и/или ИКТ-компетентностью, а в современной англоязычной научной литературе – вычислительным мышлением [12]. Эти качества личности сами по себе исключительно важны; существенно и то, что они не статичны, а меняются параллельно с эволюцией технических и программных средств и стремительным расширением пространства решаемых с помощью информационно-коммуникационных технологий задач.

В.А. Сухомлин в работе, посвященной зарубежному образованию в ИТ-сфере, интерпретирует современный термин «компьютинг» следующим образом: «Академическая дисциплина компьютинг рассматривается как интегральная дисциплина, охватывающая широкий спектр специализированных научно-прикладных дисциплин (поддисциплин), таких, например, как компьютерные науки, искусственный интеллект, компьютерные сети, вычислительная математика, технологии баз данных, информационные системы, мультимедиа, биоинформатика и пр.» [11].

Таким образом, развитие программных систем для решения задач множества сфер профессиональной деятельности позволяет решать эти задачи пользователям, не имеющим навыков программирования в его классическом понимании.

**Основные проблемы информатизации образования**

Информатизация системы образования имеет *две основные проблемы*, которые существенно влияют на скорость внедрения ИКТ в учебный процесс:

1. Формирование постоянной потребности педагогов применять компьютеры.

2. Необходимость непрерывного повышения информационной компетентности педагога.

Сегодня препятствием в использовании ИКТ на всех уровнях образования является практически полное отсутствие методических разработок использования ИКТ в образовании, что является основой невысокой информационной культурой как у учащихся, так и у педагогов.

В частности, технология самообразования для учащихся не разработана и как следствие не решена проблема обеспечения качества электронных учебных материалов (кто и как может их оценить, по каким критериям, стандартам). Препятствием является и то, что на начальном этапе создание электронных материалов является дорогостоящим и трудоемким процессом.

В настоящее время превалирует пассивность усвоения информации, так как у создателей электронных ресурсов есть стремление сделать свой материал простым и нетрудоемким. В результате занятия перегружены демонстрациями (прослушиванием), то есть превращаются в зрительно-звуковую композицию [9].

На результаты обучения накладывает свой отпечаток и невысокий социальный статус педагогов. Еще Д.И. Менделеев отмечал: «не на науку стали смотреть, не науке стали учить в ее высших формах, а стали учить тому, как учить. Но для того, чтобы что-нибудь передать, нужно самому стоять высоко или гораздо выше. Вот с этими современными приемами и утратилась высота у учителей» [6].

Существуют и психологические проблемы информатизации образования. Так О.А. Кириллова, В.Е. Евдокимова [4] отмечают, что обучающиеся, работая с большими потоками информации при помощи электронных ресурсов, иногда пропускают важные для их работы или исследования данные.

Также трудность представляет и переход от информации, циркулирующей в системе обучения, к самостоятельным профессиональным действиям, иначе говоря, от знаковой системы как формы представления знания на страницах учебника, экране дисплея и т.п. к системе практических действий, имеющих принципиально иную логику, нежели логика организации системы знаков. Это классическая проблема применения знаний на практике, формальных знаний, а на психологическом языке – проблема перехода от мысли, к действию [5].

**Заключение. Задачи педагогического сообщества**

Переход человечества к новому этапу развития – информационному обществу – является объективной реальностью и оказывает влияние на все сферы деятельности общества, в том числе и на систему образования. Поэтому образование, если оно хочет оставаться качественным образованием, должно совершенствоваться так же, как совершенствуется мир вокруг нас.

Личностная ориентация образования в условиях информатизации требует новой теории обучения, определяющей перестройку образовательного процесса в содержательном, процессуальном и результативном аспектах при оптимальном сочетании новых информационных и традиционных технологий. Поэтому проектирование и апробация новых средств, методов и моделей организации учебного процесса, соответствующих современным условиям и требованиям – одна из основных задач педагогического сообщества в настоящее время.

Обучение должно стать инициативой не преподавателя, а учащихся. Пусть преподаватель вначале ставит перед учащимися проблему, затем учащиеся под его руководством ищут пути ее решения. Сегодняшняя же модель образования показывает учащимся, где и как именно они могут ошибиться, и старается исключить все ошибки учащихся еще до того, как они начали что-то делать. Однако ошибки – это исключительная возможность для обучения.

В настоящем мире уметь – важнее, чем знать. Ведь при возникновении проблемы обучающийся вернется к пройденной теме и изучит ее более глубоко.

Необходимо совместить возможности человека и технологии, тогда это позволит сделать образование эффективнее, а работу преподавателя более интерактивной и креативной.

*Литература*

1. Болкунов И.А. Электронное обучение: проблемы, перспективы, задачи [Электронный ресурс] // Таврический научный обозреватель. 2016. № 11. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/elektronnoe-obuchenie-problemy-perspektivy-zadachi/viewer (дата обращения: 16.02.2023).

2. Захарова И.Г. Информатизация – вызовы для педагогов и педагогического образования // Современные проблемы информатизации образования: монография. Омск: ОмГПУ, 2017. С. 8-42.

3. Казаченок В.В. Тенденции и модели развития образования XXI века // Матэматыка. 2018. № 5. С. 3-8.

4. Кириллова О.А., Евдокимова В.Е. Положительное и отрицательное влияние электронной информационно-образовательной среды на учебный процесс [Электронный ресурс] // Мир науки. Педагогика и психология. 2019. № 5. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/polozhitelnoe-i-otritsatelnoe-vliyanie-elektronnoy-informatsionno-obrazovatelnoy-sredy-na-uchebnyy-protsess (дата обращения: 16.02.2023).

5. Куруленок А.А., Куруленок А.А. Плюсы и минусы информатизации [Электронный ресурс] // Учебно-методический комплекс дисциплины Интернет-технологии в образовании / Новосибирский государственный педагогический университет. Куйбышев, 2011. URL: https://studfile.net/preview/3962927/page:4/ (дата обращения: 16.02.2023).

6. Лапчик М.П. Теоретические и организационные вопросы нформатизации школьного и педагогического образования // Современные проблемы информатизации образования: монография. Омск: ОмГПУ, 2017. С. 43-110.

7. Литвинова С.Г. Технология «Перевернутое обучение» в облачно ориентированной учебной среде как компонент развития медиаобразования в средней школе [Электронный ресурс] // Медиасфера и медиаобразование: специфика взаимодействия в современном социокультурном пространстве: сборник статей. Могилев, 2015. С. 233-247. URL: https://elib.institutemvd.by/bitstream/MVD_NAM/2198/1/Litvinova.pdf (дата обращения: 16.02.2023).

8. Пак Н.И. От гипертекста к гипермозгу: развитие нелинейных средств, методов и моделей обучения // Современные проблемы информатизации образования: монография. Омск: ОмГПУ, 2017. С. 111-167.

9. Сайков Б.П. Информационная среда школы [Электронный ресурс] // Журнал «Информатика» издательского дома «Первое сентября». 2007. № 20. URL: https://inf.1sept.ru/article.php?ID=200702008 (дата обращения: 16.02.2023).

10. Сергеев С.Н. Информатизация образования. Современные проблемы информационно-образовательной среды [Электронный ресурс] // Инфоурок – 2019. URL: https://infourok.ru/informatizaciya-obrazovaniya-sovremennie-problemi-informacionnoobrazovatelnoy-sredi-3604218.html (дата обращения: 16.02.2023).

11. Сухомлин В.А. Международные образовательные стандарты в области информационных технологий // Прикладная информатика. 2012. № 3. С. 33-54.

12. Хеннер Е.К. Вычислительное мышление // Образование и наука. 2016. № 2. С. 18-33.

13. Bracy C., Bevill S., Roach T.D. The Millennial Generation: Recommendations for Overcoming Teaching Challenges // Proceedings of the Academy of Educational Leadership. Las Vegas. 2010. V. 15. № 2. P. 21-25.

14. Kazachonak V., Rusakov A. Media literacy and media education // Proceedings of the 1st International Conference on Technology Enhanced Learning in Higher Education (TELE), 24-25 June 2021. Lipetsk: IEEE, 2021. P. 40-42. DOI: 10.1109/TELE52840.2021.9482592.

**Коляда Михаил Георгиевич,**
*Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донецкий национальный университет»*, заведующий кафедрой инженерной и компьютационной педагогики, доктор педагогических наук, профессор, kolyada_mihail@mail.ru*
**Kolyada Mikhail Georgievich,**
*The State Educational Institution of Higher Professional Education «Donetsk National University»*, the Head at the Chair of engineering and computational pedagogy, Doctor of Pedagogics, Professor, kolyada_mihail@ mail.ru*

**Бугаева Татьяна Ивановна*,**
*доцент кафедры инженерной и компьютационной педагогики, кандидат педагогических наук, доцент, bugaeva_tatyana@mail.ru*
**Bugaeva Tat'yana Ivanovna*,**
*the Associate Professor at the Chair of engineering and computational pedagogy, Candidate of Pedagogics, Assistant professor, ugaeva_tatyana@mail.ru*

**Дониченко Елена Юрьевна*,**
*старший преподаватель кафедры адаптивной физической культуры, e.donichenko@donnu.ru*
**Donichenko Elena Yur'evna*,**
*the Senior lecturer at the Chair of adaptive physical culture, e.donichenko@donnu.ru*

# МЕТОДОЛОГО-ПЕДАГОГИЧСКИЕ ОСНОВЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЭФФЕКТИВНЫХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

# METHODOLOGICAL AND PEDAGOGICAL FOUNDATIONS FOR THE CREATION OF EFFECTIVE INTELLECTUAL INFORMATION AND EDUCATIONAL SYSTEMS

***Аннотация.*** Рассматриваются методологические основы в виде теорий обучения, педагогических подходов, закономерностей и принципов, которые необходимо учитывать при разработке систем, работающих на идеях и методах искусственного интеллекта. Обосновывается почему эти исходные положения являются залогом успешного функционирования интеллектуальных информационно-образовательных систем.
***Ключевые слова:*** методологические основы; теории обучения; искусственный интеллект; интеллектуальные системы; педагогические подходы; педагогические закономерности и принципы.

***Annotation.*** Methodological foundations in the form of learning theories, pedagogical approaches, patterns and principles that must be taken into account when developing systems based on the ideas and methods of artificial intelligence are considered. The author substantiates why these initial provisions are the key to the successful functioning of intelligent information and educational systems.
***Keywords:*** methodological foundations; learning theories; artificial intelligence; intelligent systems; pedagogical approaches; pedagogical patterns and principles.

Как известно интеллектуальная информационная система является разновидностью интеллектуальной системы и одним из видов информационных систем. Когда речь заходит об *интеллектуальных информационно-образовательных системах*, то к совокупности информационных и информатических инструментальных средств и ресурсов, добавляют такие, которые обеспечивают условия для успешной реализации образовательной деятельности опираясь, в первую очередь, на информационные и коммуникационные технологии. Такие системы в своем составе кроме электронных информационных возможностей и совокупности информационных и телекоммуникационных технологий обязательно имеют широкий набор электронных образовательных ресурсов и механизмов их реализации.

Создатели интеллектуальных информационно-образовательных систем, как правило, являются хорошими специалистами в области информационно-программной реализации, но не обладают достаточной компетентностью и не всегда имеют глубокие знания в области педагогической составляющей. Для того, чтобы интеллектуальная информационно-образовательная система была действительно эффективной с позиции реализации обучающих воздействий на пользователей они обязаны не только иметь общие представления об использовании педагогических подходов, но и должны досконально разбираться в тонкостях и нюансах их реализации. А эти компетенции создатели могут приобрести лишь тогда, когда они будут знать исходные методологические основы теорий обучения, педагогических подходов, педагогических закономерностей и принципов. *Цель нашей статьи* и состоит в том, чтобы представить этот методологический арсенал, который поможет разработчикам интеллектуальных систем применить идеи и алгоритмы искусственного интеллекта совместно с современными методами, формами, приемами обучения, а также инновационными педагогическими технологиями.

Сначала представим общие психолого-педагогические модели, которые должны быть задействованы в качестве *концептуальных основ работы информационно-образовательных систем*. Рассмотрим лишь те, которые связаны с деятельностью обучаемого пользователя.

Управляющее поведение того, кого обучают, задается его направленностью, организацией, активностью и устойчивостью, которые выражаются через его соответствующие мотивы успешного учебного продвижения. В качестве основного подхода, можно использовать *теорию ожидаемой ценности* [17], разработанную Джоном Аткинсоном [6] (в дальнейшем усовершенствованную им же и Жаклин Экклз). Суть ее состоит в том, *что через объединение конструкций потребности, ожидания* и *ценности, можно выявить поведение обучающегося*, являющееся результатом умножения этих трех компонентов: *мотива* (или потребности в достижении), *вероятности успеха* и *стимулирующей ценности* образовательной задачи. Выведенная Д. Аткинсоном «Формула успеха» гласит, что «чем ниже вероятность образовательного успеха, тем выше уровень побуждения к нему в связи с его ценой» [6]. В его формализации «страха перед неудачей» основную роль играют мотивы или стремления избежать неудачи и расхолаживающая сила возможного неуспеха. Формула Аткинсона выявляет достаточно сложную структуру «игры ожиданий»: если задача слишком трудна, то ее нельзя решить, полагаясь только на свой интеллект, а скорее всего, для этого необходимо везение (вероятностный положительный исход). Итак, если обучающийся возлагает большие надежды на образовательный успех, но совсем не ценит конкретную выполняемую задачу, то его мотивация будет равна нулю. Наоборот, если он высоко ценит саму задачу, но не ожидает успеха в ее выполнении, то он также не получит должную мотивацию. Следовательно, ожидание и субъективная оценка задач влияют на поведение и результаты обучения, и поэтому эти обе составляющие нужно очень взвешенно применять при построении компонентов информационно-образовательных систем.

Приведем поясняющий пример. Представим студента, который будет использовать обучающий портал, чтобы улучшить свои образовательные компетенции. Силой ожидания будет возможность эффективного продвижения в своей предметной области, которое он учитывает при выполнении этого действия (использования информационного портала). Ценность стимула будет заключаться в оценке последствий действия, которую эта ценность придаст факту посещения портала (например, ценность положительного выполнения задания по дисциплине, реакция на успешное решение сложной задачи, получение отличной оценки на экзамене и т. п.). Чем более положительным является это значение, и чем больше вероятность того, что обучающийся считает, что он должен работать с этой информационной системой, тем больше у него будет ожиданий и, следовательно, познавательный процесс при этом повысит мотивацию его использования.

Поскольку *теория Аткинсона* впоследствии была усовершенствована Н. Фезером, через включения в нее как мотивов стремления к достижению, называемых «надеждой на успех», так и негативных мотивов, называемых

«страхом неудачи», то при создании информационных систем можно задействовать еще одну методологическую основу, названную *концепцией* «*Зоны ближайшего развития*» (ЗБР), которая была разработана советским психологом Л.С. Выготским [10], а также принципа «*Обучение на высоком уровне трудности*» (Л.В. Занков). Согласно этим методологическим подходам, обучающиеся сталкиваясь с образовательными трудностями в непосредственной близости, должны выполнять их, но немного лучше, чем это позволяет их текущий уровень развития. Согласно Л.С. Выготскому, ЗБР определяется содержанием тех задач, которые обучающийся еще не может решить самостоятельно, но способен решить в его совместной деятельности с компьютерной программой (или педагогом). То, что изначально доступно для него под руководством обучающей системы, становится затем его собственным достоянием в виде навыков и умений. Испытывая успешное выполнение сложных заданий, он обретает уверенность и мотивацию для решения более сложных задач. Это подтверждают и эмпирические исследования, которые также указывают, что, если обучающегося «не трогать», он будет решать задачи одной и той же сложности. Поэтому, при создании информационных систем образовательной направленности нужно задействовать рекомендательный механизм, который будет предлагать все более сложные задачи, и обучающиеся с каждым шагом выполнения будут решать их все более успешно.

Также необходимо учитывать *теорию социального конструктивизма*, связанную с именем того же психолога Л.С. Выготского, которая опирается на социо-психологическое конструирование образовательной реальности в человеческой активности. Педагогическая реальность и социальное взаимодействие обучающихся рассматриваются как *совокупность мыслей, идей, ценностей и не сводятся к материальным условиям*. Обучающиеся не приобретают знания и понимание сути, пассивно воспринимая их в рамках прямого процесса передачи знаний, скорее они создают новые понимания и знания на основе опыта и социального общения в виде речи и учебных действий, «погруженных в жизнь», объединяя новую информацию с тем, что они уже знают. Это подтверждается и *теорией когнитивного развития* швейцарского психолога Жана Пиаже [16], который считал, что *когнитивный рост происходит поэтапно*. В информационной системе образовательной направленности необходимо реализовать процесс погружения пользователей в реально-важные действия и социально понятную для них доброжелательную обстановку.

При создании информационной системы нужно опираться и на *теорию саморегулируемого обучения* Б. Циммермана [4]. Саморегулируемый обучающийся «контролирует, направляет и регулирует действия, направленные на достижение целей получения информации, расширения знаний и самосовершенствования» [12]. Иными словами, целенаправленное

личностное регулирование пользователями собственных действий в русле поставленных целей – это путь к качественному обучению в информационной «умной» системе. Поэтому, при ее создании, необходимо реализовать процесс саморегуляции, суть которого сводится к тому, что обучающиеся будут брать под контроль собственное обучение, и самостоятельно формировать стратегии для его эффективной реализации. Саморегуляция будет состоять из *трех последовательных фаз*: *прогнозной* (в виде планирования задач), *контрольной* (слежения за успеваемостью) и *саморефлексии* (через размышление о результатах своего обучения). Саморегулируемое обучение предполагает постановку целей и затем выбор правильных стратегий их достижения. Саморегуляция заключается в избирательном применении обучающих действий к каждой учебной задаче. Компьютерная программа будет предлагать эти действия на основе личностных характеристик каждого обучающегося. В информационной системе нужно создать механизмы их полноценного ввода, и создать педагогические условия, в виде механизма для отслеживания прогресса в обучении и возможности выбора альтернативных методов обучения, если цели не достигаются в полной мере.

Очень продуктивным механизмом в структуре информационных образовательных систем является использование так называемой «*Теории схем*», разработанной британским психологом Фредериком Бартлетт [3], суть которой сводится к тому, что обучающийся осмысливает мир через призму накопленных *ментальных структур*, то есть – *схем*. Когда опыт начинает расти, его мысленное представление о предмете изучения, систематизируется в виде новых схем, которые помогают ему более понятно интерпретировать предметную информацию. Новый опыт формирует и новые схемы, а старые – модифицируются либо заменяются. Это указывает, что нужно чаще использовать так называемые «опорные сигналы» (в терминологии педагога В.Ф. Шаталова), улучшающие процесс усвоения изучаемого материала, поскольку он наглядно помогает обучающемуся представить сложный для понимания учебный материал, а следовательно – продуктивно его усваивать.

Также при создании интеллектуальных систем педагогической направленности, желательно использовать основные *постулаты* «*Теории осмысленного обучения*» американского психолога Дэвида Пола Аусубела [15], согласно которым, человек может учиться эффективно, если новая информация будет связана с его существующей базой знаний и имеет для него важное значение. По его теории, обучающийся способен усвоить новое только тогда, когда он привяжет его к уже существующим в голове знаниям в виде идей, концепций и накопленного опыта.

Все ранее рассмотренные методологические положения в той или иной степени были систематизированы и объяснены известным американским педагогом и психологом Робертом Миллс Ганье [7]. С его точки зрения

*существует 6 категорий* и *9 уровней обучения*, каждый компонент из которых требует особой организации образовательного процесса (а в нашем случае –организации образовательных воздействий). Вначале он разделил все возможные *результаты обучения на пять больших* «областей» (типов) *результатов обучения*: *декларативные знания, интеллектуальные навыки, когнитивные стратегии, психомоторные навыки* и *отношение*. Чуть позже (в 1990 году) он добавили новый (шестой) тип обучения, который назвал «learning enterprises» (*учебные предприятия*). Кратко охарактеризуем их.

*Устная информация* (вербальная информация или декларативные знания) требует, чтобы обучающийся вспоминал дословно, перефразировал или обобщал факты, имена, списочный состав или упорядоченную информацию в виде изложение содержания своими словами.

*Интеллектуальные навыки* характеризуются применением правил к ранее не встречавшимся примерам или проблемам. Здесь обучающиеся учатся не только транслировать (вспоминать) знания, но и применять их к случаям, с которыми они еще не сталкивались. К таким навыкам относится распознавание информации, формирование концепций, применение правил и решение проблем.

*Когнитивные навыки и стратегии* – это знания для управления своим мышлением и собственным обучением. По сути – это «*обучение тому, как учиться*», то есть как организовывать, группировать, запоминать и применять новую учебную информацию.

*Психомоторные навыки* – «*это обучение тому, как физически работать*». К ним относятся произвольные двигательные действия, умения различать и воспринимать пространственные, силовые и временные параметры движений, двигательную память, двигательное воображение. Иными словами, это психические свойства, отражающиеся через двигательные анализаторы для управления движениями (механической работой).

*Отношение* – это психическое состояние, которое предрасполагает обучающегося к выбору определенного поведения в той или иной ситуации, или к какому-либо человеку (или, вообще – к объекту). Отношение влияет на выбор поведения через трансформацию его убеждений, взглядов и принципов.

*Обучающее предприятие* – разнообразные виды деятельности, требующие от обучающихся совместной работы и использования различных возможностей; преобразование этих видов деятельности в реализацию эффективного проекта; преобразование проекта в цели путем определения составляющих их навыков и т. п.

Создавая информационную систему, где обучающийся должен чему-то основательно научиться, необходимо со знанием дела применять всю совокупность описанных шести типов результатов обучающего воздействия.

Рассмотрим также предложенные Р. Ганье *девять этапов обучения* [7].

1) *Привлечение внимания* (восприятие). Речь идет о том, что сразу не стоит давать учебную информацию, если слушатели (пользователи) не подготовлены к ее восприятию. Нужно привлечь их внимание (например, через юмор, повышение голоса, нетривиальное поведение, показ фокуса и т. п.).

2) *Информирование обучаемого о цели* (предвкушение). Нужно ознакомить обучающихся о том, какой результат они должны достичь и что выучить, а также о том, зачем им нужны эти знания и умения. И вообще, что они должны понимать, чего в конце (или на отдельном этапе обучения) достигнут, и зачем это им нужно. По сути, это усиление мотивированности на обучение.

3) *Ссылка на предыдущие знания* (возвращение к предыдущим занятиям). Нужно связать знания нынешнего этапа обучения с предыдущим опытом, попытка связать старые знания и умения с новыми для формирования цепочки ассоциаций, которые усилят внимание и позволят изучить новую информацию более эффективно.

4) *Представление стимулов* (выборочное восприятие). Нужно представить новую учебную информацию в более эффективной форме, используя другую манеру ее подачи, например, выбрав другие стили обучения, привлекая совокупность слуховой (аудиальной), зрительной (визуальной), тактильной, и если есть возможность, то и обонятельной и вкусовой информации.

5) *Обеспечение руководства обучением* (семантическое раскодирование). Нужно найти наиболее эффективные методы донесения учебной информации. Для этого необходимо использовать широкий арсенал метафор, аналогий, сравнений, красочных и эмоционально окрашенных примеров; необходимо использовать чувство юмора, доброжелательность, комфортность, искренность и т. д.

6) *Выявление исполнения* (отклик). Нужно убедиться в том, что обучающийся может продемонстрировать свои полученные (выученные) знания. Если это знания на запоминание, то через заданные вопросы событийного или чисто информационного характера, если более сложные знания, то через вопросы, направленные на размышление. Если это умения, то через решение задач и упражнений, если это навык, то можно попросить обучающегося продемонстрировать его на практике.

7) *Обеспечение обратной связи* (закрепление). Нужно обеспечить обратную связь обучающегося с компьютерной системой (или преподавателем) для того, чтобы закрепить некоторые моменты изученного. Обучающая программа не должна критиковать его напрямую, она должна использовать косвенные способы, и обязательно это должно быть представлено через объяснение недочета или ошибки, через то, почему тот или иной способ решения не сработал; должны быть представлены исчерпывающие и понятные ответы и образцы правильных решений.

8) *Оценка исполнения* (возвращение). Нужно по окончании выполненного этапа обучения пройти тест, который позволит измерить полученные навыки и умения. Этот тест должен быть самостоятельным и не подразумевать помощь со стороны. В качестве оценочных инструментов, лучше всего использовать проверку в игровой (развлекательной) форме.

9) *Удержание в памяти* (усиление, сохранение, перенос и обобщение). Это последний этап, на котором нужно убедиться в том, что материал не только усвоен, но и что он надолго запомнится обучающемуся. Регулярная практика воспроизведения (вспоминания) пройденного – самый надежный способ закрепления знаний. При этом необходимо использовать самые разные формы его осуществления (и обязательно с элементами поощрения).

Все девять рассмотренных этапов в той или иной степени должны быть реализованы в информационной интеллектуальной образовательной системе.

В качестве более мелких по значимости, но важных с практической точки зрения, мы будем использовать многочисленные открытия, выполненные психологами и педагогами в *виде законов и закономерностей, лежащих в основе механизмов обучения*. Вот некоторые из них.

Обязательно необходимо учитывать *Закон* (*кривую*) *забывания*, в виде выводов Германа Эббингауза [14], относительно того, что когда впервые человек что-то изучил и не повторяет, то он начинает забывать эту информацию с экспоненциальной скоростью, т. е. теряет большую ее часть в первые пару дней (после чего скорость потери снижается). Поэтому после усвоенной порции материала, в информационной системе нужно обязательно предусмотреть задания на повторение пройденного материала, в виде краткого его воспроизведения. Тем более, что это подтверждается *третьим законом обучения* (*закон эффекта*) Эдварда Ли Торндайка: чтобы обучение происходило, необходимо подкрепление, то есть, когда за действием следует награда, обучающийся спешит его повторить (но, когда за действием следует наказание, вероятность его повторения уменьшается) [1].

Созданная Л.Н. Ландой *алгоэвристичекая теория* охватывает как алгоритмические, так и неалгоритмические педагогические процессы, и обеспечивает методологическим базисом оба эти направления. В рамках этой теории, автором «ландаматики» был реализован один из основных принципов «искусства думать и размышлять» – так называемый «*принцип снежного кома*» (the snowball method). Это метод состоит в проведении последовательности умственных действий, которые реализуется такими методологическими шагами [18]:

1. Сначала: описание и объяснение определенной алгоритмической (или неалгоритмической) процедуры и демонстрация того, как она используется при решении задач.

2. Потом: выделение и описание особенностей первой операции или действия, с которой начинается процедура.

3. После этого: указание на те задания, для решения которых необходима именно эта операция, и предоставление возможности попрактиковаться в ее применении.

4. Затем снова: выделение и демонстрация особенностей следующей операции.

5. И снова: указание на те задания, для решения которых необходимо общее использование первых двух операций.

6. Описание следующей операции.

7. Указание на те задания, для решения которых нужны все три операции; и так далее.

Этот принцип можно продуктивно использовать в информационно-образовательных интеллектуальных системах по аналогии тому, как снежный ком растет слой за слоем, так увеличивается набор методов и операций, с помощью которых можно решить любую задачу определенного класса. Причем одновременно с расширением арсенала методов постепенно возрастает и сложность решаемых задач. Таким образом, при формировании умственных операций принцип снежного кома развивает способность воспринимать и выполнять несколько разных операций как одну единую операцию; при этом мозг создает собственные системы из последовательных действий, объединяя их в целостные блоки.

Можно воспользоваться набором наблюдений швейцарского ученого Вальфредо Парето, который еще в 1906 г. сформулировал единое правило, так называемый *принцип* «*20 на 80*»: *первые 20 % усилий дают первые 80 % желаемого результата*. В контексте педагогической реализации в информационно-образовательной системе этот принцип можно сформулировать так: *достаточно усвоить* (*определить*) *20 % необходимых базовых понятий темы занятия, чтобы осмысленно разобраться* (т. е. понять) *в 80 % всего изученного материала*. Эту важную закономерность с педагогической точки зрения можно сформулировать и по-другому, например: 80 % из предложенного системой учебного материала на занятии полностью усваивается лишь 20 % обучающимися; 80 % функциональности информационной системы приходится на 20 % выполненной обучающимся учебной работы; 80 % трудозатрат обучающегося, в конечном счете, будут реализованы в будущей свой деятельности не более чем на 20 %; 20 % обучающихся используют 80 % знаний предложенного информационной системой учебного материала [2].

Необходимо использовать выводы американского психолога Джорджа Миллера [5], согласно которым обучающиеся не просто пассивно запоминают входящую информацию, а перекодируют ее в удобные для разума единицы, которые он назвал «фрагментами». По его мнению, *емкость краткосрочной памяти человека ограничена и составляет, 7 ± 2 единицы* (фрагмента)

информации. Это соотношение необходимо неукоснительно выполнять во всех аспектах, где отслеживается часть информации для удержания ее в краткосрочной памяти.

Часто создатели информационно-образовательных систем сталкиваются с проблемой отбора базовой (ключевой) составляющей учебного материала из общего содержательного перечня. Не всегда понятно, какая часть учебного материала (в количественном отношении) является базовой, а какая часть – периферийной. Решение этой проблемы можно осуществить, *используя закон Ципфа-Бредфорда*. Первоначальная формулировка этого закона в формулировке Джорджа Кингсли Ципфа с адаптацией к педагогике звучит так: «Если к какому-нибудь довольно большому массиву образовательной информации составить список всех информационно-смысловых элементов (ИСЭ) предметных понятий, которые встречаются в нем, потом расположить эти понятия в порядке убывания их частоты в этом массиве данных, и пронумеровать их в порядке от 1 (порядковый номер наиболее часто встречающегося понятия) до какого-то r, то для любого понятия произведение его порядкового номера (ранга) в таком списке, умноженного на его частоту встречаемости будет величиной постоянной, и она имеет приблизительно одинаковое значение для любого понятия из этого списка». Информационно-смысловые элементы (по-другому их называют «информационно-содержательные элементы») определяются в виде формы суждений как завершенных по смыслу простейших предметных структур, при расчленении которых теряется их содержание (смысл).

Если условно разделить всю образовательную информацию по теме изучения всего лишь на три зоны (группы): *Базовые понятия, Обслуживающие понятия* и *Периферийные понятия* (так называемая «вода» или фоновая информация), то, придерживаясь принципа «7 ± 2», и руководствуясь выводами этого закона, можно утверждать, что если на одном занятии было выделено для изучения семь базовых понятий, при этом нужно системе учесть, что обслуживающих понятий будет в пять раз больше, т. е. 35, а количество периферийных понятий увеличивается до 217 [2]. Это свидетельствует о том, что при увеличении интенсивности изучения нового материала в информационно-образовательной системе, «шумовой фон» возрастает вдвое, то есть трудности этой процедуры, возрастают в 6 раз, а при увеличении интенсивности в три раза – трудности возрастают в 31 раз! Поэтому создатели таких систем должны четко понимать, что интенсификация учебного процесса, относительно усвоения базовых знаний (в виде учебных понятий) всегда сопровождается большими сложностями и препятствиями со стороны второстепенного («шумового») материала.

Как известно, любая интеллектуальная информационно-образовательная система стремится к оптимизации индивидуальной траектории обучения своих пользователей, поэтому не всегда понятно ее создателям как правильно рассчитать этот индивидуальный маршрут обучения с позиции уплотнения усваиваемой обучающимся информации на каждом витке обучения. На помощь приходит *концепция* «*золотой пропорции*», с помощью которой можно с точки зрения «методологии гармонии» точно (а не «на глазок») рассчитать это уплотнение (в соответствии со значениями в построении спирали Архимеда). Расчеты, проведенные авторами этой статьи [2], показывают, что на втором витке обучения уплотнение учебной информации нужно выполнить в среднем в 1,36 раза по отношению к первому витку; на третьем витке обучения – еще в 1,58 раза; на четвертом – еще в 2,4 раза. Эти показатели отвечают реальным (гармонически обоснованным) действиям сжатия учебной информации за счет увеличения времени учиться самостоятельно. Под витком обучения понимают разные временные интервалы, в зависимости от предложенной программы обучения, например, первый, второй, третий год (или курс) обучения, или другие временные рамки процесса обучения (кварталы, месяцы, декады, недели и т. п.).

Если рассматривать процесс обучения в интеллектуальной системе с позиции управления этим процессом, то, опираясь на *концепцию общей теории управления образованием* П.И. Третьякова [13], можно спроектировать количественный состав трех ее основных функциональных компонентов: 1. Цель обучения. 2. Содержание этой цели. 3. Процессуальные действия достижения этой цели. Соответственно, если обозначить каждый компонент этой последовательности отдельной буквой: цель – Ц; содержание – С; действия – Д, и воспользоваться гармоническим рядом чисел Фибоначчи, то можно спроектировать количественный состав компонентов мыслительной деятельности пользователя. Для этого необходимо расположить эти элементы с позиции ресурсного варианта технологии конструирования прогнозной системы ее управления, формализуя этот процесс через использование первых чисел ряда Фибоначчи (напомним, что каждое последующее число этой последовательности получается путем сложения двух последних ее членов: 1, 2, 3, 5, 8, 13, и т. д.) при условии, что обучающийся ставит перед собою лишь одну конкретную цель, то есть Ц = 1, тогда С = 2, а Д = 3: содержательных единиц он продумывает – две, а процессуальных действий для достижения этой цели он планирует осмыслить – три. Если же он ставит перед собою две обучающие цели, то указанные компоненты приобретают такое количественное наполнение: Ц = 2, С = 3, Д = 5. Если же он ставит перед собою три цели, то: Ц = 3, С = 5, Д = 8, и т.д. Иными словами, на каждую новую единицу цели количество содержательных элементов увеличивается до пяти, количество процессуальных действий достижения этой цели возрастает почти в три раза (составляет восемь единиц) и т. д.

Также напомним некоторые закономерности, связанные с восприятием визуальной и речевой информации. Многие психологи, в том числе, известный советский психолог и педагог Б.Г. Ананьев указывает, что восприятие обучающегося, в основном осуществляется через *зрительную систему*, причем оно проходит через три уровня: *ощущение, восприятие* и *представление*. На втором месте по значимости стоит *слуховая система восприятия*, она реализуется лишь через один уровень – представления [17]. Поэтому, создатели образовательных систем должны понимать, что при работе с учебным контентом зрительная информация воспринимается лучше с экрана, чем при звуковом восприятии «со слуха», потому что 20 % поступающей слуховой информации может потеряться, так как мешают этому процессу отвлекающие факторы, в частности, реакция на внешние раздражители. Кроме того, как утверждает исследователь И.М. Яглом, орган слуха человека может пропустить за одно и то же время около 1000 единиц информации, орган осязания – 10 000, а орган зрения – 100 000 [9], а Н.В. Краснов подтверждает, что человек запоминает 15 % информации, получаемой им в речевой форме, 25 % – в зрительной, но если же оба эти способа используются одновременно, то он может воспринять до 65 % содержания этой информации [11]. Следовательно, в информационных образовательных системах нужно одновременно использовать все виды информации через средства мультимедиа: совместно применять неподвижные изображения, видеофильмы, анимированные графические образы, текст, речевое и звуковое сопровождение.

Итак, представленные методологические основы педагогической составляющей в создании интеллектуальных информационно-образовательных систем дают разработчикам широкий выбор педагогических подходов, в реализации дидактического инструментария и механизмов для получения наибольшего обучающего эффекта, тем самым поднимают уровень их использования на качественно новый уровень.

*Литература*

1. Ананьев Б.Г. О системе возрастной психологии // Вопросы психологии. 1957. № 5. С. 3-5.

2. Выготский Л.С. Психология развития человека. М.: Изд-во Смысл; Изд-во Эксмо, 2005. 1136 с.

3. Коляда М.Г., Бугаева Т.И. Вычислительная педагогика: монография. Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2018. 271 с.

4. Краснов Н.В. Актуальные проблемы научной организации обучения // Вестник высшей школы. 1977. № 6. С. 16-26.

5. Ланда Л.Н. О соотношении эвристических и алгоритмических процессов // Научное творчество: сб. науч. тр. под ред. С.Р. Микулинского, М.Г. Ярошевского. М.: Наука, 1969. С. 357-368.

6. Салливан Б., Томпсон Х. Эффект плато. Как преодолеть застой и двигаться дальше / пер. с англ. Павла Миронова. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014. 320 с.

7. Третьяков П.И. Оперативное управление качеством образования в школе. Теория и практика. Новые технологии. М.: ООО «Издательство Скрипторий 2003», 2004. 568 с.

8. Яглом И.М., Добрушин Р., Яглом А. Теория информации и лингвистика // Вопросы языкознания. 1960. № 1. С. 100-110.

9. Ausubel D. Educational Psychology: A Cognitive View, New York: Holt, Rinehart & Winston, 1968. Pp. 497-498.

10. By McClelland D.C., Atkinson J.W., Clark R.A., 4 Lowell, E.L. The Achievement Motive. New York: Appleton-Century-Crofts, 1953.

11. Huitt, W., & Hummel, J. (2003). Piaget's theory of cognitive development. Educational Psychology Interactive. Valdosta, GA: Valdosta State University. Retrieved [Электронный ресурс] // URL: http://chiron.valdosta.edu/whuitt/col/cogsys/piaget.html (дата обращения: 21.12.2022).

12. Miller George A. The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information // The Psychological Review. 1956. Vol. 63. № 1, March, 1956. Pp. 81-97.

13. Pankin J. (2013) Schema Theory and Concept Formation [Электронный ресурс] // URL: http://web.mit.edu/pankin/www/Schema_Theory_and_Concept_Formation.pdf (дата обращения: 21.12.2022).

14. Paris S.G., Paris A.H. Classroom Applications of Research on Self-Regulated Learning // Educational Psychologist. 2001. № 36 (2). Pp. 9-101. doi:10.1207/S15326985EP3602_4. S2CID 1741.

15. Robert M.Gagne and M. David Merrill, Integrative goals for instructional design // Educational Technology Research and Development. Vol. 38. № 1. Pp. 23-30.

16. Thorndike E.L. (1898) Animal intelligence: An experimental study of the associative processes in animals. The Psychological Review: Monograph Supplements, 2(4), i–109. https://doi.org/10.1037/h0092987

17. Wigfield A, Eccles JS. Expectancy-Value Theory of Achievement Motivation // Contemp Educ Psychol. 2000, Jan. № 25 (1). Pp. 68-81. doi: 10.1006/ceps.1999.1015.

18. Zimmerman B.J. A social cognitive view of self-regulated academic learning // Journal of Educational Psychology. 1989. № 81 (3). Pp. 329-339. doi:10.1037/0022-0663.81.3.329. S2CID 18027423.

**Вайндорф-Сысоева Марина Ефимовна,**
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский педагогический государственный университет», профессор кафедры технологии и профессионального обучения Института физики, технологии и информационных систем, доктор педагогических наук, доцент, vs.me@mpgu.su*
**Vaĭndorf-Sysoeva Marina Efimovna,**
*The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Moscow Pedagogical State University», Doctor of Pedagogics, the Professor at the Chair of technology and vocational training of the Institute of physics, technology and information systems, Doctor of Pedagogics, Assistant professor, vs.me@mpgu.su*

**Воробчикова Елизавета Олеговна,**
*Государственное бюджетное образовательное учреждение города Москвы дополнительного профессионального образования Центр профессиональных квалификаций и содействия трудоустройству «Профессионал», начальник отдела дистанционного обучения, vorobchikova_eo@inbox.ru*
**Vorobchikova Elizaveta Olegovna,**
*The Moscow State Budget Educational Institution of Vocational education Centre for Vocational Skills and employment promotion «Professional», the Head of E-Learning Department, vorobchikova_eo@inbox.ru*

# ТЕХНОЛОГИЯ ОРГАНИЗАЦИИ СОПРОВОЖДЕНИЯ ВЗРОСЛЫХ В ПРОЦЕССЕ ОНЛАЙН-ОБУЧЕНИЯ

# TECHNOLOGY FOR THE ORGANIZATION OF SUPPORT FOR ADULTS IN THE PROCESS OF ONLINE LEARNING

***Аннотация:*** В статье рассматривается система сопровождения в процессе онлайн-обучения взрослых. Авторы конкретизируют понятия «тьютор», «взрослые», «сопровождение». Дается определение сопровождения взрослых в процессе онлайн-обучения. В результате исследования полученные знания были систематизированы в визуальное оформление модели организации сопровождения взрослых в процессе онлайн-обучения.
***Ключевые слова:*** сопровождение; онлайн-обучение; взрослые; тьютор; обучение; модель.

***Annotation.*** The article deals with the system of accompaniment in the process of online adult learning. The authors specify the terms «tutor», «adults», and «accompaniment». The definition of accompaniment of adults in the process of online learning is given. As a result of the study the obtained knowledge was systematized into the visualization of the model of the organization of accompaniment of adults in the process of online learning.
***Keywords:*** accompaniment; online learning; adults; tutor; training; model.

Обучение сегодня становится неотъемлемой частью жизни человека в любом возрасте. Говоря о непрерывности образовательного процесса часто можно услышать такие термины как lifelong learning (обучение длиною в жизнь), то есть процесс обучения в течение всей жизни, а не отдельных специально выделенных для этого периодов и lifewide learning (обучение шириною в жизнь), то есть охват обучения различных сторон жизнедеятельности человека, совершенствование всех видов деятельности. Так, процесс образования позволит человеку не отставать от технологических и социальных изменений и реализовывать свой профессиональный и личностный потенциал.

Основным типом получения образования для взрослых в нашей стране по данным 2022 года является дополнительное образование и чаще всего в онлайн-формате [9]. По данным исследования ООО «Нетология» за 12 месяцев 18 млн россиян прошли обучение в онлайн-формате, в офлайн-формате только 12 млн. Самыми массовыми направлениями стали IT-профессии (им обучались более 2,5 млн человек) и профессии в сфере образования (более 2,2 млн человек). В среднем получающие дополнительное образование в онлайн-формате учатся на 2-3 программах за год. Почти четверть обучавшихся (23%) прошли за год 4 программы или больше. По итогам III квартала 2022 года суммарная выручка топ-100 компаний составила 22 млрд рублей, что на 10,7% больше, чем в 2021 году, и на 16,2% больше, чем во II квартале 2022 года [23].

Одной из проблем онлайн-обучения взрослых, как указывают ряд исследователей [5; 25], является дефицит социально-эмоционального контакта между его участниками, потеря живого, непосредственного контакта педагога с обучающимся, обезличенность обучения, отсутствие или ограниченность коммуникации. И если количественная сторона коммуникативной активности практические не меняется, за счет использования различных технологий, то качественная сторона взаимодействия обучающихся как с преподавателем, так и внутри группы может страдать. Таким образом, возникает необходимость включения в процесс обучения дополнительной роли сопровождающего процесс обучения – куратора или тьютора, позволяющая компенсировать социально-эмоциональную депривацию. Роль сопровождающего обучения в каждом отдельном учреждении определяется индивидуально, во многом это зависит от особенностей организации обучения, кадровых и методических возможностей.

Представим толкование ключевых понятий темы.

**Категория «тьютор»** может трактоваться различно, в зависимости от уровня образования обучающихся, формата взаимодействия и т.д. Так, Москаленко Н.В. в своей статье [18] рассматривает тьюторскую практику относительно студентов вузов в трех контекстах: как сопровождение индивидуальной образовательной программы, то есть возможность научить человека использованию ресурсов для построения своей образовательной траектории; в информационном контексте, то есть продуктивное использование человеком информационных технологий; в социальном контексте, то есть разработка и использование таких социальных технологий, которые позволяют с помощью образования создать институты гражданского общества.

О.А. Лаврентьева отмечает, что тьютор одновременно является консультантом, организатором процесса обучения, фасилитатором, вдохновителем, проектировщиком, координатором, коучем [15]. Она рассматривает в роли тьюторантов магистрантов вуза.

Ковалева Т.М. [11; 13; 17; 24] в своих исследованиях описывает деятельность тьютора в школе как деятельность педагога по формированию и сопровождению индивидуальных образовательных программ, формированию учебной и образовательной рефлексии обучающихся. Ключевое отличие от деятельности педагога состоит в том, что тьютор не передает знания, он сопровождает процесс приобретения знаний, помогает выстраивать свою индивидуальную образовательную программу, формировать рефлексию и соотносить достижения с интересами и целями. Тьютор создает избыточную образовательную среду, насыщенную множеством предложений, которые потенциально могут быть интересны обучаемому, затем он сопровождает так называемую «навигацию» его движения в этом пространстве.

Сегодня в практике различают должность тьютора и роль тьютора. Должность «тьютор» применительно к дополнительному профессиональному образованию занесена в Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и служащих [20]. Мы в нашем исследовании будем говорить о роли тьютора, которая включает в себя процесс сопровождения обучения, а именно проверка практических заданий, ответы на уточняющие вопросы в рамках асинхронного обучения при взаимодействии с материалами дистанционного курса, фасилитация образовательного процесса.

**Категория «сопровождение».** Процесс сопровождения в обучении рассматривается как взаимодействие сопровождающего и сопровождаемого, направленное на решение жизненных проблем сопровождаемого [10; 22].

Говоря о сопровождении взрослых обучающихся, правильно трактовать его как контролируемый процесс взаимодействия всех участников процесса обучения по созданию и обеспечению условий для приобретения новых компетенций и формирования стратегии развития обучающегося. Сопровождение может выстраиваться как многоуровневый и/или многоэтапный процесс.

В нашем исследовании мы рассматриваем процесс сопровождения организаторами обучения обучающихся взрослых, так и самих обучающих. При сопровождении обучающих особое внимание уделяется их взаимодействию с электронными образовательными ресурсам [2; 3].

**Категория «взрослый»** также имеет разное толкование. На сегодняшний день самое полное определение взрослого человека дано в 1976 г. на Генеральной сессии ЮНЕСКО в Найроби. К взрослым людям относят «всякого человека, признанного взрослым в том обществе, к которому он принадлежит» [30].

В процессе изучения исследований С.И. Змеева [8], М.Т. Громковой [6], С.Г. Вершловского [4], В.К. Шаповалова [29] и других установлено, что «взрослость» связывается не с биологическим возрастом, а с социально-психологическими факторами, которые осознаются как самим человеком,

так и признаются обществом. В исследовании рассматривается социально-значимые характеристики личности, влияющие на процесс усвоения или передачи информации. Исследователи [1; 8; 21] подчеркивают, что в этом случае взрослым можно считать личность, начиная с 23-25 лет, которая обладает психофизиологической зрелостью, включается в профессиональную жизнь и берет на себя активные социальные роли и семейные обязательства.

Говоря о технологии сопровождения обучения взрослых, следует выделить ряд особенностей обучения взрослых (по С.И. Змееву) [7]:

− осознанность и ответственность в подходе к обучению;

− адресность обучение, связь с конкретными образовательными запросами (часто связь с профессиональными интересами);

− высокий уровень мотивации к обучению;

− практико-ориентированность и стремление применить полученные знания на практике;

− опора на жизненный опыт;

− ограничения, связанные с множественностью ролей взрослого и высокими требованиями к ним.

Однако в современных условиях в процессе исследования нами были выявлены дополнительные позиции:

− восприимчивость к изменениям или пластичность в приобретении навыков (способность адаптировать имеющиеся знания под требования времени, возможность быстро приобрести недостающие, часто без отрыва от работы);

− возможность обучения не выходя из дома / с работы (дистанционное обучение для экономии ресурсов и расширения возможности выбора);

− запросно-ориентированное обучение (обучение по запросу от самих обучающихся, а не со стороны работодателя или государства как это было ранее);

− обучение «на ходу» (возможность использования микрообучения, то есть быстрое получение новых знаний в малых порциях, длительность изучения одной темы / одного вопроса в этом случае не превышает 10 минут).

Сам взрослый обучающийся сегодня становится тем субъектом, который хочет обсуждать и формулировать цели своего обучения, понимать алгоритмы формирования содержания образования, выбирать для его реализации образовательные технологии. Выделяют такое понятие как «Self skills» [12] – это прежде всего компетентности организации самого себя, которые в первую очередь позволят человеку самоопределяться и действовать в меняющемся мире.

Ключевым дополнением к особенностям обучения взрослых сегодня является большая востребованность онлайн-обучения. Это вызвано во многом высоким темпом жизни взрослого человека и невозможностью обучаться очно с привязкой к конкретному зданию; стремительными изменениями и невозможностью оперативно обновлять учебные материалы на не цифровых носителях; желанием и часто необходимостью выбирать обучения за пределами своего места жительства и тд.

В процессе исследования установлено, что при сопровождении взрослых в процессе онлайн-обучения, ключевая задача тьютора – помощь обучающемуся в освоении программ, установлении удаленной коммуникации и взаимодействия с использованием его цифровых навыков. Тьютор в этом случае может выполнять одновременно функции преподавателя, консультанта и организатора обучения. Кроме этого, к основным направлениями [28] в деятельности тьютора относятся:

– поддержка мотивации к обучению и установление связи между программой и профессиональной/социальной/личностной практикой, выявление целей и результатов программы как средств решения актуальных проблем для обучающегося;

– поддержка и обучение способам и средствам управления временем для эффективного освоения программы, совместный поиск путей включения обучения в актуальную жизненную ситуацию обучающегося;

– помощь в структурировании учебной деятельности, ориентации в онлайн-курсе, методике его освоения, условиях текущего контроля, промежуточной, итоговой аттестации;

– эмоциональная поддержка в преодолении трудностей, поощрение и мотивацию на образовательные достижения.

Проведенное исследование позволяет утверждать, что тьютор выполняет свой функционал в паре с преподавателем или выходит на ведущую позицию, если обучение в курсе наличия преподавателя не предполагает.

Среди причин, определяющих необходимость внедрения тьюторского сопровождения при реализации программ с использованием дистанционных образовательных технологий выделяют [27]:

– дефицит возможностей информационно-образовательной среды для обеспечения качественной коммуникации;

– отсутствие у обучающихся навыков самостоятельной деятельности, целеполагания, самостоятельной организации и планирования, недостаточный уровень информационной компетентности;

– неэффективность традиционных форм и методов обучения (получаемые знания не соответствуют требованиям жизни и профессии).

Таким образом, в ходе исследования нами было установлено, что **сопровождение взрослых в процессе онлайн-обучения** – это процесс взаимодействия организатора обучения, обучающего и обучающегося при реализации программ с использованием дистанционных образовательных технологий. Ведущую роль в таком взаимодействии играет сам обучающий (преподаватель, эксперт в области) и тьютор (куратор, организатор обучения).

Выделяют два вида сопровождения: **педагогическое, или сопровождение обучающегося**, призванное способствовать развитию у всех субъектов образовательного процесса личностных ресурсов, целеустремленности, становлению инициативности, самостоятельности мышления, дисциплинированности, ответственности за результаты собственной деятельности, умению управлять ею и оценивать процесс

обучения [16; 19] и **научно-методическое**, которое представляет собой систему нормативной и учебно-методической документации, средств обучения и контроля, необходимых для проектирования и реализации компетентностной модели выпускника, а также систему компонентов, способствующих развитию профессиональной компетентности педагогических кадров по осуществлению инновационной деятельности [26].

В связи со спецификой онлайн-обучения в нашем исследовании мы выделяем в отдельное направление **техническое сопровождение и документационное. Техническое сопровождение** позволяет организовать работу обучающего и обучающегося непосредственно с системой дистанционного обучения или цифровой образовательной средой в целом. **Документационное сопровождение** позволяет организовать работу с документами по зачислению на обучение, открытию учебных групп, выпускающих документов, а также приеме на работу обучающих.

В каждой отдельной образовательной организации может возникать потребность выделения дополнительных направлений сопровождения обучения.

Характер самого процесса сопровождения обучающего и обучающихся, кадровые расстановки могут меняться в зависимости от возможностей образовательной организации. Рассмотрим технологию организации сопровождения обучения взрослых на примере ГБОУ ДПО Центр «Профессионал». Это многопрофильный учебный центр, реализующий программы профессионального обучения и дополнительного профессионального образования для взрослых, в том числе безработных граждан.

В процессе практической деятельности для реализации педагогически целесообразного процесса сопровождения в обучении взрослых нами были выделены следующие **роли**:

– методист по направлению (специалист, который разрабатывает и в дальнейшем курирует учебную программу, актуализирует нормативно-правовую базу программы);

– специалист по учебной работе (подбирает преподавателей, оформляет необходимую документацию);

– методист дистанционного обучения (занимается разработкой и упаковкой образовательного контента, загрузкой в систему дистанционного обучения, координирует взаимодействие преподавателя и обучающегося в онлайн-формате, оказывает техническую поддержку);

– куратор (организует процесс набора учебных групп, зачисления на обучения, коммуницирует с группой, ведет необходимую документацию);

– тьютор (сопровождает отдельные программы, содержательно курирует процесс обучения, осуществляет проверку выполненных заданий, предоставляет обратную связь; данную роль может выполнять как сам преподаватель, так и методист).

Наиболее высокий результат в обучении был получен в процессе реализации модели сопровождения онлайн-обучения взрослых, реализованной как для обучающегося, так и для обучающего (рис. 1).

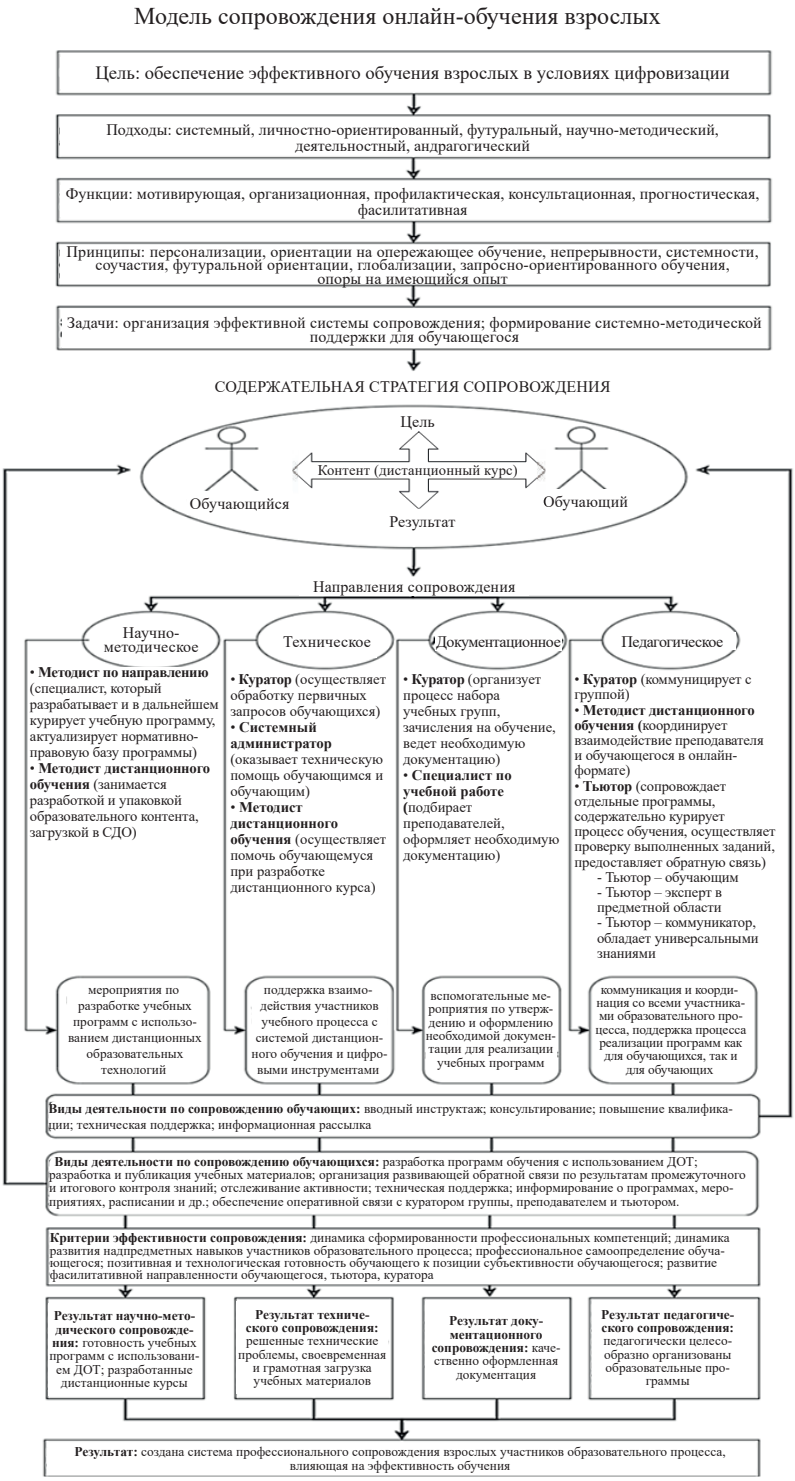



*Рис. 1. Модель системы сопровождения онлайн-обучения взрослых*

Представим ряд системообразующих решений в модели сопровождения онлайн-обучения взрослых.

**1. Дистанционный курс.** Модель сопровождения включает в себя дистанционный курс, позволяющий проводить синхронные и асинхронные учебные занятия, выстраивать коммуникацию, также есть чат группы в мессенджере для оперативного обмена информацией.

**2. Организаторы обучения.**

2.1. Куратор: занимается решением организационных вопросов. Важной особенностью модели является то, как изменяется роль.

2.2. Преподаватель и тьютор: их роль будет изменяться в зависимости от направления образовательных программ, специфики реализации, педагогических технологий и методов обучения.

• Преподаватель является экспертом в определенной области, часто экспертом-практиком. В его функционал входит проведение синхронных занятий, а также проверка творческих заданий. Тьютор в данном случае может быть включен в процесс при необходимости т.н. механической проверки отдельных заданий, таких, где необходимо осуществить сравнение с эталоном. Это может быть использовано в коротких программах повышения квалификации.

• Преподаватель, являющийся экспертом, не только проводит синхронные занятия, но и является тьютором курса. То есть доступен для учебной группы больше времени, чем подразумевают встречи по расписанию, он отвечает на содержательные вопросы, выполняет проверку заданий в рамках контроля знаний. Такое взаимодействие удобно для организаторов обучения, так как весь процесс находится «в одних руках», но при этом достаточно временнозатратно для преподавателя. Это может быть удобно в авторских курсах, где сам преподаватель является разработчиком контента курса, а группы открываются не часто.

• Преподаватель-эксперт ведет синхронные занятия. Периодичность таких занятий может быть 1-2 раза в неделю. Все остальное время обучающийся взаимодействует с контентом курса и тьютором. Тьютор в данном случае также является предметным экспертом, может ответить на содержательные вопросы, проверить задания, дать конструктивную обратную связь на выполненную работу. При необходимости может также провести синхронные занятия. Такое взаимодействие удобно для преподавателя из-за разделения функционала, однако, в данном случае оба специалиста должны работать в тесном взаимодействии и «сверять» направления. Это может быть реализовано в курсах переподготовки с большим объемом учебных часов.

**3. Инструменты**. По каждому из направлений сопровождение ведется как для обучающих, так и для обучающихся. Проанализируем мероприятия и инструменты для сопровождения **обучающих**:

1) вводный инструктаж: предполагает знакомство обучающего с программой обучения, интерфейсом системы дистанционного обучения

(СДО), инструментами для реализации образовательного процесса (инструментами СДО, возможностями вебинарной комнаты, облачным хранилищем и др.);

2) консультирование: групповые и индивидуальные консультации организуются и проводятся в процессе реализации образовательных программ с использованием дистанционных образовательных технологий;

3) повышение квалификации: разработка и проведение обучения по программам повышения квалификации для обучающих, они опираются на запросы сотрудников организации, самих обучающихся, рекомендации специалистов Центра; ПК строится по принципу запросно-ориентированного обучения, запрос делают преподаватели, которые впоследствии реализуют различные программы обучения;

4) техническая поддержка: в размещении образовательных ресурсов, использовании программного обеспечения и инструментов обучения, во владении общепользовательскими навыками;

5) информационная рассылка: выявление и разработка лонгридов с актуальной информацией в сфере образования и EdTech, описанием образовательных методик и освещение вопросов цифровой дидактики.

Для организации сопровождения **обучающихся**:

1) разработка программ обучения с использование дистанционных образовательных технологий, в том числе индивидуальных образовательных траекторий;

2) разработка и публикация учебных материалов для изучения разделов учебной программы асинхронно (самостоятельно с использованием дистанционного курса) и синхронно (вебинары с преподавателем по расписанию);

В процессе реализации сопровождения **обучающихся:**

1) организуется развивающая обратная связь по результатам промежуточного и итогового контроля знаний, то есть каждый обучающийся получает индивидуальный или коллективный отзыв на выполненную работу с детальными рекомендациями;

2) отслеживание активности, статистика обучения на основе взаимодействия в СДО, напоминания о необходимость выполнения заданий, изменении в расписании занятий и т.д.;

3) техническая поддержка в использовании цифровых инструментов (вебинарной комнаты, облачных документов) и функционала системы дистанционного обучения организации;

4) информирование о программах, расписании, мероприятиях и др., оперативная связь с куратором группы, преподавателем и тьютором.

Для реализации указанных мероприятий используются различные инструменты. В нашей практике мы установили, что специфика выбранного инструментария зависит от различных факторов: особенностей целевой

аудитории, технических возможностей организации, методической подготовки и кадрового обеспечения.

**4. Взаимодействие**. Ключевым в организации сопровождения онлайн-обучения взрослых является взаимодействие. Мы выделяем **шесть способов коммуникации** с использованием ряда инструментов в зависимости от дидактической задачи:

• «Обучающийся – обучающийся» – взаимодействие посредством чата группы в мессенджере, форума в СДО и др.

• «Обучающийся-контент» – взаимодействие посредством дистанционного курса в СДО, дополнительных модулей образовательной программы (например, цифровые инструменты), функциональных возможностей СДО, чата с технической поддержкой).

• «Преподаватель-обучающийся» – взаимодействие посредством чата группы в мессенджере, возможностей СДО, вебинаров.

• «Преподаватель-контент» – взаимодействие посредством функциональных возможностей СДО, чата преподавателей в мессенджере, инструкций по работе в СДО, курсов повышения квалификации по актуальным направлениям цифровой дидактики, информационной рассылки.

• «Обучающийся-информационные продукты» – взаимодействие посредством официального сайта, чат-бота в мессенджере, информационных каналов в социальных сетях, открытых мероприятий в социальных сетях Центра.

• «Обучающий-контент-обучающийся» – взаимодействие в рамках асинхронного обучения обучающегося с дистанционным курсом и проверкой обучающего (или тьютора) выполненных заданий, модерация форумов и чатов, а также взаимодействие с обучающими материалами обучающегося совместно с обучающим в рамках синхронных учебных часов.

В процессе исследования и реализации данной модели нами было определено четыре **направления** для сопровождения обучения:

• научно-методическое (мероприятия по разработке учебных программ с использованием дистанционных образовательных технологий);

• техническое (поддержка взаимодействия участников учебного процесса с системой дистанционного обучения и цифровыми инструментами);

• документационное (вспомогательные мероприятия по утверждению и оформлению необходимой документации для реализации учебных программ);

• педагогическое (коммуникация и координация со всеми участниками учебного процесса, поддержка процесса реализации данных программ как для обучающихся, так и для обучающих).

Таким образом, сопровождение взрослых в процессе онлайн-обучения заключается во взаимодействии между всеми участниками процесса с целью педагогически целесообразной реализации образовательных программ обучающим и организатором обучения и получения обучающимся необходимых компетенций. И, соответственно, обязательными участниками

процесса являются непосредственно обучающийся и обучающий, организаторы обучения (куратор учебной группы, тьютор программы, методист, методист дистанционного обучения и специалист по учебной работе). Важную роль при реализации образовательных программ с использованием дистанционных образовательных технологий играют разработанный дистанционный курс и средства коммуникации (система дистанционного обучения, мессенджеры и т.д.).

В процессе практики в ГБОУ ДПО Центр «Профессионал» установлено, что качественный результат в онлайн-обучении получают обучающиеся если в программах профессиональное сопровождение реализуется как для самих обучающихся, так и для обучающих по представленным в исследовании направлениям: научно-методическое, техническое, документационное, педагогическое. Таким образом, повышается мотивация и вовлечение взрослых в учебный процесс при постоянной профессиональной поддержке и количество завершающих обучение приближается к 100%. Именно так организованный процесс при сопровождении всех его участников, влияет на мотивацию обучающих и обучающихся взрослых в условиях онлайн-обучения, приводит к получению новых компетенций каждым и высокому уровню завершения курса обучающимися.

*Литература*

1. Ананьев Б.Г. Интеллектуальное развитие взрослых людей как характеристика обучаемости (к постановке вопроса) // ЧиО. 2008. № 1. С. 45-53.

2. Вайндорф-Сысоева М.Е. Субочева М.Л. Цифровое обучение в контексте современного образования: практика применения: монография. МПГУ. М.: Диона, 2020. 244 с.

3. Вайндорф-Сысоева М.Е., Воробчикова Е.О. Модель организации профессиональной педагогической поддержки преподавателя при использовании электронных образовательных ресурсов // Информационные технологии. 2020. Т. 26, № 8. С. 482-487.

4. Вершловский С.Г. Стимулирование общего образования взрослых как социально-педагогическая проблема: автореферат дис. ,,, д-ра пед. наук: 13.00.01. Ленинград: Ленингр. гос. пед. ин-т им. А. И. Герцена, 1974. 40 с.

5. Воронцова А.Ю., Воронцов Д.Б. Подготовка и сопровождение тьюторов для реализации онлайн-курсов в системе ДПО // Ярославский педагогический вестник. 2022. № 3 (126). С. 77-88.

6. Громкова М.Т. Андрагогика: теория и практика образования взрослых: Учеб. пособие для системы доп. проф. образования; учеб. пособие для студентов вузов. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005. 495 с.

7. Змеев С.И. Андрагогика: основы теории, технологии и средств обучения взрослых. М: ПЕР СЭ, 2007. 272 с.

8. Змеев С.И. Основы андрагогики: учеб. пособие для вузов. М.: Флинта, 2013. 156 с.

9. Исследование российского рынка онлайн-образования 2021 и тренды 2022 от лидеров отрасли [Электронный ресурс] // Нетология: [сайт]. URL: https://netology.ru/edtech_research_2022https://netology.ru/blog/06-2022-edtech-research (дата обращения: 25.10.2022).

10. Казакова Е.И. Теоретические основы развития общеобразовательной школы (системно-ориентационный подход): автореф. дисс. … д-ра пед. наук: 13.00.01. СПб.: Гос. Пед. ун-т, 1995. 34 с.

11. Ковалева Т.М. «Self skills» и современное педагогическое образование // Тьюторство в открытом образовательном пространстве: педагогическое образование как становящаяся антропопрактика: Сборник материалов XIV Международной научно-практической конференции (XXVI Всероссийской научно-практической конференции) [Москва, 26-27 октября 2021 г. / М: Общество с ограниченной ответственностью «ДПК Пресс», 2021. С. 16-22.

12. Ковалева Т.М. Сопровождение построения индивидуальной образовательной программы в цифровой образовательной среде // Практики развития: теоретические и технологические решения и вопросы в цифровую эпоху: Материалы XXVI научно-практической конференции «Практики развития: теоретические и технологические решения и вопросы в цифровую эпоху» / отв. за выпуск Е.А. Келлер. Красноярск: Автономная некоммерческая образовательная организация «Институт психологии практик развития». 2019. С. 62-67.

13. Кулюткин Ю.Н. Психология обучения взрослых. М: Просвещение, 1985. 128 с.

14. Лаврентьева О.А. Педагогические ресурсы тьюторского сопровождения магистрантов в вузе // Сибирский педагогический журнал. 2017. № 4. С. 81-86.

15. Марущак И.И. Педагогическое сопровождение процесса формирования рефлексивной позиции студентов вузов посредством интерактивных технологий обучения: автореферат дис. … канд. пед. наук: 13.00.01. Тверь: Твер. Гос.ун-т, 2012. 28 с.

16. Мачехина О.Н., Ковалева Т.М. Образовательная событийность в условиях школы опытов и смыслов: тьюторский контекст // Проблемы современного образования. 2022. № 4. С. 97-108.

17. Москаленко Н.В. Открытое и беспрерывное образование // Проблемы высшей школы. 2014. № 2. С. 7-12.

18. Мур М.Г., Блэк Л. Информационные и коммуникационные технологии в дистанционном образовании: специализированный учеб. курс. М.: Обучение, 2006. С. 632.

19. Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования: Приказ Минздравсоцразвития РФ от

11.01.2011 N 1н (Зарегистрировано в Минюсте РФ 23.03.2011 № 20237 [Электронный ресурс] // URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_112416/781871fcb756df7472299ca9cfea22c0397fa537/#dst100124 (дата обращения: 23.11.2022).

20. Профессия «Тьютор» / Ковалева Т.М., Кобыща Е.И., Попова (Смолик) С.Ю. [и др.]. М.-Тверь: «СФК-офис», 2012. 246 с.

21. Радионова Н.Ф., Тряпицына А.П. Исследование проблем высшего педагогического образования как путь совершенствования многоуровневой подготовки специалиста в сфере образования // Подготовка специалиста в области образования: Научно-исследовательская деятельность в совершенствовании профессиональной подготовки: Коллективная монография. СПб.: Издательство РГПУ им. А.И. Герцена, 1999. Вып. VII. С. 7-17.

22. Рейтинг крупнейших компаний на рынке онлайн-образования [Электронный ресурс] // Etechs: [сайт]. URL: https://edtechs.ru/blog/post/edtech-in-Q3-2022 (дата обращения: 23.11.2022).

23. Становление тьюторской модели современного университета в России / науч. ред. Т.М. Ковалева, А.О. Зоткин, Е.А. Суханова; отв. ред. А.О. Зоткин, Н.С. Гулиус. Томск: Издательский Дом Томского государственного университета, 2019. 256 с.

24. Степанова Е.И. Психология взрослых: экспериментальная акмеология. Санкт-Петербург: Алетейя. 2000. 286 с.

25. Тарасова Л.Е. Психологические аспекты организации сопровождения субъектов дистанционного обучения // Страховские Чтения. 2021. № 29. С. 304-309.

26. Фролова П.И. Совершенствование методического сопровождения дисциплин профессионального цикла в процессе подготовки педагогов профессионального обучения // Архитектура, строительство, транспорт: материалы Международной научно-практической конференции (к 85-летию ФГБОУ ВПО «СибАДИ»), [Омск, 02-03 декабря 2015 г.] / Омск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия (СибАДИ)», 2015. С. 1770-1777.

27. Челнокова Е.А. Тьюторская система в образовательной практике Великобритании // Вестник Мининского университета. 2019. № 2 (27). С. 1-14.

28. Чикуров О.В. Образование взрослых: зачем и как? [Электронный ресурс] // URL: https://www.znanie.org/jornal/n3_06/Chikurov.html (дата обращения: 27.12.2022).

29. Шаповалов В.К. Социальное обучение взрослых: история, теория, технология. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2018. 264 с.

30. The UNESCO General Conference Adopted Recommendation on Adult Education // Adult Education Information Notes. Paris, 1977. № 1.

**Шутикова Маргарита Ивановна,**
*Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области «Академия социального управления», профессор кафедры общеобразовательных дисциплин, доктор педагогических наук, raisins_7@mail.ru*
**Shutikova Margarita Ivanovna,**
*The State Budgetary Educational Institution of Higher Education of the Moscow region «Academy of Social Management», the Professor at the Chair of general education disciplines, Doctor of Pedagogics, raisins_7@mail.ru*

**Шумова Виктория Владимировна,**
*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт управления образованием Российской академии образования», аспирант, yatsukovavv@gmail.com*
**Shumova Victoria Vladimirovna,**
*The Federal State Budgetary Scientific Institution «Institute of Education Management of the Russian Academy of Education», the Postgraduate student, yatsukovavv@gmail.com*

# ОСНОВЫ ПОДГОТОВКИ СОВРЕМЕННЫХ ПЕДАГОГОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

# FUNDAMENTALS OF TRAINING MODERN TEACHERS IN THE CONDITIONS OF DIGITAL TRANSFORMATION OF EDUCATION

***Аннотация.*** Статья посвящена обсуждению вопросов модернизации системы подготовки педагогических кадров к профессиональной деятельности в условиях цифровой трансформации образования. В работе использованы теоретические методы исследования, такие как теоретико-методологический анализ источниковой базы, обобщение, систематизация, которые позволили выявить и представить основы подготовки педагогов, обязательные для их успешной профессиональной деятельности.
***Ключевые слова:*** цифровая трансформация образования; подготовка педагогов; педагогические компетенции; высшее образование; педагогические инновации; современная школа.

***Annotation***. The article is devoted to the discussion of the modernization of the system of training teachers for professional activity in the conditions of digital transformation of education. The paper uses theoretical research methods, such as theoretical and methodological analysis of the source base, generalization, systematization, which allowed to identify and present the basics of the formation of mandatory for successful pedagogical activity.
***Keywords:*** digitalization of education; teacher training; pedagogical competencies; higher education; pedagogical innovation; modern school.

В условиях цифровой трансформации образования актуальной представляется проблема качественной подготовки к профессиональной деятельности современных педагогов, обладающих неординарным мышлением, открытых к инновациям и способных их разрабатывать, адаптировать и внедрять в образовательный процесс, умеющих уверенно и эффективно использовать передовые информационные и коммуникационные технологии. Такой педагог, во-первых, имеет лучший потенциал личностного развития и профессиональной реализации, во-вторых, успешнее развивает информационную культуру, творческие способности и инновационный потенциал обучающихся.

Цифровая трансформация профессионального образования имеет два ключевых аспекта:

1) формирование цифровой образовательной среды;

2) модернизацию процесса профессиональной подготовки будущих учителей, его направление на формирование компетенций, способных обеспечить достижение карьерного и социального успеха в современном цифровом обществе [3].

В связи с этим, перед педагогическими высшими учебными заведениями ставятся задачи разработки стратегии подготовки педагогических кадров в условиях цифровой трансформации образования.

Цифровая трансформация предполагает пересмотр и качественное преобразование содержания и организации образовательного процесса, методов, технологий и ролевых функций учителя в соответствии с условиями, возможностями и имеющимися ресурсами цифровой образовательной среды [11]. Обеспечить соответствующий уровень подготовки будущих педагогов в условиях цифровой трансформации образования позволяют преобразования традиционного образовательного процесса в высших образовательных организациях.

Цифровизация, проникая во все сферы жизни современного человека, диктует ему необходимость непрерывного получения знаний, самообразования и саморазвития. Для обеспечения постоянного обучения педагогов и научно-методической поддержки их личностного и профессионального развития необходимо разработать организационно-педагогическое сопровождение: дидактическое, материально-техническое, а также ресурсное и психологическое. Далее рассмотрим сущность названных видов сопровождения и их значение для подготовки педагогических кадров в условиях цифровой трансформации.

Дидактическое сопровождение подразумевает расширение областей использования инновационных цифровых технологий, что повышает востребованность ИКТ-навыков выпускника педагогического вуза. В условиях цифровой трансформации предъявляется ряд принципиально новых

требований к профессиональным компетенциям педагога. Федеральные государственные образовательные стандарты всех уровней образования [14] включают требования к ИКТ-компетентности субъектов образования и определяют перечень современных педагогических технологий, подлежащих использованию в школах и учреждениях высшего профессионального образования, в которые, в частности, включены технологии проектной и исследовательской деятельности [2].

При разработке содержания и организации подготовки будущих педагогов в условиях цифровой трансформации образования необходимо опираться на следующие основополагающие принципы:

– содержание образовательных программ должно учитывать характерные особенности педагогической и информационной деятельности педагога в инновационной образовательной среде и отвечать им;

– содержание и методики подготовки необходимо соотносить с актуальными требованиями цифровой образовательной среды;

– внедрение инновационных подходов к обучению на различных этапах профессиональной подготовки необходимо обеспечивать целесообразным сочетанием форм, методов и средств организации образовательного процесса, а также созданием условий для самостоятельной работы будущих учителей [15].

Дидактическое сопровождение, обеспечивающее повышение уровня ИКТ-компетентности учителя в условиях цифровой трансформации, реализуется через разработку специальных образовательных программ, предоставляющих каждому будущему педагогу возможность самостоятельного определения и выстраивания оптимальной траектории личностного и профессионального развития. Способность студента педагогического вуза к самоорганизации, его ответственность за собственное обучение, умение распределять имеющиеся ресурсы – важные качества будущего профессионала, развитию которых должно уделяться серьезное внимание [4].

Необходимым психологическим условием для подготовки учителей современной школы представляется мотивация регулярного профессионального саморазвития специалистов в области применения инновационных цифровых технологий в образовательном процессе, а также формирование у педагогов определенных ценностных установок [15].

Современное образование невозможно представить без использования ресурсов Интернета и разнообразных мультимедийных средств. Потенциал информационных и коммуникационных технологий позволяет за счет принципа наглядности увлечь учащихся и способствует активизации у них непроизвольного внимания, посредством которого происходит запоминание информации и учебного материала [9].

Сотрудничество ресурсных центров с учреждениями высшего образования в части методического взаимодействия, позволят обеспечить содержательное расширение программ обучения, форм, методов и средств подготовки высококвалифицированных педагогических работников.

Материально-техническое сопровождение организации подготовки будущих педагогов с использованием передовых цифровых ИКТ-технологий обеспечивается созданием единой цифровой среды системы образования.

Ценностные характеристики цифровой образовательной среды отвечают основным свойствам и особенностям непрерывного образования, которыми являются открытость, всеобщая доступность и глубоко индивидуализированный подход [4].

Итак, к ключевыми требованиям, позволяющим реализовать подготовку современного педагога в условиях цифровизации образования относятся:

1) обеспечение информационной поддержки образовательного процесса, а также поддержка научного, инновационного и методического направлений;
2) повышение эффективности использования методических ресурсов [11];
3) расширение потенциала подготовки будущих педагогов в соответствии с актуальными потребностями системы образования и социальным запросом;
4) концентрация усилий и возможностей образовательных, методических, ресурсных и прочих учреждений с целью внедрения в свою деятельность передовых информационных и коммуникационных инноваций.

В настоящее время в Российской Федерации реализуется национальный проект «Образование». В числе федеральных проектов программы «Образования» есть три направления: «Цифровая образовательная среда», «Молодые профессионалы» и «Учитель будущего». Целевым ориентиром этих направлений является непосредственное развитие цифровых образовательных ИКТ-технологий и профессиональных компетенций современного педагога, в частности повышение цифровой компетентности и цифровой грамотности специалиста, развитие навыков онлайн-взаимодействия и коммуникации в учебном процессе с использованием новейших технологий и ресурсов [8].

Помимо обеспечения повышения квалификации и компетентности педагогических кадров названные федеральные проекты призваны также решить задачу оснащения школ необходимой цифровой инфраструктурой, обеспечивающей доступ к сети Интернет, разнообразным электронным ресурсам и порталу «Российская электронная школа», представляющему собой полный курс школьных уроков и базу современных учебных материалов для учащихся и педагогов [6].

Цифровизация сегодня предлагает выпускнику педагогического вуза и требует от него овладения принципиально новыми компетенциями, отличными от того набора, который в представлении многих все еще является базовым.

Очевидно, что выпускник вуза не сможет уверенно внедрить инновационные технологии в свою педагогическую практику и эффективно использовать их, если он студентом не сталкивался с ними в процессе получения высшего образования. Важно отметить, что цифровая компетентность выпускников, будущих педагогов, должна превосходить существующий набор компетенций, чтобы в условиях динамично изменяющейся цифровой реальности служить своего рода гандикапом.

Динамичное и широкое развитие компьютерных образовательных программ, главным образом функционирующих в режиме онлайн, полностью меняет процесс и организацию высшего образования. Суть цифровизации заключается отнюдь не в машинальном конспектировании лекций или создании электронных версий учебников, а состоит в «разгерметизации» образовательного процесса, выходе его за пределы учебных аудиторий, лабораторий и даже библиотек [12].

Будущий педагог современной цифровой школы должен ясно осознавать, что времена, когда университетские преподаватели были для него первоисточником учебной информации, а образовательный процесс строился из прослушивания лекций и обсуждения соответствующих тем на парах-семинарах, остались в прошлом. Сейчас обучающемуся достаточно буквально двух-трех кликов по дисплею его гаджета для получения необходимых сведений из первоисточника.

Эта же тенденция касается и модификации содержания и формы преподавания учебного предмета. Демонстрация электронных презентаций и воспроизведение видеороликов по теме занятия также являются пройденным этапом для инновационной образовательной среды. Онлайн-технологии позволяют максимально эффективно использовать возможность прямого подключения к международным форумам, разнообразным электронным банкам данных, привлечения с помощью социальных сетей и мессенджеров к выступлениям спикеров-профессионалов, например, международных экспертов.

Однако подготовка будущих педагогов к профессиональной деятельности в условиях цифровой трансформации образования не исчерпывается обучением работе с цифровыми технологиями, необходимо овладение когнитивно-информационными технологиями [16]. Высшее учебное заведение должно предоставить выпускнику возможность самостоятельного построения индивидуального образовательного маршрута, определения времени, сроков и порядка его прохождения, выбора используемых для этого видов деятельности, а также обеспечить свободу выбора образовательного контента, предоставить оборудованное место и инфраструктуру для обучения, сопровождение тьютора [4]. Перечисленные возможности требуют объемного комплекса работ в части переоборудования значительного числа университетских аудиторий,

модульной разработки учебных планов. Большое значение придается качеству предоставляемого студентам, будущим педагогам, образовательных ресурсов и материалов: и информационных (лекции, мультимедиа, электронные учебники и пособия в электронной информационно-образовательной среде, сетевые ресурсы), и методических (задания к практическим занятиям, примеры решения задач, программ, внеурочных мероприятий и подобное), и контрольных (например, тестовые программы, проектные задания, кейсы, ситуационные задачи, контрольные и самостоятельные работы и прочее).

Формирование банка образовательных материалов, ресурсов и, соответственно, его качество в данном случае будут во многом зависеть от профессионального уровня, педагогического опыта и ответственности преподавателя, поэтому, вероятно, предпочтительно создавать в высших учебных заведениях службы качества, состоящие из самых опытных специалистов.

Чрезвычайно важной, как уже было отмечено, представляется способность будущего учителя к самоорганизации, управлению доступными ему ресурсами и несению ответственности за собственное обучение. При смешанной модели обучения (подход, предполагающий, что к традиционным образовательным программам и учебным предметам добавляются инновационные технологии дистанционного образования и цифровые средства обучения), когда значительная часть теоретической подготовки переносится в самостоятельную работу, это особенно значимо, поскольку качество овладения теорией определяет качество решения профессиональных методических и педагогических задач. Вероятно, решение данной проблемы можно будет найти в плоскости создания кластеров специальных тестов, однако, системность подготовки будущего учителя современной цифровой школы должна сохраниться, а педагогические кадры должны приобретать фундаментальную систему профессиональных знаний (и, как следствие, компетенций), которую в будущем каждый специалист будет пополнять в рамках самообразования и повышения педагогической квалификации.

Для реализации смешанного обучения помимо информационных и коммуникационных технологий целесообразно использовать принцип «перевернутого класса» или технологию перевернутого обучения [13]. Стандартное перевернутое занятие подразумевает, что учащиеся получают домашнее задание (это может быть, например, просмотр подготовленных преподавателем видеолекций, самостоятельное изучение учебного материала по соответствующей теме, работа в интерактивных виртуальных средах), и на аудиторных/классных занятиях применяют полученные знания и навыки на практике, решая задачи, выполняя лабораторные работы, проводя практические исследования, объясняя демонстрации. Перевернутые занятия могут иметь дискуссионный, демонстрационный, виртуальный характер, быть

организованными с упором как на индивидуальную, так и групповую работу в интерактивной среде. Любой формат организации технологии перевернутого обучения опирается на самостоятельную работу студентов и предполагает значительное увеличение нагрузки на преподавателя в части подготовки образовательного контента. Технология проведения перевернутого занятия разработана и сформулирована в общих чертах и применительно к отдельным учебным предметам почти не конкретизирована [4].

Целевым ориентиром современного цифрового обучения в педагогическом высшем учебном заведении является задача «научить учиться» завтрашних педагогов, чтобы они были подготовлены к постоянному расширению своего личностного и профессионального кругозора, были открыты к инновациям и переменам, не боялись погружения в сложные проекты и умели грамотно и эффективно внедрять в собственную деятельность новейшие отечественные и международные практики.

Анализ источников по теме цифровой трансформации высшего образования, позволил выявить пять основных трендов, связанных с подготовкой педагогических кадров в условиях цифровой трансформации:

1) формирование модели смешанного обучения;

2) переход к активному использованию форм онлайн-обучения [7];

3) создание виртуальной (цифровой) образовательной среды, то есть моделирование профессиональной практики современного учителя посредством сетевого взаимодействия, средств VR, цифровых симуляторов, позволяющих формировать профессиональные компетенции; системообразующим звеном этого процесса выступает открытая цифровая образовательная среда, которая делает возможным создание условий воспроизведения студентом будущей профессиональной деятельности в процессе обучения [1];

4) трансформация профессиональной деятельности и ролевой позиции учителя [10]. В цифровой дидактической среде деятельность педагога в каждой отдельной ситуации строится исходя из конкретных условий и ориентируется на обеспечение полной самостоятельности учащегося. Так как деятельность в данных условиях носит индивидуализированный характер, она должна быть гибкой, адаптивной и адекватной условиям контакта субъекта образования с цифровым образовательным пространством. Среди распространенных обновляющихся ролевых позиций современного педагога стоит назвать такие, как тьютор по планированию и реализации ИОТ (индивидуальной образовательной траектории), организатор проектной деятельности, модератор, сетевой преподаватель-педагог, инструктор по сетевой навигации, архитектор цифровых сред и средств обучения [7];

5) разделение технологий и методов подготовки педагогических кадров для современной цифровой школы с позиции их дидактического потенциала

в цифровой образовательной среде. В условиях цифровой трансформации дидактического пространства возрастает роль активных и интерактивных образовательных технологий, характеризующихся сложной структурой. К таким технологиям относят проектную деятельность, геймификацию (игровые технологии), решение разнообразных кейсов. Таким образом, происходит переход от доминирования фронтальных и индивидуальных форм к командным, поисковым, проектным формам и методам обучения [5].

Как видно, несмотря на наличие особенностей и собственных специфик, представленные тренды являются взаимосвязанными.

Роль педагога претерпевает серьезную трансформацию в процессе цифровизации образования. Кардинально меняется педагогическая деятельность, позиция и содержание работы педагога высшего учебного заведения, приоритетной задачей которого становится подготовка учителя нового типа. Теперь не столько разработкой программы образовательного курса и названий тем к лекционным и семинарским занятиям, их своевременным обновлением в соответствии с актуализированными требованиями и появлением обновленной научной и учебной литературы очерчивается его ответственность, сколько мониторингом электронных ресурсов и баз данных, хранящих все эти сведения.

Современный педагог – это своего рода проводник, помогающий учащемуся выстроить необходимую траекторию получения качественного образования, отвечающему социальному запросу в условиях глобальной цифровой трансформации. Именно поэтому чрезвычайно важно уделять особое внимание и направлять доступные ресурсы на воспитание и высококвалифицированную подготовку будущих учителей.

Предлагаемые решения для модернизации системы подготовки педагогических кадров:

− предоставление студентам педагогических вузов и педагогам возможности участия в различных программах развития с целью их мотивации к непрерывному профессиональному самосовершенствованию и формирования определенных ценностных установок. Участие в таких программах, например, в области применения инновационных цифровых технологий в образовательном процессе, стимулирует профессиональную активность специалиста, его творческий потенциал, заинтересованность в самообразовании, позволяет обеспечить эффективный взаимообмен педагогическим опытом организации педагогической и информационной деятельности в условиях цифровой трансформации образования, что в целом способствует формированию ценностно-мотивационных установок современного учителя;

– создание экспериментальных площадок с максимально возможным ассортиментом цифровых сервисов с целью ускорения процессов цифровой трансформации в системе образования. Такого рода пространствами могут стать ресурсные центры, которые позволят решить проблему доступа к современным техническим средствам, интерактивного оборудования на местах, сформировать комплекс направлений их использования в образовательном процессе. Также среди основных целей создания ресурсных центров выделяется построение сети методической, консультативной и технической поддержки учреждений образования;

– закрепление практики сотрудничества учреждений высшего образования с ресурсными центрами в части методического взаимодействия. Ресурсные центры представляют собой учреждения образования, концентрирующие в себе высококвалифицированные кадровые, материально-технические, информационные ресурсы, поэтому интеграция с ними может обеспечить возможность расширения содержания, форм, методов и средств подготовки высококвалифицированных педагогических работников.

Таким образом, проблема повышение качества профессионального образования в условиях стремительной цифровизации всей системы образования имеет в настоящее время крайне актуальное звучание. В современном цифровом мире образование расценивается не иначе как основной двигатель инновационного и прогрессивного развития общества, в связи с чем высшее профессиональное педагогическое образование обретает еще бóльшую значимость [2]. Безусловно, главной фигурой повышения качества образования является педагог, учитель, поскольку именно от его профессионализма, информационно-коммуникационной компетентности напрямую зависит образование и грамотность новых поколений, которые есть будущее государства. В связи с этим одна из первоочередных задач ответственных за управление образованием, образовательными учреждениями и системой повышения профессиональной квалификации состоит в качественной подготовка современных педагогов к эффективной профессиональной деятельности в цифровой школе в условиях информационно-образовательной инновационной среды.

Целевым ориентиром педагога вуза становится формирование умений применения на практике знаний, наращивания личностных и метапредметных результатов обучения наряду с предоставлением большой степени свободы, самостоятельности и самоорганизации. И сам педагог должен находиться в тех же условиях обучения, быть открытым к инновациям, уметь получать, адаптировать и применять новые знания в своей практике.

*Литература*

1. Абылкасымова А.Е., Кальней В.А., Шишов С.Е. Переломный этап подготовки педагогических кадров в контексте развития цифровых технологий // Вестник РМАТ. 2019. № 1. С. 56-61.

2. Груздев М.В., Тарханова И.Ю. Становление «новой дидактики» педагогического образования в условиях глобального технологического обновления и цифровизации // Ярославский педагогический вестник. 2019. № 3 (108). С. 47-53.

3. Дидактическая концепция цифрового профессионального образования и обучения / под науч. ред. В.И. Блинова. М.: Издательство «Перо», 2020. 98 с.

4. Дьякова Е.А., Сечкарева Г.Г. Цифровизация образования как основа подготовки учителя XXI века: проблемы и решения // Вестник Армавирского государственного педагогического университета. 2019. № 2. С. 24-35.

5. Каракозов С.Д., Рыжова Н.И., Королева Н.Ю., Филимонова Е.В. Подготовка бакалавров педагогического образования к реализации проектно-исследовательской деятельности в условиях цифровизации школы // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: информатизация образования. 2021. Т.18. № 2. С. 115-127.

6. Колыхматов В.И. Профессиональное развитие педагога в условиях цифровизации образования: учебно-методическое пособие. СПб: ГАОУ ДПО «ЛОИРО», 2020. 135 с.

7. Минина В.Н. Цифровизация высшего образования и ее социальные результаты // Вестник Санкт-Петербургского университета. Социология. 2020. Т.13. Вып. 1. С. 84-101.

8. Паспорт Национального проекта «Образование» 2018-2024 гг. [Электронный ресурс] // URL: https://edu.gov.ru/application/frontend/sk in/default/assets/data/national_project/main/Паспорт_национального_проекта_Образование.pdf (дата обращения: 20.02.2023).

9. Педагог XXI века: современные вызовы материалы I Международной научно-практической конференции. 26 сентября 2022 г. / гл. ред. А.В. Степанова. Чебоксары: ООО «Образовательный центр «Инициатива», 2022. 331 с.

10. Петрова Н.Н. Особенности организации педагогической практики в условиях цифровизации образования // Проблемы современного педагогического образования. 2021. № 72-3. С. 275-277.

11. Салаватулина Л.Р., Богачев А.Н. Цифровая трансформация дидактического пространства профессиональной подготовки педагогов // Вестник Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета. 2022. № 1. С. 208-221.

12. Тавадян А.М., Зима В.А., Хусаинова Н.Б. Теоретические основы подготовки студентов к педагогической деятельности в условиях цифровизации образования // KANT. 2019. № 3(32). С. 137-141.

13. Технологии электронного обучения: учебное пособие [Электронный ресурс] // А.В. Гураков и др / Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники: [сайт]. URL: http:www.iprbookshop.ru/72196.html (дата обращения: 22.02.2023).

14. ФГОС [Электронный ресурс] // URL: https://fgos.ru (дата обращения: 20.02.2023).

15. Хакимова М.Ф. Организационно-педагогические условия подготовки педагогических кадров в условиях цифровизации образования // Наука и образование сегодня. 2022. № 2 (71). С. 70-71.

16. Shutikova M.I., Beshenkov S.A., Mindzaeva E.V. Information and cognitive technologies in the context of the 4th technological revolution: education aspects // Journal of Siberian Federal University – Humanities and Social Sciences. 2019. №9. Pp.1694- 1713. DOI: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57201195846

**Горбатенко Наталья Викторовна,**
*Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики», начальник научно-исследовательской группы, nvgorbatenko@yandex.ru*
**Gorbatenko Natal'ya Viktorovna,**
*The Federal State Unitary Enterprise «Russian Federal Nuclear Center – All-Russian Research Institute of Experimental Physics», the Head of the research group, nvgorbatenko@yandex.ru*

**Мартынов Александр Петрович,**
*Саровский физико-технический институт-филиал ФГОАУ ВО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»», профессор кафедры радиофизики и электроники, доктор технических наук, профессор, staff@vniief.ru*
**Martynov Alexander Petrovich,**
*The Sarov Institute of Physics and Technology-Branch of the Federal State Educational Institution of Higher Education «National Research Nuclear University «MEPhI»», the Professor at the Chair of radiophysics and electronics, Doctor of Technics, Professor, staff@vniief.ru*

# СОЗДАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНЫХ ПОСОБИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ

# ELECTRONIC TEXTBOOKS WITH DIGITAL TWINS

***Аннотация.*** Рассматривается создание электронных учебных пособий, предназначенных для теоретической и практической подготовки специалистов и обслуживающего персонала, с использованием цифровых двойников электронных приборов и устройств радиоэлектронной аппаратуры.
***Ключевые слова**:* электронное учебное пособие; электронное учебно-тренировочное средство; цифровой двойник; цифровая модель, радиоэлектронная аппаратура.

***Annotation.*** The paper discusses the development of electronic textbooks intended for theoretical and practical training of specialists and service personnel with use of digital twins of the devices of electronic equipment.
***Keywords:*** electronic textbook; electronic training tool; digital twins; digital model; electronic equipment.

В условиях стремительного роста научно-технического прогресса с увеличением количества и сложности разрабатываемых высокотехнологичных электронных приборов и устройств радиоэлектронной аппаратуры (например,

измерительных приборов высокой сложности, электромеханических устройств и электронных стендовых установок) значительно возрастает потребность в высококвалифицированных специалистах по обслуживанию и эксплуатации таких дорогостоящих и наукоемких изделий, причем требования к уровню подготовки и обучения данных специалистов неуклонно повышаются.

В соответствии с концепцией разработки новых методов обучения, а также совершенствованием существующих и принятием на вооружение новых перспективных средств автоматизации и технических средств обучения с учетом системного подхода осуществляется планомерный переход от традиционных средств обучения (бумажных плакатов, макетов) к электронным с элементами виртуализации – разрабатываются и внедряются электронные учебные пособия (ЭУП) и электронные учебно-тренировочные средства (ЭУТС), предназначенные для теоретической и практической подготовки специалистов и обслуживающего персонала наукоемких изделий, таких как электронные приборы и устройства радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) [3].

Исходными данными для разработки ЭУП служит конструкторская и эксплуатационная документация на электронные приборы, формируемая разработчиками данных приборов и хранящаяся в PDM-системе (Product Data Management, управление данными об изделии) предприятия. PDM-система и системы ЭУП/ЭУТС, взаимодействуя с другими системами предприятия, образуют единое информационное пространство разработки и эксплуатации наукоемких изделий (рис. 1) [4].

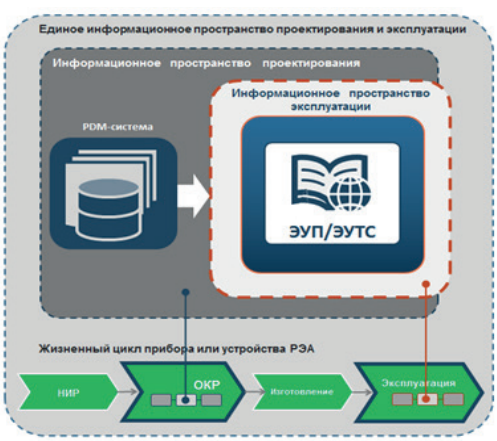



*Рис. 1. ЭУП/ЭУТС в едином информационном пространстве проектирования и эксплуатации изделий*

Характерные особенности систем ЭУП/ЭУТС:

1) структурированное хранение большого объема информации;

2) предоставление возможности выполнения интерактивных тестов и упражнений для контроля знаний обучающихся;

3) применение современных средств отображения информации – графики, мультимедиа, звукового сопровождения, анимации;

4) возможность проведения как группового обучения под руководством преподавателя, так и самостоятельного освоения материала.

Для теоретической подготовки специалистов учебные пособия представляют собой информационные программно-методические обучающие комплексы, обладающие высокой степенью интерактивности, соответствующие рабочей программе обучения и обеспечивающий возможность как самостоятельного, так и группового обучения [2]. Многоуровневая структура учебно-информационного наполнения ЭУП позволяет изучить информационный материал с высокой степенью проработки. Внедрение в ЭУП элементов мультимедиа позволяет осуществлять одновременную подачу разных видов информации (звука, графики, анимации, видео), что улучшает восприятие информационного материала.

Для практической подготовки и тренинга обучаемых специалистов применяются ЭУТС, представляющие собой набор интерактивных программно-аппаратных средств для обучения, освоения и пошаговой отработки умений и навыков специалистов в процессе эксплуатации и техническом обслуживании изделий, в том числе сложных, наукоемких и дорогостоящих электронных приборов и устройств РЭА, а также при подготовке их к работе [4]. ЭУТС может как входить в состав ЭУП, так и выступать как отдельный программный или программно-информационный продукт.

В рамках внедрения современных информационных технологий в процессы эксплуатации электронных приборов авторами с помощью веб-технологий создаются ЭУП и ЭУТС в виде современных интерактивных информационно-справочных и/или программных продуктов с высокой степенью гибкости и масштабируемости [2; 5].

ЭУТС в качестве составной части ЭУП создаются авторами на основе использования цифровых двойников (цифровых моделей) электронных приборов и устройств РЭА [13].

Рассмотрим структуру ЭУТС, разрабатываемых на основе цифровых двойников изделий.

Центральная часть ЭУТС – виртуальные (программные или веб) интерактивные компьютерные тренажеры, предназначенные для моделирования процессов эксплуатации изделий с целью формирования первичных умений и практических навыков в области подготовки к работе и обслуживания электронных приборов с возможностью проведения как индивидуального, так и группового обучения специалистов.

Виртуальные тренажеры электронных приборов должны обеспечивать отработку всех режимов работы данного изделия, поэтому логично, что

виртуальные программные и веб-тренажеры электронных приборов должны формироваться на основе цифровых двойников (или цифровых моделей) данных изделий, алгоритм функционирования которых в необходимой и достаточной мере соответствует алгоритмам работы реальных изделий [13].

Приведем определение цифрового двойника (далее ЦД) изделия. ЦД – это система, состоящая из цифровой модели изделия и двусторонних информационных связей с изделием и его составными частями. Цифровая модель (ЦМ) изделия – это система математических и компьютерных моделей, а также электронных документов изделия, описывающая структуру, функциональность и поведение вновь разрабатываемого или эксплуатируемого изделия на различных стадиях жизненного цикла [7].

Под ЦД электронного прибора авторами предлагается понимать некую сущность – виртуальный электронный прибор, обладающий внешним видом (в компьютерно-графическом исполнении) и функционально-алгоритмическими характеристиками реального электронного прибора.

Структура ЭУП/ЭУТС с веб-тренажером на основе ЦД электронного прибора представлена на рисунке 2.

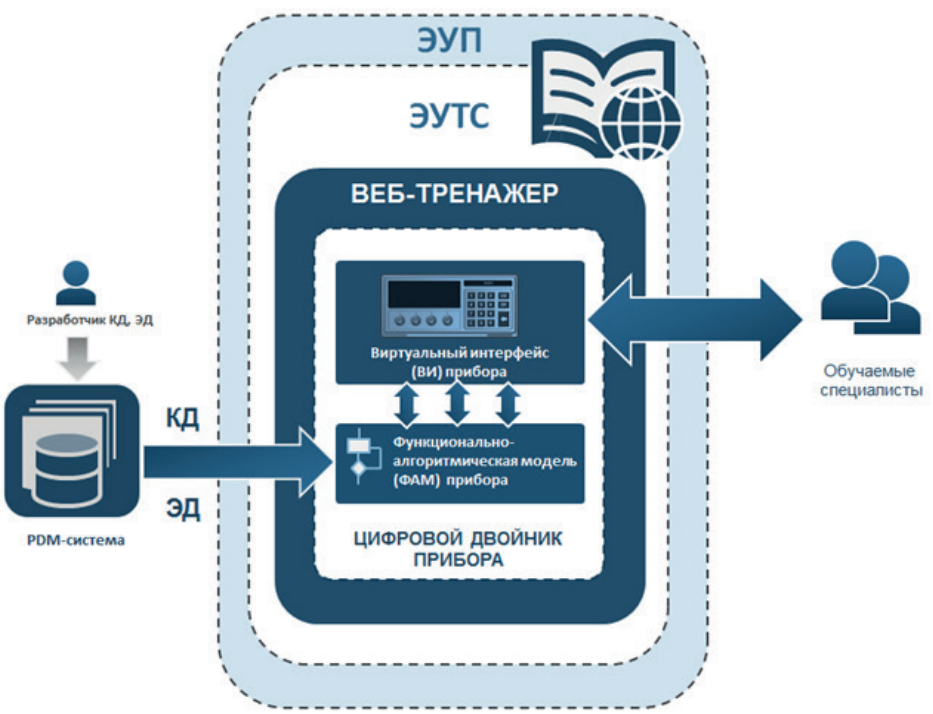



*Рис. 2. Структура ЭУТС с веб-тренажером на основе ЦД электронного прибора*

ЦД прибора состоит из двух блоков: блока функционально-алгоритмической модели электронного прибора или устройства РЭА – ФАМ и блока виртуального интерфейса (ВИ) прибора. ФАМ содержит запрограммированные алгоритмы всех режимов работы электронного прибора с заданной степенью детализации, в то время как блок программного ВИ (передающий внешний вид прибора в компьютерно-графическим исполнении) предназначен для осуществления виртуального (с помощью компьютера) взаимодействия пользователя с данным виртуальным электронным прибором [1; 6; 8]. Пользователь воздействует на интерактивные зоны ВИ прибора в соответствии с эксплуатационной документацией на данный прибор; затем ВИ прибора обрабатывает и отображает на экране компьютера воздействие пользователя, производя компьютерную имитацию данного действия – компьютерную анимационно-графическую имитацию нажатия кнопок передней панели прибора, включения/выключения тумблеров и других воздействий.

Одновременно информация о действии пользователя передается из блока ВИ в блок ФАМ, где обрабатывается данное действие пользователя (в том числе и ошибочное) в соответствии с запрограммированными алгоритмами функционирования изделия; после этого на вход ВИ из ФАМ выдается «ответная реакция» прибора на действие пользователя – обновленные значения атрибутов, свойств и состояний ФАМ.

Получив информацию из ФАМ, программные коды ВИ отображают данную «ответную реакцию» прибора, производя компьютерную анимационно-графическую имитацию, например, появления текста на дисплее виртуального прибора, включения/выключения индикаторных светодиодов на передней панели прибора и т.п. [1].

Разработка ЭУП/ЭУТС на основе ЦД электронных приборов для применения в процессах обучения на несколько порядков ниже стоимости изготовления реальных учебных изделий и тренажеров устройств РЭА, а исследование и анализ функционирования ЦД прибора, его ФАМ и ВИ, минуя процесс изготовления дорогостоящих прототипов и опытных образцов, могут быть полезны не только для обучения специалистов в области эксплуатации данных изделий, но и для разработчиков приборов в процессе разработки конструкторской и эксплуатационной документации на этапах опытно-конструкторских и научно-исследовательских работ.

На основе концепции создания ЭУП с использованием цифровых двойников приборов авторами создан и внедрен в эксплуатацию ряд электронных интерактивных учебных информационных продуктов – учебных пособий и учебно-тренировочных средств в формате веб-приложений [8; 12].

Анализируя функциональность и эффективность ЭУП, предназначенных для обучения работе с электронными приборами и разработанных на основе

ЦД данных приборов, можно сделать вывод о том, что внедрение ЦД в ЭУП не только влияет на процесс обучения, существенно повышая качество подготовки специалистов при сокращении материальных и временных затрат на обучение, но и позволяет значительно улучшить сам процесс создания ЭУП:

– использование ЦД позволяет вести разработку ЭУП коллективом разработчиков (одна группа разработчиков создает непосредственно ЦД прибора, другая группа формирует пользовательский интерфейс ЭУП или ЭУТС, третья группа разрабатывает теоретическую часть пособия);

– такое «распараллеливание» работ значительно сокращает время разработки ЭУП;

– применение ЦД повышает гибкость и масштабируемость ЭУП (единожды разработанный, ЦД может быть использован в нескольких разных ЭУП, с другой стороны, одно учебное пособие может включать в себя несколько ранее созданных ЦД приборов);

– внедрение ЦД прибора не усложняет, а даже упрощает разработку ЭУП с одновременным повышением качества и достоверности информационного материала: в ЭУП на основе ЦД отсутствуют ошибки и расхождения представленной в ЭУП информации и реальных алгоритмов функционирования прибора [10; 9; 11].

Итак, создание ЭУП/ЭУТС на основе цифровых двойников высокотехнологичных электронных приборов и устройств РЭА позволяет перевести процесс обучения на качественно новый уровень, существенно повысить эффективность как индивидуальной, так и коллективной подготовки специалистов в области эксплуатации данных сложных наукоемких изделий с одновременным сокращением материальных и временных затрат на обучение, предоставляя возможность исследования, моделирования, анализа функционирования, а также подготовки к работе приборов и устройств РЭА без изготовления дорогостоящих опытных образцов, существенно снижая стоимость разработки и сопровождения изделий РЭА в целом.

*Литература*

1. Ведерников В.Л., Горбатенко Н.В. Программный веб-тренажер как альтернатива реальным учебно-тренировочным техническим средствам // Математика и математическое моделирование: XIII Всероссийская молодежная научно-инновационная школа [г. Саров, 2-4 апреля 2019 г.]: Сборник материалов / Саров, 2020. С. 133-134.

2. Ведерников В.Л., Горбатенко Н.В. Разработка интерактивного электронного учебного пособия без использования программного кода // Математика и математическое моделирование: XVI Всероссийская молодежная научно-инновационная школа [г. Саров, 5-7 апреля 2022 г.]: Сборник материалов / Саров, 2022. С. 39-40.

3. Ведерников В.Л., Горбатенко Н.В. Системный подход в обучении эксплуатации наукоемких изделий // XVI Всероссийская молодежная научно-инновационная школа «Математика и математическое моделирование» [г. Саров, 5-7 апреля 2022 г.]: Сборник материалов / Саров, 2021. С. 72-24.

4. Ведерников В.Л., Горбатенко Н.В., А.П. Мартынов А.П. Электронные учебные пособия на этапах жизненного цикла приборов и радиоэлектронной аппаратуры / редкол.: Ю.В. Астапенко [и др.] // Проблемы эффективности и безопасности функционирования сложных технических и информационных систем: XXXVIII Всерос. научн.-техн. конф. [г. Серпухов, 27-28 июня 2019 г.]: Сборник материалов / Серпухов: ФВА РВСН, 2019. С. 22-26.

5. Горбатенко Н.В., Ведерников В.Л. и др. Технология и этапы разработки интерактивного веб-тренажера электронных приборов // Проблемы эффективности и безопасности функционирования сложных технических и информационных систем: XLI Всерос. научн.-техн. конф. [г. Серпухов, 23-25 июня 2022 г.]: Сборник материалов / Серпухов: ФВА РВСН, 2022. С.115-120.

6. Горбатенко Н.В., Ведерников В.Л., Мартынов А.П. Создание интерактивной составляющей электронных учебных технических средств приборов радиоэлектронной аппаратуры с применением Интернет-технологий // Математика и математическое моделирование: XIII Всероссийская молодежная научно-инновационная школа «» [г. Саров, 2-4 апреля 2019 г.]: Сборник материалов / Саров, 2019. С. 23-25.

7. ГОСТ Р 57700.37-2021. Компьютерные модели и моделирование. Цифровые двойники изделий. Общие положения.

8. Интерактивный веб-тренажер обучения / Н.В. Горбатенко и др. Свидетельство о гос. регистрации изобретения № 2723365 от 10.06.2020.

9. Мартынова И.А., Мартынов А.П. Функции перестановки в системе счисления ряда факториальных множеств // Вестник Воронежского государственного университета. Сер. Системный анализ и информационные технологии. 2016. № 3. С. 42-49.

10. Мартынова И.А., Мартынов А.П., Николаев Д.Б. Криптографические системы и метод факториального сжатия информации // Известия института инженерной физики. 2016. № 42. С. 54–58.

11. Патент РФ 2623894, 07.09.2017. Способ преобразования данных с равновероятностной инициализацией // А.П. Мартынов, И.А. Мартынова, М.В. Марунин, Д.Б. Николаев, В.Н. Фомченко / Патент на изобретение № 2623894 от 07.09.2017.

12. Программа процедурного веб-тренажера типового прибора радиоэлектронной аппаратуры, версия 1.0. / Н.В. Горбатенко, А.П. Мартынов и др. Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2019666228 от 06.12.2019.

13. Gorbatenko Natalia, Ovsov Alexey etc. The concept of creating a program digital twin of the electronic devices // 1st International Conference on Technology Enhanced Learning in Higher Education (TELE 2022). Russia, Lipetsk, 2022.

**Цуникова Татьяна Григорьевна,**
*Международная академия наук педагогического образования, член-корреспондент, кандидат педагогических наук, доцент, ttg@mail.ru*
**Tsunikova Tat›yana Grigor›evna,**
*The International Academy of Sciences of Pedagogical Education the Corresponding Member, Candidate of Pedagogics, ttg@mail.ru*

**Казачкова Ольга Александровна,**
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет», доцент кафедры компьютерного дизайна, кандидат филологических наук, oakazachkova@mail.ru*
**Kazachkova Ol'ga Aleksandrovna,**
*The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «MIREA – Russian Technological University», the Associate professor at the Chair of computer design, Candidate of Philology, oakazachkova@mail.ru*

**Цуникова Елена Юрьевна,**
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный лингвистический университет», магистрант, направление подготовки: психолого-педагогическое образование, gubareva-elenau@mail.ru*
**Tsunikova Elena Yur'evna,**
*The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Moscow State Linguistic University», the Master's student, field of study: psychological and pedagogical education, gubareva-elenau@mail.ru*

# ОНТОЛОГИЯ ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРОБЛЕМЫ ТРЕВОЖНОСТИ, ВОЛЕВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК И МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ В ИНФО-КОММУНИКАЦИОННЫХ СРЕДАХ

# ONTOLOGY OF THE PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL PROBLEM ANXIETY, VOLITIONAL CHARACTERISTICS AND MOTIVATION OF STUDENTS IN INFO-COMMUNICATION ENVIRONMENTS

***Аннотация.*** Коммуникация в информационных средах сегодня отражает противоборство смыслов, понятийных констант и идеологем. В рамках рассматриваемого социокультурного контекста использован метод построения онтологии педагогической проблемы взаимосвязи тревожности,

волевых характеристик и мотивации студентов на основе теоретического исследования смежных понятий и категорий антропологии, психофизиологии и феноменологии. Исследование построено на принципах аксиологии (формализм в этике), понятиях и положениях современных исследований практического интеллекта для формирования выбора, а также влияния психических мутаций на тревожность в ситуации неполноты данных, либо конфликта. Обоснована применимость понятий конечной эволюционной функции, мотивационных констант и когнитивного приоритета. Выбор диагностических методик основан на онтологии образовательных практик как процедур разрешения проблемных индивидуальных смыслов, основы целеполагания обучаемого. В работе применяется понятие социокультурного объекта в качестве агрегированной среды развития с одержательных смыслов обучаемого.
***Ключевые слова*:** онтологизация педагогической проблемы; ассоциативная память; практический интеллект; мотивационные константы; когнитивный приоритет; целеполагание; индивидуальные смыслы; социокультурный объект.

***Annotation.*** The article uses the method of constructing ontology of the pedagogical problem of the relationship between anxiety, volitional characteristics and motivation of students on the basis of a theoretical study of related concepts and categories of anthropology, psychophysiology and phenomenology. The study is based on the principles of axiology (formalism in ethics), the concepts and provisions of modern research on practical intelligence for the formation of choice, as well as the influence of mental mutations on anxiety in a situation of incomplete data or conflict. The applicability of the concepts of the final evolutionary function, motivational constants and cognitive priority is substantiated. The choice of diagnostic methods is based on the ontology of educational practices as procedures for resolving problematic individual meanings, the basis of the student's goal setting. The paper uses the concept of a socio-cultural object as an aggregated environment for the development of meaningful meanings of the student.
***Keywords****:* ontologization of the pedagogical problem; associative memory; practical intelligence; motivational constants; cognitive priority; goal setting; individual meanings; sociocultural object.

Психолого-педагогическая проблема взаимосвязи тревожности, волевых характеристик и мотивации студентов охватывает смежные понятия и конструкты психофизиологии, психологии и педагогики. Рассмотрим различные аспекты этой проблемы в свете философской антропологии, феноменологии и конструирования человеком самого себя. В исследование привлечен метод онтологизации исследуемой педагогической проблемы. По определению Рахматуллина Р.Ю. «онтологизация – это процесс видоизменения

знания с целью придания ему образной формы. В научном познании под онтологизацией понимается процесс трансформации теоретической модели в онтологизированный образ. Необходимость онтологизации результатов научной теории определяется как артефакт научного знания для разработки методологии внедрения результатов научной теории в практику» [21].

Основы феноменологии были заложены немецким философом Максом Шелером (Scheler) в 1910-1920 гг., которые он связывал с идейными принципами психоанализа и философии жизни («Формализм в этике и материальная этика ценностей»). Ценности по Шелеру представляют собой объективные феномены, определяющие нормы долженствования и a priori, связаны с личностью и ее актами. Личность при этом трактуется как чувства, волеизъявления, мышление и любовь (эмоции). В своей работе по философской антропологии «Положение человека в космосе», 1928 г. Шелер увязывает в единое целое чувственные реакции, инстинкты, ассоциативную память, практический интеллект (выбор, предвидение). Принцип всего живого по Шелеру – это порыв (Drang), в котором действительность в опыте сопротивления познается как «существование» (Dasein) [4].

Применяя феноменологический подход, трактуемый в работе М. Шелера в форме корректного заимствования, определим, что чувственные реакции или эмоции, побуждения или мотивы взаимосвязаны с ассоциативной памятью и практическим интеллектом, отвечающим за предвидение и выбор деятельности (актов).

Перейдем к рассмотрению психофизиологических основ современной науки.

Освещение проблем в области физиологии высшей нервной деятельности и проблемы изучения мозговых основ, регламентирующих поведение человека, рассмотрены в работах П.В. Симонова. В своих работах в части экспериментальных исследований в области высших психических функций и анализа поведения автор постулировал свое понимание таких ключевых понятий общей психологии, как потребность, эмоция, воля, сознание. Ценность проведенных междисциплинарных исследований позволяет использовать результаты физиологами, психологами, социологами, специалистами сопряженных областей знаний. По утверждению автора научный подход использует принципы презумпции доказанного постулата, иное относится к трансцендентной области.

В исследованиях представлена некоторая совокупность факторов влияния на формирование и характер проявления эмоций [24], как функцию от произведения силы (актуальности) потребности на вероятность события удовлетворения.

Если рассматривать тревожность как проявление невротического состояния, то вслед за автором можно рассматривать это состояние как «болезнь неведения» [21]. Такой понятийный конструкт подразумевает описание состояния патогенетической значимости либо отсутствия данных,

либо недостаточного количества информации о том, что может случиться с индивидом в ситуации конфликта, какие последствия и пр.

Информационная теория Симонова П.В. определяет эмоции как результат работы некоторого нервного эволюционного механизма для компенсации неполноты данных для запуска процессов адаптации (приспособительных действий) в стохастической среде.

Следующий аспект теории Симонова П.В. – это рассмотрение ситуаций влияния разнообразных раздражителей на доминантные типы поведения. При этом эмоциональному возбуждению принадлежит важная роль в механизме генерации «полезных шумов» или «психических мутаций». При сопоставлении с реальных событий наблюдаются различные психические мутации как необычные сочетания нервных следов, и фиксируются, если они соответствуют связям, существующим в среде. Речь идет о вторичном отражении связи между отдельными событиями в жизни индивида, при этом эмоциональное возбуждение играет роль творческой силы, направленной на поиск решения в ситуации, когда прошлый опыт оказывается бесполезным, и нервный механизм эмоций продуцирует творческий импульс.

Таким образом, автор подводит нас к выводу, что тревожность может являться нарушением эмоциональной сферы, которое может быть нивелировано следующим образом: изменением характера потребности, либо заполнением информационной лакуны. Иной способ изменения поведения – драматизация или разрушение негативной эмоции через проживание ситуации.

Теория потребностей Абрахама Маслоу или иерархическая модель (Рис. 1) потребностей человека представляет собой упрощенную схему проблемы. Изначально идея была изложена в работе «Теория человеческой мотивации».

*Рис. 1. Схематичное изображение пирамиды Маслоу*

Обновленная иерархия фундаментальных человеческих мотивов. В этой схеме добавлены репродуктивные цели в порядке их естественного следования. Модель переориентирована на ведущую роль целеполагания, так что, более поздние развивающиеся системы целей перекрывают, но не полностью заменяют более ранние развивающиеся системы. После того, как система целей принята, она активируется всякий раз, когда становятся заметными стимулы окружающей среды (Рис. 2).

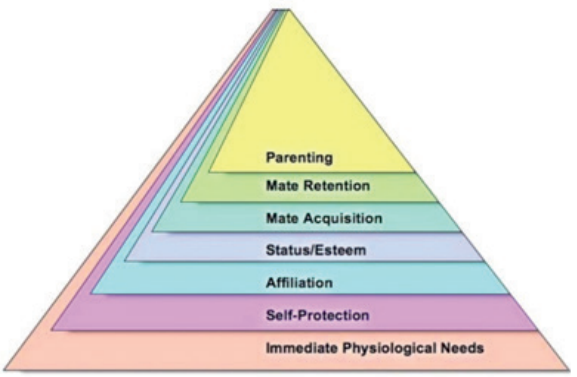



*Рис. 2. Обновленная пирамида Маслоу (воспитание детей, удержание партнера, приобретение партнера, статус/общественное положение, принадлежность к сообществу, самосохранение, непосредственные физиологические нужды)*

Предположение Маслоу о наличии различных независимых мотивационных систем представляло собой альтернативное мнение в противовес бихевиористскому взгляду других исследователей (Уотсона, Скиннера, Долларда, Миллера).

Маслоу трактовал мотивы как универсальные черты человеческой природы, не привнося в это понимание функциональных приспособлений. Современный эволюционный анализ (Рисунок 2) основывается на том, что частная конкретная форма мотивации носит вероятностный характер взаимосвязи с проблемой адаптации, связанной с выживанием/размножением. Схема потребностей Маслоу позднее послужила базисом для работ исследователей Bugental, 2000 [3], Kenrick, Li & Butner, 2003 [13], демонстрирующих разнообразные мотивационные системы для предметных областей таких как: потребностей в сопричастности (принадлежности), потребностей в уважении (статусе), удовлетворении физиологических потребностей (размножения), насущных потребностей в безопасности (защите). Отмечено, что самоактуализация не входит в число

потребностей. Дополним самостоятельно указанный перечень потребностью в самоактуализации как проявления творческого начала.

Отметим, что:

– Интегральная целостность организма по убеждению Маслоу является краеугольным камнем теории мотивации. При этом концентрация на основных целях в большей мере зависит от бессознательных мотиваций.

– Приоритет отдается автором бессознательным целям в противовес сознательным, локально-культурным проявлениям.

Наибольший интерес для нашего обзора представляют следующие более поздние обобщения теории мотиваций Маслоу. Это дополнения и трансформация иерархия мотивов поведения, включающая сведения из эволюционной биологии, психологии и антропологии в работах Cosmides & Tooby, 1992 [3], Haselton & Buss, 2000 [12], Simpson & Gangestad, 2001 [26], Kenrick, Li & Butner, 2003 [13], Kaplan & Gangestad, 2005 [12], Dunbar & Barrett, 2007 [7], Crawford & Crebs, 2008 [15].

Новая редакция пирамиды потребностей повторяет ряд критических идей Маслоу, включая иерархическую структуру и несколько исходных потребностей, таких как физиологические потребности, безопасность (самозащита) и уважение (статус). При этом исследуют основные человеческие мотивы на трех разных уровнях анализа: (1) конечная эволюционная функция; (2) последовательность развития мотивационных констант; (3) когнитивный приоритет, вызванный непосредственными действиями.

Маслоу также предполагал, что целью иерархии является самореализация или реализация своего творческого потенциала после того, как все остальные потребности будут удовлетворены.

Следующей особенностью эволюционного анализа является учет компромиссов в работах Gangestad & Simpson, 2000 [15], Kaplan & Gangestad, 2005 [12], Stearns, Allal, & Mace, 2008 [27]. Авторы отмечают, что никакая поведенческая склонность не может действовать без затрат и негативных эмоций.

Страх вызывает реакцию уклонения от рискованных ситуаций, столкновение с которыми может фрустрировать, вызвать одну из форм социальной тревожности.

Анализ любой поведенческой склонности предполагает следующую поведенческую тактику: оценка опасностей и перспектив, анализ конкретного экологического контекста.

В ситуации, когда есть риск значительного физического ущерба, бессознательная реакция на предотвращения угрозы отдаст предпочтение ложноположительным тревогам, а не ложноотрицательной самоуспокоенности Rozin & Royzman, 2001 [23], Nesse, 2005 [18], Haselton & Nettle, 2006 [30].

Дальнейшие предположения авторов носят характер словесных обобщений.

Следует отметить следующий полезный вывод ряда исследователей о том, что значимый мотивационный смысл, понимание и целевой настрой также составляют человеческую потребность, что и подтверждается в работах; Ryff, 1995 [22], Stevens & Fiske 1995 [28], Koole, Greenberg, & Pyszczynski, 2006 [16].

Однако подобный тезис является дискуссионным, автор поднял вопрос о природе этих уникальных способностей: являются ли эти когнитивные потребности просто неадаптивными последствиями лежащих в их основе когнитивных способностей, либо они адаптивные? Важным компонентом этого предположения, [17] является постулат об особенностях развития когнитивных стремлений, которые выражаются в стремлении преуспеть в своей уникальной области знаний, и ряд других характеристик, включая самопринятие, независимое мышление, ориентацию на решение проблем, способность формировать устойчивые дружеские отношения и отсутствие предубеждений.

Перейдем к основополагающим постулатам по использованию категорий и феномена онтопрактики как основы целеполагания взрослеющего человека и последующего самоконструирования по докладу А.А. Попова, доктора философских наук (ФИРО РАНХиГС) [19].

Ценным для нашего анализа педагогической литературы и диагностических методик в данном докладе является толкование образовательных практик как ответов на накопившиеся лакуны проблемных индивидуальных смыслов.

Автор рассматривает процесс онтологизации как инструментальный критерий, собственно, образовательных практик в противовес обучению, тренировке и т.д. И подразумевает под образовательной деятельностью «научение» на основе частных представлений и навыков. Автор строит свой доклад на содержании очерка Г.П. Щедровицкого «Заметки об эпистемологических структурах онтологизации, объективизации, реализации» [31]. При описании мыследеятельных схем взаимодействия субъекта и объекта воздействия приводятся понятийные схемы организующей (формирующей) активности, в процессе анализируются при этом различные аспекты этой деятельности. Так приводится следующее описание: «… деятель сначала как бы *входит* в свои представления о деятельности, а затем *воплощает* в материале (другого человека) свои представления об объекте. Но хотя весь этот процесс и есть «на самом деле» организация объекта, и в известном плане организация может быть отождествлена с конструированием объекта, тем не менее, … происходит какое-то весьма сложное и хитрое удвоение деятельности, и в своем непосредственном воплощении деятельность организации выступает в каких-то совсем иных формах: на ¾ как взаимодействие, коммуникация,

руководство, управление, убеждение, воспитание и т.д. и т.п. И во всех этих взаимодействиях и в коммуникации этот момент *организационного отношения к объекту* попросту исчезает, он заменяется на ¾ межличностными и межиндивидуальными отношениями» [31].

В работе вводится конструкт *социокультурный объект*, который постулируется как «объективно существующая сущность или система, обеспечивающая оформление, представление, функционирование, а в пределе – развитие содержательных смыслов человеческой деятельности, как во всеобщем масштабе, так и в масштабе жизнедеятельности конкретного человека» [19].

В объект, по мнению автора, включены имеющиеся качества личности и образцы поведения. Основной вид активности постулируется как деятельность по освоению метода. Под процессом методологизации предполагается реконструкция и конструирование метода. «Основным деятельностным образовательным результатом назначается способность (принципиально не компетенция, поскольку, последняя является ориентиром, но не может быть сформирована в рамках частных действий, без построения собственной позиции в контексте определенной картины)» [19].

Далее текст в редакции автора. «Наконец, на третьем уровне уже изображена концепция компетентностного подхода, предполагающая подготовку человека к целостной деятельности, прямо или косвенно реализующей принципиально значимые для него ценности, обеспечивающей системный эффект преобразования условий жизнедеятельности – как своей собственной, так и других людей. Только на этом уровне можно говорить о субъектности человека. Основным типом активности здесь становится практика [20] (П. Бурдье), основным образовательным содержанием – капитал (и капитализация как активность, обеспечивающая его становление), основной деятельностной характеристикой как образовательным результатом – уже именно компетенция как комплекс способностей, позволяющих реализовывать целостный цикл деятельности, от целеполагания до использования полученного результата [20].

Данная концепция не полностью отвечает задачам исследования. Терминология дана в авторской трактовке. Теория не предлагает понятийный и оценочный инструментарий, изложение декларативно и содержит множественные заимствования терминов в ситуативной частной трактовке. Однако, ссылки на понятийный тезаурус П. Бурдье, позволяет связать понятие практики с консолидированным конструктом «habitus», который системе взглядов П. Бурдье отражает навык, способность к чему-либо. Эти привычки варьируются на основе различий социальных сред, воспитании, обычаях и социальных трендов.

«Например, стратегия поступления в университет, полагающая своим результатом получение образования (или диплома), в действительности

воспроизводит принцип социальной иерархии и реализуется в той степени, в которой стратегия избирается трезво, то есть с учетом сложившегося соотношения ранга учебного заведения и собственных шансов, групповой принадлежности, компетенции» [20].

Такое понимание «habitus» подводит к необходимости учета прошлого опыта индивида в сочетании с критическим мышлением. Или в определении П. Бурдье «структурированная предрасположенность, или диспозиция, … для обозначения пассивного, заданного, предопределенного, сформированного структурой, то есть объективными социальными условиями» [20].

*Психолого-педагогическая проблема взаимосвязи тревожности, волевых характеристик и мотивации студентов* может быть частично доопределена на основе рассмотренных выше концепций. Так, применяя феноменологический подход, трактуемый в работе М. Шелера в форме корректного заимствования, определим, что чувственные реакции или эмоции, побуждения или мотивы взаимосвязаны с ассоциативной памятью и практическим интеллектом, отвечающим за предвидение и выбор деятельности (актов). Вслед за автором используем определение потребности как вида функциональной или психологической нужды. Примем, что потребности проявляются в зависимости от ситуации, где «одноактность и неповторимость возникновения множества событий, стечения всех жизненных обстоятельств и положений».

Определим эмоцию как «психический процесс средней продолжительности, отражающий субъективное оценочное отношение к существующим или возможным ситуациям». Под волей будем понимать свойство сознания человека, заключающееся в способности управлять своими эмоциями и поступками. Сознание будем трактовать как представление субъекта о мире и о месте в нем, способность дать отчет о внутреннем психическом состоянии для адекватной организации совместной деятельности.

Привлеченная в обзор информационная теория П.В. Симонова «рассматривает эмоции в качестве специального нервного аппарата, сформированного эволюцией, как механизма компенсации недостатка сведений, необходимых для организации приспособительных действий» [24] в изменяющейся среде. Следующий аспект теории П.В. Симонова – доминантные типы поведения, как ответна разнообразные раздражители, соответствующие общей обстановке. При этом эмоциональному возбуждению принадлежит важная роль в механизме генерации «полезных шумов» или «психических мутаций».

Онтопрактическое конструирование нацелено на формирование субъектности через взаимодействие с социокультурным объектом. Концепция не поддерживает общепринятый терминологический ряд психолого-педагогического проектирования образовательной деятельности, порождает свою систему

субъектно-объектных отношений и не может быть использована в проблеме установления взаимосвязи тревожности, волевого проявления и мотивации.

Доминирующая форма управления на производстве сегодня использует ролевое взаимодействие с регламентным набором прав для активности в общем процессе. По сути своей представляет собой форму кибернетического управления, где роли субъекта проявляются во взаимодействии с цифровой средой. Иные формы участия носят временный, исчезающий переходный характер. На этом фоне гуманитарная составляющая процесса формирования человека на этапе образовательного процесса приобретает огромное значение.

Эмоциональный интеллект как универсальное умение, консолидирующее чувственные реакции или эмоции, побуждения или мотивы, может быть определен как механизм компенсации неполноты данных для адаптации к изменяющейся среде. Интегральная целостность личности (по Маслоу) является краеугольным камнем теории мотивации. При этом концентрация на основных целях в большей мере зависит от бессознательных мотиваций, которые, в свою очередь, Дюркгейм трактует как подспудное влияние прошлых паттернов поведения. В то время как «последние достижения цивилизации мы ощущаем просто потому, что они недавние и, следовательно, не успели ассимилировать в коллективном бессознательном» [30].

Тревожность, страх может привести к проявлению различных форм социального дискомфорта. Мотивация служит инструментом самореализации или реализация своего творческого потенциала после того, как все остальные потребности будут удовлетворены, а также и механизмом реализации возможных компромиссов через развитие когнитивных стремлений и ряд других характеристик, включая самопринятие, независимое мышление, ориентацию на решение проблем, способность формировать устойчивые дружеские отношения и отсутствие предубеждений. Формирование когнитивных стремлений основывается на рефлексии достигнутого как «ворота к изменению само собой разумеющихся убеждений и практик… способность сознательно и добровольно изменять практику в ответ на изменяющиеся условия» [10].

Дюркгейм полагал, что назначение образовательных процедур это систематическое осмысление практики и (собственно) практики [10].

Рефлексия осуществляется на основе метода, известного как ситуативный анализ, который состоит в «наблюдении за студентами в многообразии социальных (учебных) ситуаций, с тем, чтобы определить способ, которым индивиды осуществляют выбор учебного поведения/объекта приложения усилий в пределах специфической социальной структуры [2].

Образовательный процесс по Дюркгейму сочетает в себе научные сведения и «методически документированное мышление как руководство к действию» [11].

Теоретическое обоснование образовательной практики – это не совокупность методов и методик, используемых на практике, а набор процедур для работы с фактами и организации мышления по конкретным проблемам или объектам анализа, так что практика развивает «способы осознания образования» [9].

Для организации рефлексии используется метод, известный как «ситуативный анализ», который состоит в «наблюдении за людьми в многообразии социальных ситуаций», с тем, чтобы определить способ, которым индивиды осуществляют выбор поведения/объекта в пределах специфической социальной (в данном случае, учебной ситуации) структуры» [4; 6]. При этом объекты знания конструируются, а не пассивно отражаются.

Таким образом, для дальнейшего эмпирического исследования может быть использован ситуативный анализ как необходимый и достаточный метод наблюдения за студентами в учебных инфо-коммуникационных средах. В качестве инструмента наблюдения целесообразно применять следующие методики: шкалу оценки реактивной и личностной тревожности (Ч.Д. Спилбергера в адаптации Ю.Л. Ханина); методику Т.И. Ильиной «Мотивация обучения в вузе» в сочетании с методикой «Диагностика мотивации достижения» А. Мехрабиан, а также тест-опросник А.В. Зверькова-Е.В. Эйдмана «Исследование волевой саморегуляции».

*Литература*

1. Бедрицкая Н.В. «Сущностная феноменология человека» М. Шелера: этапы пути // Культурология: Дайджест. 2013. №1. С. 235-243.

2. Блант П. Методологические разработки в социальных науках: некоторые последствия для междисциплинарных исследований // Новозеландский психолог. 1981. № 10. С. 55-70.

3. Бугенталь Д.Б. Приобретение алгоритмов социальной жизни: доменный подход // Психологический вестник. 2000. № 126. С. 187-219.

4. Ван Велсен, Дж. Метод расширенного случая и ситуационный анализ. А. Л. Эпштейн (ред.) // Искусство социальной антропологии. Лондон: Тависток. 1967. С. 129-149.

5. Гангестад С., Симпсон Дж.А. Эволюция спаривания людей: компромиссы и стратегический плюрализм // Поведенческие и мозговые науки. 2000. № 23. С. 573-644.

6. Глюкман М. Этнографические данные в британской социальной антропологии // Социологическое обозрение. 1961. № 9. С. 5-17.

7. Данбар Р.И.М., Барретт Л. Оксфордский справочник по эволюционной психологии. Оксфорд, Англия: Издательство Оксфордского университета, 2007. 706 с.

8. Джонс Р.А. Развитие соцреализма Дюркгейма. Кембридж: Издательство Кембриджского университета, 1999. 324 с.

9. Дюркгейм Э. Образование и социология. Перевод С.Д. Лиса. Нью-Йорк: Свободная пресса, 1956. 163 с.

10. Дюркгейм Э. Эволюция педагогической мысли: Лекции о становлении и развитии среднего образования во Франции // Перевод П. Коллинза. Лондон: Рутледж и Кеган, 1977. 388 с.

11. Дюркгейм, Э. Нравственное воспитание: исследование теории и применения социологии образования // Перевод Э.К. Уилсона и Х. Шнурера. Гленко: Свободная пресса, 1961. 288 с.

12. Каплан Х.С., Гангестад С.В. История жизни и эволюционная психология // Д.М. Басс, редактор. Справочник по эволюционной психологии. Нью-Йорк: Уайли, 2005. С. 68-95.

13. Кенрик Д.Т., Ли Н., П., Батнер Дж. Динамическая эволюционная психология: индивидуальные правила принятия решений и возникающие социальные нормы // Психологический обзор. 2003; № 110: С. 3-28.

14. Космидес Л., Туби Дж. Когнитивные адаптации для социального обмена. // В: Баркоу Дж. Х., Космидес Л., Туби Дж., редакторы. / Адаптированный разум. Нью-Йорк: Издательство Оксфордского университета, 1992. С. 163-228.

15. Кроуфорд С., Кребс Д. Основы эволюционной психологии. Нью-Йорк: Эрльбаум, 2008. 521 с.

16. Куле С.Л., Гринберг Дж., Пищински Т. Введение в психологию души: Экспериментальная экзистенциальная психология // Современные направления психологической науки. 2006. № 15. С. 212-216.

17. Маслоу А.Х. Психологический обзор // Теория мотивации человека. Т. 50. 1943. С. 370-396.

18. Нессе Р.М. Естественный отбор и регуляция защиты: анализ обнаружения сигнала по принципу детектора дыма // Эволюция и поведение человека. 2005. № 26. С. 88-105.

19. Попов, А. Образование как онтопрактическое конструирование [Электронный ресурс] // URL: http://opencu.ru/uploads/a.a_.-popov-obrazovanie-kak-ontoprakticheskoe-konstruirovanie_.pdf (дата обращения 20.10.2022).

20. Пьер Бурдье: Структуры, Habitus, Практики. [Электронный ресурс] // URL: https://gtmarket.ru/library/articles/5168 (дата обращения 20.10.2022).

21. Рахматуллин Р.Ю. Онтологизация как компонент научного познания // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. 2014. № 12 (50): в 3-х ч. Ч. I. С. 160-162.

22. Рифф К.Д. Психологическое благополучие во взрослой жизни // Современные направления психологической науки. 1995. № 4. С. 99-104.

23. Розин П., Ройзман Э. Предвзятость негатива, доминирование негатива и заражение. Обзор личности и социальной психологии. 2001. № 5. С. 296-320.

24. Симонов П.В. Болезнь неведения [Электронный ресурс] // М.: Наука, 1968. URL: https://vk.com/doc5679923_438890082?hash=j3yDle7SS581obESZHbDRWGiFzaC0e4Zmj9LKOtuJaw (дата обращения 20.10.2022).

25. Симонов П.В. Эмоциональный мозг. М.: Наука, 1981. 216 с.

26. Симпсон Дж.А., Гангестад С.В. Эволюция и отношения: призыв к интеграции // Личные отношения. 2001. № 8: С. 341-355.

27. Стернс С.С., Аллал Н., Мейс Р. Теория истории жизни и развитие человека // В: Crawford C, Krebs D, редакторы. Основы эволюционной психологии. Нью-Йорк: Эрлбаум, 2008. С. 47-70.

28. Стивенс Л.Е., Фиске С.Т. Мотивация и познание в социальной жизни: перспектива социального выживания // Социальное познание. 1995. № 13 С. 189-214.

29. Хазелтон М.Г., Басс Д.М. Теория управления ошибками: новый взгляд на предубеждения в межполовом чтении мыслей // Журнал личности и социальной психологии. 2000. № 78. С. 81-91.

30. Хазелтон М.Г., Неттл Д. Параноидальный оптимист: интегративная эволюционная модель когнитивных искажений // Обзор личности и социальной психологии. 2006. № 10. С. 47-66.

31. Щедровицкий Г.П. Мышление – Понимание – Рефлексия. М.: Наследие ММК, 2005. 800 с.

**Львов Алексей Юрьевич,**
*Государственное автономное образовательное учреждение высшего образования города Москвы «Московский городской педагогический университет», Институт цифрового образования, аспирант, a@lvovlife.ru*
**L'vov Aleksej Yur'evich,**
*The State Autonomous Educational Institution of Higher Education of The City of Moscow «Moscow City Pedagogical University», Institute of Digital Education, postgraduate student, a@lvovlife.ru*

# ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИХ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СОВРЕМЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС

# MODERN ROBOTICS IN EDUCATION: USING AND IMPACT

***Аннотация.*** В статье рассматриваются преимущества применения робота-помощника учителя в образовательном процессе, а также ряд потенциальных проблем, которые могут возникнуть на этапе разработки и также внедрения робота-ассистента в образовательный процесс.
***Ключевые слова:*** социальный робот; робот-помощник; образовательная робототехника; робот-учитель; образовательный процесс.

***Annotation.*** The article discusses the advantages of using a robot as teacher's assistant in the educational process, as well as a some problems that may arise at the stage of development and the introduction of a robot assistant in the educational process.
***Keywords:*** educational robotics; robot teachers; social robots; cobot; education.

Идея создания социального коллаборативного робота-помощника в последние годы набирает особую популярность. В процесс исследований в данной области и создания подобных устройств на текущий момент вовлечены не только компании с многолетним опытом, но и абсолютно новые игроки [12-14]. Анализ достижений в отрасли антропоморфной техники, даже в рамках 2022 года, демонстрирует значительный прогресс в сфере создания функциональных мехатронных комплексов, а также сопутствующего программного обеспечения, позволяющего роботам осуществлять базовые двигательные и коммуникативные активности. Создатели позиционируют свои решения в совершенно различных областях – в качестве академических лабораторных проектов, вспомогательных мобильных механизмов при выполнении тяжелой или опасной работы и даже в качестве обычного бытового помощника, способного «поселиться» в каждом доме и выполнять

различные бытовые обязанности. Данные заявления порой выглядят невероятно, но учитывая опыт развития информационных технологий в последнее десятилетие, возникает понимание того факта, что подобные идеи, демонстрировавшиеся в начале века в фантастических фильмах, сейчас становятся элементами обыденной реальности. Это утверждение подкрепляется повышенным научным и практическим интересом в сфере создания и применения голосовых ассистентов, графических генеративных систем [4], систем текстовых коммуникаций машина-человек, имитирующих когнитивную деятельность на основе машинного обучения и генерации текстовой информации. При этом результаты использования подобных систем оказывают трансформирующее воздействие на множество устоявшихся процессов жизнедеятельности человека, включая образовательный [7].

В результате формирования подобной ситуации, становится очевидно, что пристальное изучение подобных технологий с учетом различных аспектов интеграции их в сформировавшиеся десятилетиями современные образовательные процессы, а также изменяющиеся условия и требования протекания этих процессов, способно предложить уникальные способы трансформации и улучшения в них и, как следствие, повышение качества и актуальности результатов обучения.

Используя возможности искусственного интеллекта, робототехники и информационных технологий в целом, роботы в состоянии оказывать значительное вспомогательное воздействие, автоматизировать многие из утомительных и рутинных задач, которые приходится выполнять учителям, формировать новую образовательную среду, соответствующую современному уровню технологического прогресса. В этой статье мы рассмотрим преимущества робота-помощника учителя, на основе ранее предложенных классификаций и концепций, а также потенциальные проблемы, которые могут возникнуть при их использовании.

Для выявления проблем применения антропоморфного робота в образовательном процессе проводился анализ существующих технологий, способных обеспечить требуемую функциональность, создание функционального прототипа на базе малого антропоморфного робота [10; 11], систематизация и анализ полученных результатов при проведении педагогического эксперимента по частичному внедрению робота в образовательный процесс, последующий синтез концепций перспективных методов применения [3; 6], а также выявление факторов, способных оказывать отрицательное воздействие, с целью формирования средств и методов для их дальнейшего устранения.

Роботы-помощники учителя – это управляемые компьютером машины, предназначенные для помощи учителям в выполнении их педагогических обязанностей. Эти роботы могут быть запрограммированы на выполнение

различных задач, начиная от помощи в управлении классной деятельностью, например, контроль посещаемости и ведение записей, и заканчивая элементами индивидуального обучения.

Взяв на себя часть рутинных задач, роботы-ассистенты могут предоставить учителю возможность больше сосредоточиться, собственно, на образовательном процессе, то есть передаче знаний, более эффективным способам коммуникации с учениками и вовлечении их в процесс познания, обретения навыков и умений [5; 8].

Также робот, используемый в качестве ассистента, способен обеспечить более персонализированный опыт обучения, формируя индивидуальную траекторию для каждого обучающегося, адаптируя поведение с каждым конкретным учеником на основе обратной связи. Под обратной связью в данном случае понимается широкий круг различных факторов: уровень знаний и умений по конкретным предметам, которые демонстрирует ученик, возрастная и гендерная психология, уровень эмоционального и физического состоянии в момент взаимодействия, перспективные цели и задачи, формируемые на основе предрасположенности к определенным областям изучаемых предметов.

Таким образом робот, как единая интегрированная система, способен функционировать в различных режимах взаимодействия в зависимости от того с кем и в каких условиях это взаимодействие происходит. Используя возможности искусственного интеллекта, робот может давать ученикам индивидуальные советы и рекомендации, что в свою очередь помогает ученикам лучше усваивать материал, а также мотивировать их на успешную деятельность.

Таким образом можно выделить определенные преимущества при использовании роботизированного помощника как для учителей, так и для учеников. Вот некоторые из основных преимуществ:

• Повышение эффективности: беря на себя часть рутинных задач, связанных с организационным процессом, робот помогает повысить эффективность работы в классе в результате того, что у учителя появляется больше возможностей сосредоточиться на учебном процессе.

• Улучшение коммуникаций: предоставляя простой естественный способ общения с учителем и учениками, способствует созданию более благоприятной учебной среды, а также сократить количество времени, которое учитель тратить во внеурочное время на решение проблем учащихся.

• Улучшение обучения и повышение вовлеченности: предоставляя индивидуальные способы взаимодействия с каждым из учеников, робот может помочь улучшить процесс обучения, а также способствовать тому, чтобы учащиеся продолжали заниматься и сохраняли мотивацию для достижения своих образовательных целей.

• Снижение стресса: беря на себя некоторые из рутинных задач, связанных с преподаванием, роботы-помощники учителей могут помочь снизить стресс учителей.

• Повышенная доступность: обеспечивая индивидуальное обучение учащихся, появляется возможность повысить доступность обучения для тех учеников, которые не имеют доступа к традиционному обучению. Это может быть особенно полезно для учеников с ограниченными возможностями или тех, кому трудно по каким-либо посещать занятия лично.

В рамках эксперимента использовались возможности малого антропоморфного робота [10; 11], что накладывало существенные ограничения на возможность прототипирования и тестирования некоторых компонентов интегрированной системы. Для разрешения подобных ситуаций активно использовалась возможность выносить отдельные компоненты системы в виде внешних модулей, при этом сохраняя общее взаимодействие на прежнем уровне. В результате данных действий сформировался определенный ряд решений на базе существующих технологий, который позволяет формировать общую систему в виде монолитной системы, а также частично или полностью в виде распределенной. Перечислим наиболее существенные элементы:

• Голосовые помощники: подобные элементы системы запрограммированы на обработку естественного языка, выполнение голосовых команд, могут использоваться для индивидуального обучения, для ответов на вопросы и обратной связи с учениками в дуплексном режиме, помощи в управлении обстановкой в классе.

• Чат-боты: функционал данного элемента нацелен на создание интерактивного интерфейса общения для учащихся. Он также, как и голосовой ассистент, может использоваться для ответов на вопросы, предоставления индивидуальных рекомендаций и т.п. По сути является близким аналогом голосового помощника, без аудио интерфейса.

• Телеприсутствие: робототехническая платформа с возможностью визуализации может способствовать успешному применению дистанционного обучения. При этом возможно как использование удаленного присутствия одного и более учеников, с последовательным переключением, так и учителя, с возможностью дублирования не только аудио и видео информации, но и элементов двигательной активности.

Таким образом, становится очевидно, что концепция «Умной аудитории» образовательного учреждения [1; 2], является предвестником интегрированных систем – роботов-ассистентов, способных выполнять более широкий круг задач. При этом, обладая мобильностью, робот-ассистент способен функционировать с повышенной эффективностью, тем самым предоставляя дополнительные возможности как для учителя, так и для ученика повысить эффективность образовательного процесса.

В результате исследования было выявлено, что существуют также некоторые потенциальные проблемы, которые могут возникнуть на этапе разработки, а также внедрения робота-ассистента в образовательный процесс. Перечислим некоторые из них:

• Стоимость: роботизированные комплексы – высокотехнологичные продукты. Стоимость владения таким продуктом может быть очень высока и на этапе приобретения, и в обслуживании. Это может стать серьезным финансовым бременем для школ, особенно с ограниченным бюджетом.

• Надежность: роботизированные системы могут быть подвержены сбоям в работе, как в результате программных ошибок, так и в результате механических неисправностей, что потенциально может привести к проблемам в образовательном процессе. Кроме того, эти роботы могут быть не в состоянии надежно выполнять все задачи, которые от них требуются.

• Безопасность: роботизированные системы также являются компьютером, и, как следствие, могут быть уязвимы для взлома и других форм вредоносной деятельности. Это может привести к утечке конфиденциальных данных учащихся или нарушению учебного процесса.

• Конфиденциальность: роботы-помощники учителя могут собирать и хранить большое количество конфиденциальных данных об учениках. Это может привести к проблемам с конфиденциальностью, так как ученики и их законные представители могут быть не в восторге от того, что подобные данные хранятся в роботе.

Во-первых, сформулированные проблемы являются тормозящим фактором на этапе исследования, заставляя искать обходные пути для достижения поставленных целей. Фактор высокой стоимости возможно компенсировать в результате использования масштабной модели – в рамках исследования использовался малый антропоморфный робот, разработанный специалистами Казанского Федерального Университета [10], по высоте не превышающий 60 сантиметров. В результате уменьшения габаритов удалось снизить стоимость конечного изделия, но, с другой стороны, это повлекло строгое ограничение на то, какие электронные компоненты могут быть использованы для управления роботом и соответственно на производительность системы в целом. Очевидно, решение одной проблемы, повлекло возникновение другой, также требующей поиска соответствующего решения – масштабирования вычислительной мощности. Опыт развития веб-сервисов и облачных решений оказался пригодным в качестве решения по увеличению вычислительной мощности робота. Используя сетевые технологии, удалось вынести часть ресурсоемкого программного обеспечения на внешний компьютер. Полученная в результате распределенная вычислительная система позволила исследовать возможности робота в

полном объеме в рамках поставленных задач. Важно отметить, что в случае увеличения габаритных характеристик робота, система может быть полностью без изменения в программном коде и настройках.

Как уже говорилось выше, роботизированные системы могут быть подвержены сбоям в работе, как в результате программных ошибок, с которыми относительно не сложно бороться, так и в результате механический неисправностей. Причины для механических поломок могут быть разного характера: брак компонентов, физический износ и т.п. Некоторые из них сложно предвидеть, некоторые сложно устранять. Во время проведения экспериментов с двигательной активностью мы столкнулись с выгоранием контроллеров сервоприводов. Проблема не являлась системной, подобные ситуации возникали всего несколько раз и происходили без объективных причин, цель исследования находилась вне разработки мехатронной части, поэтому для продолжения исследования испорченные сервоприводы заменялись на новые. Но данная проблема требует тщательного подбора комплектующих, а также грамотного проектирования всех электронных узлов.

Вопросы конфиденциальности и цифровой безопасности также являются очень важными. В лабораторных условиях их было достаточно легко решить, поместив робота в изолированный сегмент сети, выключать в нерабочее время, предоставлять доступ только авторизованным лицам, задействованным в эксперименте.

Озвученные проблемы являются комплексными, требующими разрешения с привлечением специалистов в соответствующих областях, их нельзя игнорировать ни только при внедрении, но и на этапе исследования и разработки, поэтому важно тщательно изучить потенциальные преимущества и риски использования роботов-помощников.

Также мы считаем, что необходимо проводить параллельные исследования в области дизайна, эргономики, психологии и других связанных областях.

Уровень современных информационных технологий позволяет получать впечатляющие результаты в различных прикладных областях: генерация текстов, музыки, изображений на основе текстового описания, обратные преобразования в области цифровых изображений, автогенерация программного кода, диалоговые системы, имитирующие когнитивную деятельность, самообучающиеся системы, создание выразительной лицевой анимации в 3D на основе звуковой дорожки. Можно очень долго перечислять достижения в этой области. Важно осознать тот факт, что все это является фрагментами одного пазла. С развитием технологий единая картина формируется все отчетливее, что в свою очередь формирует понимание необходимости и важности широкого круга исследований в области применения антропоморфных роботов в сфере образования.

*Литература*

1. Григорьев С.Г., Гриншкун В.В., Реморенко И.М. «Умная аудитория» – шаг на пути к интеграции средств информатизации образования // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2014. № 1. С. 16-26.

2. Григорьев С.Г., Гриншкун В.В., Реморенко И.М. «Умная аудитория» в Институте математики и информатики МГПУ: теория и практика // Вестник МГПУ. Серия: Информатика и информатизация образования. 2013. № 2 (26). С. 8-18.

3. Львов А.Ю. Антропоморфный робот в образовании // #ScienceJuice2021: Сборник статей и тезисов [Москва, 22-26 ноября 2021 г.] / Составители: Е.В. Страмнова, С.А. Лепешкин. Москва: Издательство ПАРАДИГМА, 2021. С. 519-526.

4. Львов А.Ю., Львова Н.С., Моисеев А.А. Мечтают ли художники об электромузе? // Современные информационные технологии в образовании, науке и промышленности: XXIII Международная конференция, XXI Международный конкурс научных и научно-методических работ, II Международный конкурс «Нейросетевой рисунок» [Москва, 10-11 ноября 2022 г.]. М: Общество с ограниченной ответственностью «Издательство «Экон-Информ», 2022. С. 204-207.

5. Львов А.Ю. План урока для андроидного робота // Физика, математика, информатика и инновационные методы обучения: материалы междунар. студ. науч.-практ. конф. [Минск, 22 апреля 2020 г.] / Белорусский гос. пед. ун-т; редкол.: А.Ф. Климович (отв. ред.) [и др.]. Минск, 2020. С. 8-11.

6. Львов А.Ю. Сможет ли антропоморфный робот стать ассистентом учителя? // Актуальные проблемы теории и практики обучения физико-математическим и техническим дисциплинам в современном образовательном пространстве: IV Всероссийская (с международным участием) научно-практическая конференция, посвященная 75-летию факультета физики, математики, информатики Курского государственного университета [Курск, 16-17 декабря 2020 г.]. Курск: Курский государственный университет, 2020. С. 385-387.

7. Львов А.Ю., Львова Н.С. Сможет ли робот научить рисовать? // Вестник МГПУ. Серия: Информатика и информатизация образования. 2022. № 4 (62). С. 83-95. DOI 10.25688/2072-9014.2022.62.4.07.

8. Львов А.Ю. Социальный антропоморфный робот – ассистент учителя // Математика и информатика в образовании и бизнесе: Сборник материалов международной научно-практической конференции [Москва, 23 апреля 2020 г.]. М: Aegitas, 2020. С. 331-335.

9. Национальные интересы и вопросы регионального развития в системе приоритетов международной деятельности российских университетов / А. А. Акишина, М. А. Аникьева, И. В. Антипина [и др.]. М: Издательский Центр РИОР, 2021. 266 с. DOI 10.29039/02084-5.

10. Патент № 2718513 C1 Российская Федерация, МПК B25J 9/16, B25J 9/22. Образовательно-исследовательский комплекс робот малый антропоморфный: № 2019122066: заявл. 12.07.2019: опубл. 08.04.2020 / В.М. Деваев, Р.Т. Сиразетдинов, А.Ю. Фадеев [и др.]; заявитель федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет» (ФГАОУ ВО КФУ).

11. Сиразетдинов Р.Т., Фадеев А.Ю., Хисамутдинов Р.Э. Новые технологии образования на основе малоразмерного антропоморфного робота РОМА // Информатика и образование. 2019. № 1 (300). С. 33-39. DOI 10.32517/0234-0453-2019-34-1-33-39.

12. A robot in every classroom: Furhat's vision for education [Electronic resource] // Medium.com: [Website]. URL: https://medium.com/@furhatrobotics/a-robot-in-every-classroom-furhats-vision-for-education-5b0ca8d56e0e [accessed: 15.02.2023].

13. How Robots can Impact Modern Education [Electronic resource] // Inspirationfeed: [Website]. URL: https://inspirationfeed.com/how-robots-can-impact-modern-education/ [accessed: 15.02.2023].

14. The rise of the robot: Robotics in the modern classroom [Electronic resource] // Education Matters: [Website]. URL: https://www.educationmattersmag.com.au/the-rise-of-the-robot-robotics-in-the- modern-classroom/ [accessed: 15.02.2023].

**Шутикова Маргарита Ивановна,**
*Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области «Академия социального управления», профессор кафедры общеобразовательных дисциплин, доктор педагогических наук, raisins_7@mail.ru*
**Shutikova Margarita Ivanovna,**
*The State Budgetary Educational Institution of Higher Education of the Moscow region «Academy of Social Management», the Professor at the Chair of general education disciplines, Doctor of Pedagogics, raisins_7@mail.ru*

**Клокарь Павел Александрович,**
*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт управления образованием Российской академии образования», аспирант, Klokarpa@social.mos.ru*
**Klokar' Pavel Aleksandrovich,**
*The Federal State Budgetary Scientific Institution «Institute of Education Management of the Russian Academy of Education», the Postgraduate student, Klokarpa@social.mos.ru*

# АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ СОЦИАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИХ ОСНОВ ИЗУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СЕРВИСА

# ANALYSIS OF EXISTING SOCIO-PEDAGOGICAL STUDIES OF THE THEORETICAL AND METHODOLOGICAL FOUNDATIONS OF THE STUDY OF INFORMATION AND EDUCATIONAL SERVICES

***Аннотация.*** В статье рассматривается понятие образовательного сервиса, различные подходы к интерпретации понятий «услуга», «образовательная услуга».
***Ключевые слова:*** образовательное пространство; образовательный сервис; образовательная услуга.

***Annotation:*** this article discusses the concept of educational service, various approaches to the interpretation of the concepts of «service», «educational service».
***Keywords:*** educational space; educational service; educational service.

Образование – это один из важнейших и самых прогрессивных факторов, формирующих национальное общество современного развивающегося государства. Очевидно, что перед образованием, так же, как и перед другими сферами общественной жизни в условиях глобализации, появляются новые задачи, предъявляются повышенные требования к их решению.

С течением времени в обществе, основанном на знаниях, усиливается мотивация, направленная на извлечение выгоды из процесса капитализации человеческих ресурсов. Это обуславливает коммерциализацию процесса обучения и превращает образование в разновидность сервисной деятельности.

Образование, являясь динамической системой, прямо зависит от рынка образовательных услуг. Для информационного анализа понятия «рынок образовательных услуг» необходимо определить понятие «образовательной услуги» и указать, какими особенностями оно характеризуется. Всесторонний анализ категории «образовательная услуга» предполагает изучение двух его главных аспектов: социального и экономического. Проведение такого анализа может первоначально базироваться на определении понятия «услуга».

**Определение понятия «услуга» в историческом аспекте.**

Понятие «услуга» применимо еще с библейских времен, когда оно по своему происхождению и содержанию было связано с понятиями «служение», «слуга» и «служить». Слуга – это то, кто служит своему господину. Кроме того, существуют также и те, кто служит государству или Богу. Во всех этих случаях слуга оказывается в подчиненном положении, так как признает существование превосходящей его силы. Поэтому оказание им услуг является его прямой обязанностью.

В контексте античной философии понятие услуги становится понятным в ее переплетении с понятиями «благодеяние» и «милость». Эти понятие использовались как синонимы и имели одинаковое значение [7]. В «Толковом словаре живого великорусского языка» (1863-1866) В.И. Даля (1801-1872) понятие «услуга» определено так: «умение угождать, пытаться быть полезным, помогать» [8]. Данная трактовка используется в широком смысле и имеет философскую направленность, ничего специфически практического в ней нет. Однако обращает на себя внимание то, что Даль подчеркивает утилитарный характер, практически ставя знак равенства между услугой и помощью. Впрочем, в этом определении можно увидеть и вариативный аспект: оказывать услугу значит помогать человеку. Экономическая теория, однако, исключила его из своих построений.

**Определение понятия «услуга» в экономической теории.**

В экономической теории трактовка данного понятия не столь однозначна. Под «услугой» имеется в виду товар, который может производиться, передаваться и потребляться одновременно. Категориальный аппарат понятий «товар», «продукт», «услуга» нашел свое обоснование еще в работах К. Маркса (Marx, 1818-1883) и Ф. Энгельса (Engels, 1820-1895, написанных в конце XIX века.

К. Маркс определил «услугу» как «потребительскую стоимость, воплощенную как в товаре, так и в виде непосредственных услуг, которые не реализуются самостоятельно, независимо от исполнителя» [12]. Таким

образом, он первым обратил внимание на неотъемлемость предоставления услуги от лица, которое является носителем качественных характеристик, необходимых для произведения услуги. Маркс также подчеркнул, что непосредственно услуга является частью товара, который совмещает в себе элементы материального и нематериального, «вещью, которая, благодаря ее свойствам, удовлетворяет какие-либо человеческие потребности» [12]. Тем самым услуга тоже является товаром, причем довольно распространенным и важным. Со времен Маркса прошло более ста лет, и за это время значение такого товара, как услуга, успело только возрасти: в постиндустриальном мире она является одним из главных товаров.

Определение Маркса, интересующего нас понятия не наполняет его определенными качествами, а делает его абсолютно нейтральной категорией и определяет ее обязательный компонент, взаимосвязанный с понятием «товар».

Более того, развитие информационной экономики способствовало появлению многих товаров, использование и эксплуатация которых сопровождается сервисным обслуживанием. Добавим, что вместе с производством товаров многие промышленные предприятия предоставляют комплекс услуг, среди которых доставка товара, ремонт и техническое обслуживание оборудование, учебные программы по его эксплуатации, технические консультации. Таким образом, на практике «услуга» комбинируется с товаром или товар нуждается сервисном обслуживании (услугах).

Экономический словарь содержит много трактовок понятия «услуга» как экономической категории. То есть, понятие «услуга» трактуется как благо, которое предоставляется не в форме материальных предметов, а в форме некой деятельности, причем деятельностный аспект иначе может быть назван динамическим. Именно он и является главной характеристикой понятия «услуга».

Другими словами, под «услугой» понимают «способствование удовлетворению индивидуальных и коллективных нужд без передачи права собственности на любое имущество» [2].

В свою очередь, Д. Белль понимает под «услугой» нематериальные блага, которые не способны к долговременному хранению.

Существует также и маркетинговый подход, согласно которому «услуга» рассматривается как «объект продаж в виде действий, выгод или удовольствий. Производство услуги может быть, а может и не быть связанным с товаром в его материальном виде».

Представители экономической теории А. Румянцев и Ю. Коваленко считают, что «услуги – это вид деятельности или работа, в процессе исполнения которых не создается новый, ранее не существовавший материальный продукт, а только меняется качество уже созданного продукта» [16]. Тем самым, они указывают на то, что сущность оказываемой услуги всегда остается

постоянной, в то время как формы ее предоставления могут видоизменяться. Более того, сущностью услуги не является создание принципиально новых материальных продуктов. Услуга относится к сфере нематериальных явлений и представляет собой нематериальное благо. Нематериальные блага, в свою очередь, могут рассматриваться и изучаться с разных точек зрения, в том числе с юридической и экономической. Однако все они сходятся в том, что имеют отношение к человеческим желаниям и потребностям. Сначала у потенциального клиента пробуждается интерес, затем пробуждается желание, за которым следует его закрепление действием. В разделе, посвященном образовательному маркетингу, будет более подробно рассказано о той роли, которую играет каждый компонент, воздействуя на потребителя. Отметим лишь, что все начинается с интереса. Однако его труднее всего вызвать. Если же это удастся сделать, то с большой долей вероятности можно предположить, что за первым этапом последуют и два других. Руководимый своим желанием, человек может совершать самые разные поступки, как импульсивные, так и относительно осмысленные. Поэтому формирование у него соответствующего желания и является важным маркетинговым ходом.

Иными словами, «услуга» – это вид деятельности, который призван удовлетворить ту или иную человеческую потребность. При этом он может иметь материальную форму, тесно связанную с производством товаров или полностью самостоятельную, или же не иметь ее вовсе. Именно поэтому сущность услуги так трудно поддается определению, заставляя исследователей периодически предпринимать новые попытки его обнаружения.

Интересный взгляд на понятие «услуга» принадлежит К. Лавлоку, который указывает на двойственность этого понятия, отмечая процессуальный подход при предоставлении услуги и подчеркивая экономический характер ее деятельности:

1) «услуга – это действие или процесс, предлагаемые одной стороной другой»;

2) «услуга – вид экономической деятельности, имеющий ценность и обеспечивает определенные преимущества для потребителей в конкретном месте и в конкретное время» [11]. Эти аспекты не противоречат друг другу, потому что одной из сторон, указанных в первом пункте, выступает потребитель. Как вид экономической деятельности, услуга имеет определенную ценность, которая, однако, жестко соотносится с конкретным местом и временем. Это означает, что со временем может изменяться подход к ее предоставлению, и на первый план будут выходить конкретные исторические условия. Взгляды и вкусы потребителей с течением времени меняются, и предоставление услуг, чтобы быть эффективным, должно соответствовать им. Фигура потребителя, иногда также именуемого заказчиком, доминирует над фигурой исполнителя.

Именно потребитель и является главным действующим лицом в отношениях с исполнителем. Исполнитель обслуживает потребителя – это первое, о чем нужно помнить, говоря о предоставлении услуг. Таким образом, любая модель предоставления услуг иерархична, предполагает подчиненное положение одного и доминирующее положение другого. При этом исполнитель и заказчик могут меняться местами, и в других случаях исполнитель может становиться потребителем. Это же верно и для политической теории: выбирая между кандидатами от нескольких партий, избиратель действует как потребитель, видя в них тех, кто наилучшим образом сможет оказать ему искомую услугу. Тем самым услуга становится одной из главных черт современного общества, его экономики (допустимо даже говорить об «экономике услуг») и политики. Такая тип экономики зачастую оказывается неприемлемым для тех, кто привык к тому, что образование – это совместный труд обучающегося и учителя, а не потребление предлагаемых услуг.

В отличие от уже приведенных трактовок рассматриваемого понятия, Я. Остафийчук считает, что услугу следует воспринимать как «специфический товар и объект экономической деятельности с особыми свойствами, которые отличают ее от традиционных материальных товаров». Такое определение не является полным и исчерпывающим, но обращает на себя внимание то, что Остафийчук видит в ней особую категорию товаров, и притом товаров нематериальных. Нематериальные товары могут продаваться точно так же, как и материальные, по тем же принципам, но зачастую они являются более привлекательными. Здесь можно вспомнить и то, о чем говорил французский социолог П. Бурдье (Bourdieu, 1930-2002), который утверждал, что капитал «может выступать в трех основных обличиях»: экономического капитала, культурного и социального [4]. При этом культурный капитал «при определенных условиях конвертируется в экономический капитал и может быть институционализирован в форме образовательных квалификаций» [4]. Тем самым Бурдье указывает на пластичность культурного капитала и его способность конвертироваться в капитал экономический. С другой стороны, экономический капитал может трансформироваться в культурный. Иными словами, одно перетекает в другое. Бурдье указывал на то, что «в каждом новом поколении образовательная система подразумевает все больший объем составляющих. То, что тот же самый объем инвестиций в образование оказывается все более производительным, является одним из структурных факторов обесценения (инфляции) квалификаций (наряду с циклическими факторами, связанными с последствиями конвертации капитала «capital conversion»)» [4]. Это означает, что увеличение объема инвестиций в образование приводит к его коммерциализации, которая, в свою очередь, приводит к деградации системы образования. Как будет показано дальше, подобные опасения высказывались и многими участниками российского рынка образовательных услуг.

**Определение понятия «маркетинговая услуга».**

В основе маркетингового подхода к обоснованию понятия «услуги» лежит непосредственный процесс и рассматривается он как характеристика услуги. Отношение к обоснованию «услуги» как процесса было заложено в концептуальные подходы маркетинга услуг. Именно в рамках маркетингового подхода были основаны теоретико-методологические основы концепций услуг. Наиболее распространенными концепциями маркетинга услуг, в контексте которых была разработана основа маркетингового подхода, были такие: модель Пьера Эйглие и Эрика Лангеарда, модель Кристиана Гренроса, модель Мэри Битнер и модель Филиппа Котлера.

Каждый из названных разработчиков предложил и обосновал специфические особенности, формирующие фундаментальные основы концепций маркетинга услуг.

Более современным подходом, учитывающем классические теории маркетинга считается, подход, предложенный Филиппом Котлером [17]. Учитывая специфические признаки услуг, он предложил треугольную модель маркетинга услуг, в основе которой находится взаимодействие между тремя взаимосвязанными единицами маркетинга услуг.

Такой подход ориентирован на постоянный процесс взаимодействия между тремя основными участниками на рынке услуг.

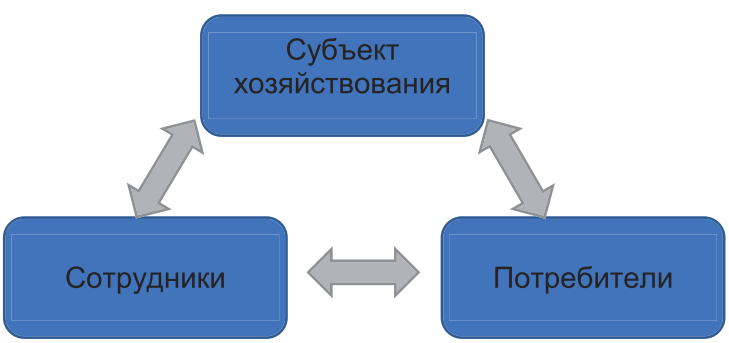



*Рис. 1. Треугольная модель маркетинговых услуг*

Основным признаком маркетинговых услуг является их нематериальный характер, согласно которому их классифицируют, часто, в зависимости от рынков, на которые ориентированы услуги,

В основе такой классификации лежит ценность услуги. Ценность, в свою очередь, – основа формирования стоимости услуги до верхней ценовой границы, которая есть отражением реакции спроса на услугу.

Основным признаком маркетинговых услуг является их нематериальный характер, согласно которому их классифицируют, часто, в зависимости от рынков, на которые ориентированы услуги,

В основе такой классификации лежит ценность услуги. Ценность, в свою очередь, – основа формирование стоимости услуги до верхней ценовой границы, которая есть отражением реакции спроса на услугу.

**Определение понятия «образовательная услуга».**

Образовательные услуги относятся к категории нематериальных. В результате их потребления может возникнуть как приобретение клиентом (получателем услуги) знаний, умений, навыков в принципиально новой сфере (новая продукция) или повышение имеющегося потенциала, так и преобразование личности, ее развитие. Тем самым ключевым здесь является понятие развития, которое образовательное учреждение обязано обеспечить потребителю. Определение образовательных услуг в законодательстве отсутствует. Однако в статье 46 Закона России «Об образовании» «образовательным услугам» отводилась второстепенная роль, поскольку они могут оказываться образовательным учреждением только «за пределами определяющих его статус образовательных программ». При этом образовательные услуги можно подразделить на основные и дополнительные. К первым относятся те, которые предоставляются в соответствии с основными программами. Их обязательный минимум содержания устанавливается органами государственной власти. Ко вторым можно отнести те, которые осуществляются по дополнительным образовательным программам. К их числу относятся услуги, оказываемые:

– в общеобразовательных учебных заведениях и образовательных учреждениях профессионального образования за пределами их основной деятельности;

– в учреждениях дополнительного образования;

– посредством личной трудовой педагогической деятельности.

С другой стороны, услуги можно подразделить на платные и бесплатные: первые осуществляются государственными и муниципальными учреждениями образования, за счет бюджетных средств; вторые предоставляются ими же и теми, кто осуществляет личную трудовую педагогическую деятельность, за соответствующую плату. Их предоставление регулируется Законом РФ от 07.02.1992 № 2300-1 «О защите прав потребителей» и «Правилами оказания платных образовательных услуг», утвержденными постановлением Правительства РФ от 15.08.2013 № 706. Так, в случае неисполнения услуг или их ненадлежащего оказания исполнитель и заказчик несут ответственность, установленную законодательством Российской Федерации. Кроме того, в случае обнаружения недостатка платных образовательных услуг, в том числе если окажется, что они оказаны не в полном объеме, заказчик вправе потребовать:

– безвозмездного оказания образовательных услуг;

– соразмерного уменьшения стоимости оказанных услуг;

– возмещения понесенных им расходов.

Заказчик также имеет право, среди прочего, расторгнуть договор во всех указанных случаях, а также, если исполнитель нарушил сроки предоставления услуг.

Сама идея того, что образование – это предоставление услуг впервые была озвучена А. Фурсенко, занимавшим должность министра образования России с 2004 по 2012 год. В 2008 году он говорил: «Необходимо прийти к тому, чтобы система образования была в первую очередь сориентирована на потребителей образовательных услуг» [19]. Это едва ли не первое использование термина «образовательные услуги» в устах чиновника столь высокого ранга. Само его использование неоднократно критиковалось. Здесь можно выделить две главные причины: во-первых, в сознании многих преподавателей прочно укрепилось представление, что образовательные учреждения не оказывают соответствующие услуги, а обучают. Во-вторых, сама концепция образовательной услуги фактически означала, что педагог занимает теперь промежуточное положение между чиновником, разрабатывающим учебные программы, и потребителем, которого он должен по этим программам обучать. Возникали опасения, что подобное может привести к снижению качества образования в том числе и потому, что на первый план выходила платежеспособность потребителя. Это было связано еще и с тем, что возникла новая модель рынка образовательных услуг. В центре ее оказалась фигура потребителя. Этому способствовало развитие современных информационных технологий. Именно благодаря ему и возникла эта модель. В результате потребитель и стал ее главным действующим лицом. Это заставляет производителей услуг ориентироваться на его интересы, даже подстраиваться под них. Производя услуги, они ориентируются на свою целевую аудиторию, в состав которой могут входить как индивидуумы, так и корпорации, а также органы государственной власти и общество в целом. Подобное поведение также могло рассматриваться как опасный симптом, ведь эта модель, третья по счету, стремилась заменить собой первые две. Из них одна была традиционной, ориентированной на изготовителя. Именно она доминировала на рынке образовательных услуг в России конца XX в. В ее рамках учреждения образования разрабатывали свои программы и определяли предоставленные ими услуги, исходя из имеющихся у них ресурсов. Главным заказчиком, источником финансирования и единственным потребителем подготовленных специалистов было государство. Такая ориентация приводила к противоречиям: давались знания, которые не во всем отвечали реальным запросам потребителей или их будущей практической деятельности.

Вторая же сводилась к активному участию в ней посредников. Как правило, их роль брали на себя различные консорциумы, которые выступают от имени иностранных вузов в качестве их официальных представителей и предлагают разработанные ими программы.

Отход от них привел к доминированию третьей. Как оказалось, она было тесно связана с образовательным маркетингом. Его основой является исследование потребителей – непосредственных получателей услуг с тем, чтобы полнее раскрыть свою сущность, которая заключается в максимальном удовлетворении индивидуальных потребностей потребителя образовательных услуг для личного и профессионального роста и повышения личной ценности человека, вследствие чего происходит воспроизведение общего интеллектуального капитала общества. Такое понимание оказалось близким далеко не всем. Многие организации не спешили использовать концепцию маркетинга, ее понятия и инструменты в своей деятельности, оставаясь верными ранее сложившимся подходам.

Тем не менее понятие «образовательные услуги» было закреплено в Федеральном Законе «Об образовании». Понадобилось время, чтобы оно из него исчезло.

14 июля 2022 года президент Российской Федерации В.В. Путин подписал изменения в данный закон, согласно которым понятие «образовательная услуга» из него исключалось. Этот шаг был уступкой мнению педагогическо-преподавательского сообщества, которое сочло это понятие оскорбительным, вызывающим ассоциацию с коммерческими услугами и тем самым принижающим труд учителя, и неоднократно выступало против него. Борьба увенчалась успехом. На смену понятию «образовательная услуга» пришли иные формулировки: во-первых, «финансовое обеспечение реализации образовательных программ»; во-вторых, «финансовое обеспечения выполнения государственного или муниципального задания». По мнению инициаторов данных изменений, исключение понятия «образовательная услуга» должно способствовать повышению престижа профессии учителя в обществе. Кроме того, они ссылались на часть 2 статьи 43 Конституции Российской Федерации, согласно которой государство гарантирует получение дошкольного и общего основного школьного образования в государственных и муниципальных учреждениях. Это означает, что государство не может отказать в его получении, и поэтому сферу образования невозможно рассматривать как услугу. Тем самым понятие «образовательная услуга» оказалось противоречащим Конституции РФ, что сделало невозможным его дальнейшее применение. С этого времени понятие «образовательная услуга» ушло в прошлое и может вызывать лишь исторический интерес.

Нужно признать, что вплоть до принятия данных изменений понятие «образовательная услуга» много раз употреблялось в специальной литературе. При этом четкого определения оно так и не успело получить. Это связано как с самим характером услуги, изменчивым и трудно поддающимся дефиниции, так и с содержанием образования, прежде всего школьного, которое также

менялось и продолжает меняться. Попытку дать такое определение можно найти в статье Т.А. Полововой и О.С. Баталовой «Образовательная услуга как ключевой элемент рынка образования». Ее заключительный абзац гласит: «Таким образом, учитывая специфические черты и особенности образовательных услуг, можно дать следующее определение: *образовательная услуга* – это комплексный процесс, направленный на передачу знаний, умений и навыков общеобразовательного, профессионального характера потребителю, с целью удовлетворения и развития личных, групповых и общественных потребностей» [14]. Теперь обратимся к трактовке определения «образовательные услуги», содержащейся в ГОСТ Р50646-94 – это «услуги по удовлетворению духовных и интеллектуальных потребностей личности и поддержанию нормальной ее жизнедеятельности». Как можно видеть, оно куда более широко, чем определение, которое приводятся в работе Полововой и Баталовой. Тем самым в ГОСТе указано на его инклюзивный характер, стремление охватить как можно большее количество потребителей. Как следствие, результат образовательных услуг, по сравнению с любыми другими, будет иметь более неопределенный характер, поскольку обусловлен способностями, предыдущей подготовкой и интеллектуальными возможностями их непосредственных потребителей. Следует также упомянуть о том, что, по мнению некоторых авторов, образовательная услуга – это процесс передачи определенного набора знаний, умений, навыков, компетенций, утвержденного в образовательной программе. Там самым утверждается динамический и инклюзивный характер этого понятия, стремление охватить, как можно широкий спектр тем и аспектов, которые можно было бы в него включить. Однако можно подойти и с другой стороны, выделив в понятии «образовательная услуга» несколько важных составляющих. Так поступила В. Бансловa, которая решила рассмотреть понятие «образовательной услуги» с трех разных позиций:

1) с позиции личности – это процесс передачи потребителю знаний, умений и навыков общеобразовательного и профессионального характера, необходимых для удовлетворения его личных потребностей в приобретении профессии, саморазвитии и самоутверждении, осуществляемый в тесном контакте с потребителем по установленной форме и программе;

2) с позиции предприятия – это процесс профессиональной подготовки (повышения квалификации, переподготовки) кадров, необходимой для обеспечения его работоспособности, поддержания конкурентоспособности и развития в постоянно изменяющихся рыночных условиях;

3) с позиции государства – это процесс, обеспечивающий расширенное воспроизводство совокупного личностного и интеллектуального потенциала общества.

Эти позиции не могут и не должны совпадать друг с другом, но в ряде случаев они пересекаются. Государство, как правило, заинтересовано в подготовке кадров, осуществляющих образовательную деятельность и предоставляющих образовательные услуги. В свою очередь, потребитель заинтересован в том, чтобы предоставление услуг было качественным и отвечало его интересам. Таким образом, центральной составляющей понятия «образовательные услуги» оказываются именно учреждения образования. Именно от них зависит, каким оно будет. При этом в новых формулировках закона «Об образовании» речь идет о «финансовом обеспечении выполнения государственного или муниципального задания». Это означает, что одной из целей образования является соответствие государственной политике. Государство также является участником образовательного рынка в нашей стране, едва ли не самым мощным его игроком, и приведенная формулировка лишний раз свидетельствует о рыночном характере образования в нашей стране. При этом стоит отметить, что рынок образовательных услуг включает в себя всех потенциальных потребителей, стремящихся удовлетворить свои потребности в образовании, способных вступить в отношения обмена с продавцом [1]. Этой точки зрения придерживаются многие ученые, которые понимают рынок образовательных услуг как совокупность экономических отношений между производителями услуг и их потребителями.

Такая точка зрения, несмотря на ее доминирование, довольно спорна. Например, ей оппонировал В. Александров, который не рассматривал образовательную услугу как товар. Напротив, он характеризует ее как процесс и дает такое определение: «образовательная услуга – это организованный процесс обучения для получения необходимых знаний, навыков и умений» [9]. Ему вторили такие ученые, как В. Сенашенко и Г. Ткач, которые считали, что «образовательная услуга» – это «система знаний, умений и навыков, приобретаемых в процессе обучение, а впоследствии использующихся для удовольствия потребностей человека, общества и государства» [9]. Эта триада очень напоминает ту, которая содержится в определении Бансловой, с той только разницей, что место предприятия занимает в ней общество. Тут можно обратить и внимание на то, что у нее есть и философский аспект. С философской точки зрения в ней можно увидеть восхождение от конкретного (человек) к абстрактному (государство). Поскольку у государства всегда больше интересов в сфере образования, чем у конкретной личности и общества в целом, то существует вероятность подчинения двух других участников рынка государственной политике в данной сфере, что ставит их в неравноправное положение.

Заслуживает интереса и точка зрения О. Мазура, который определяет «образовательную услугу» как «неосязаемые действия, направленные на

сознание индивида, обеспечивающие реализацию потребности человека в получении определенного вида знаний, умений, навыков, в приобретении профессии или квалификации; обеспечивают удовлетворение спроса на рынке труда» [13]. Этому определению также свойственна неопределенность и противоречивость. Если бы после слов «неосязаемые действия, направленные на сознание индивида», не шло пояснение, то определение исследователя можно было бы счесть определением пропаганды. Точнее, можно было бы сказать, что он фактически ставит знак равенства между пропагандой и образовательной услугой. Заказчиками пропаганды могут выступать самые разные участники рынка образовательных услуг. Их интересы на этом рынке обеспечивает то, что принято называть «образовательный маркетинг».

**Образовательный маркетинг.**

Он представляет собой комплекс действий, направленных на создание, поддержку или изменение поведения целевой аудитории по отношению к этим услугам и их субъектов. Он должен обеспечивать наиболее продуктивное удовлетворение потребностей:

− личности – в образовании;

− учебного заведения – в конкурентоспособности на рынке и повышении материального благосостояния;

− предприятий и организаций – в квалифицированном персонале; общества – в расширенном воспроизводстве трудового и интеллектуального потенциала страны. Итак, маркетинг – это комплекс, состоящий из различных элементов, на что, в частности, указывают Т. Оболенская и В. Сыченко. Утверждая это, мы обязаны рассмотреть его составляющие элементы. Коснемся того, каким образом они влияют на формирование потребительских предпочтений на рынке образовательных услуг:

• **Интерес.** Это первый и самый сложный этап – этап формирования интереса потребителя. Средствами формирования интереса потребителей могут быть распространение информации об участии учебного заведения в социально-культурных проектах города, международное сотрудничество с известными зарубежными ВУЗами, профессиональная практика студентов за рубежом, сотрудничество с национальными компаниями и предприятиями-работодателями и др.

• **Желание.** Под влиянием полученной информации формируется желание. Особенность рынка образовательных услуг сводится к тому, что именно желание получить качественное образование представляет собой объективный фактор, которым руководствуется потребитель. На возникновение этого фактора влияет наличие интереса, который, как видно из вышесказанного, может быть определенным образом сформирован. При этом

потребитель может не осознавать, как именно этот интерес у него возник. Маркетинг апеллирует не только к разуму потенциального клиента, но и его бессознательному, умело манипулируя им. Таким образом, интерес определяет желание, а желание завершается действием.

• **Действие.** Завершающим этапом является действие, точнее, побуждение его совершить. Этот этап очень важен: клиент должен выбрать определенную образовательную услугу, пока у него есть желание, созданное на предварительном этапе, иначе оно исчезнет, или клиент может выбрать что-то другое. На этом этапе необходимо задействовать комплекс дополнительных стимулов. Значит, сущность маркетинга образовательных услуг заключается в максимальном удовлетворении потребностей заказчиков, которое достигается с помощью стимулирования, стремящегося к тому, чтобы потребитель не смог действовать вопреки своему желанию и пересмотреть свое решение

Маркетинг взаимодействует с тем рынком образовательных услуг, который на сегодня существует в нашей стране.

**Состояние рынка образовательных услуг** в данный момент представляет разрастающуюся сеть различных способов внедрения новых информационных ресурсы непосредственно в процесс обучения. Так, Р.Р. Валеева в своей статье «Информационные образовательные технологии» рассказывает, что рынок информационных технологий в пространстве образования делится на различные подгруппы, среди которых самые яркие такие как: «Электронные образовательные учебники, тестирующие оболочки, образовательные среды и прочие образовательные ресурсы» [5]. Таким образом, сегментация рынка – одна из особенностей данной сферы рынка, в которой производитель нового софта сможет занять любую интересующую его нишу как по предоставлению товара, так и по оказанию услуг. Однако, не все так просто в случае, когда необходимо внедрять новые технологии в процесс обучения, устоявшийся (в некоторых случаях) поколениями. Для того, чтобы новейшие технологии оказались максимально полезными, необходимо «качественно изменить программу обучения, проводя обучение и экзамены для преподавателей и учеников» [5]. Таким образом, в процессе вовлечения образования в информационный рынок, и наоборот – информационный рынок – в процесс образования, появляется необходимость в дифференциации рынка на несколько оппозиций для того, чтобы получилось наиболее эффективное внедрение сервисов в образовательную среду. Продемонстрируем несколько таких дифференциаций, вместе с соответствующими анализами, для того чтобы рассмотреть способы использования информационных ресурсов в образовании.

**Формальное-неформальное** образование – это деление по способу организации обучения. Наиболее выгодное в данном разделении, считает

Н. Ю. Ивкина, – это неформальное обучение, которое наибольшим образом подвержено информатизации под влиянием концепции непрерывного образования. Так, в своей статье «Возможности художественно-технологической подготовки в условиях неформального образования» Ивкина сообщает, что только со вступлением образования в информационную среду, дополнительное и неформальное образование получило большее развитие, чем без него. При этом, дополнительное образование имеет свои преимущества, например: «Особенностью дополнительного художественно технологического образования является то, что ребенок может войти в образовательный процесс учреждения до-дополнительного образования на любой возрастной ступени обучения, ведь деятельность данных учреждений характеризуется отсутствием строгих возрастных ограничений и основывается лишь на интересе ученика, его индивидуальных особенностях» [10]. Следовательно, вовлечение в процесс дополнительного, проистекающего из основного образования – это одна из особенностей такого разделения. Там, где школьные уроки информатики могут перетекать в художественное дополнительное образование, информационные сервисы и программы помогают сделать образование непрерывным.

Таким образом, успешное вовлечение информационных средств может помочь включить большее количество детей в различные формы дополнительного образования (неформального образования), включая школьников и студентов в общественно-полезную и творческую деятельность, пролонгируя концепцию «Постоянного образования» в одну единую систему обучения, в которой растворяется «обязаловка» формального обучения.

**Обучение студентов – обучение учителей** может быть разделено на первичное образование и повышение квалификации. В таком разделении присутствует условие, которое разделяет обучение, как кажется на первый взгляд, на разные уровни. Интуитивно нам кажется, что обучение учителей и вообще повышение квалификации – это более сложный уровень обучения, нежели чем обучение студентов, однако, как говорит Е.Ю. Волчегорская в статье «Социально-педагогические предпосылки проблемы формирования проектировочной компетенции будущих учителей начальных классов в информационно-образовательной среде вуза», дистанция между двумя разными способами обучения, когда дело касается переложения на информационно-образовательную среду, пропадает в сторону обучения преподавателей на том же уровне, что и студентов. Таким образом, данный сегмент в скором будущем будет непригоден для капиталовложений, потому что закончатся необученные специалисты [6].

Подводя промежуточный итог, мы можем видеть, что в случаях, когда происходит разделение в стиле образования дотехнологизированной среды, введение информационных сервисов позволяет объединить, сделать целым стиль образования, сделать его непрерывным и подготовленным для обучения в любой жизненный этап человека.

Теперь попытаемся рассмотреть данную проблематику непосредственно с точки зрения педагогической науки и усмотреть в действиях, связанных с распространением информационных услуг пользу для теоретической педагогической науки. В той же статье Волчегорской указано, что актуальность данная проблема получила еще в 60-е годы прошлого века в СССР, когда была разработана «Общегосударственная программа создания, развития серийного производства и эффективного использования вычислительной техники и автоматизированных систем до 2000 года» [6]. Далее мы можем видеть, что после внедрения в сферу образования информационной составляющей, мы получили то, что в статье называется «информационно-образовательная среда» (ИОС), в которой как раз и вращаются как обучающиеся, так и учителя.

Среда – это термин, который подразумевает не единичное нахождение в какой-то точке, но постоянное перемещение в пределах определенной территории. Ученик также обитает в ИОС и потому может найти в этой среде обитания различные знания, навыки и так далее, что поможет продолжить непрерывное образование.

Таким образом, обучение в этой среде должно преобразовать рынок услуг в сфере образования.

Мы уже видели, что образование в современном виде стремится к достижению единства в различных подходах для наиболее эффективного способа подготовки качественных кадров. Какие новые способы обучения может породить вид деятельности в условиях ИОС? Для такой среды понадобятся программисты, разрабатывающие специальные обучающие программы, расширяя таким образом список услуг и товаров на рынке образовательных услуг. Для многих учителей будет необходима компетенция, связанная с системным анализом различных программ и больших данных.

Таким образом, учитель в ИОС становится не столько педагогом, сколько профессиональным системным администратором. Кому же тогда будет отдана роль преподавателя как нравственного ориентира и выработки ценностей?

Таким вопросом задается Кан Цюнюн в своей статье: «Методологические основы применения информационных библиотечных ресурсов для индивидуализации обучения в магистратуре», в которой он показывает, каким образом можно совмещать индивидуальное образование и ИОС. Взяв концепцию личности Выготского как ориентира, а также других психологов

и философов, таких как Петровский, Олпорт и Чжунгэн, Цюнюн резюмирует: «Таким образом, на основе анализа различных определений можно сделать следующие выводы: личность включает в себя не только индивидуальную внутреннюю и стабильную психологическую структуру, и процесс, но и организацию знаний, действий человека в окружающей среде. Личность обусловлена воспитанием на основе особенностей окружающей его среды. Образование является одним из важных факторов, оказывающих влияние на формирование личности благодаря реализации персонифицированного обучения в соответствии с заранее намеченными целями» [18]. В соответствии с концепцией личности Л.С. Выготского именно культура общества и социально-исторический образ жизни задают дальнейшие сценарии конкретного человека. Культура общества, однако, тесно связана с системой образования и отношения к нему, в чем мы не раз уже имели возможность убедиться в нашей работе. В свою очередь, Г. Олпорт полагал, что человеческая личность в своих действиях в большей степени руководствуется социальным началом, нежели биологическим. И подтверждение этому мы тоже можем видеть, когда говорим о том, как российское педагогическое сообщество отвергло понятие «образовательная услуга». Однако можно и взглянуть и по-другому, подобно тому, как это делает Цюнюн, когда перебрасывает мостик от этих концепций к концепции обучения через такие понятия как «персонализация» и «индивидуализация». Эти понятия необходимы для того, чтобы приспосабливать к постоянному обучению каждого отдельного индивида-личность, в зависимости от его потребностей и целей. Так как в США и Китае домашнее задание студенты университетов получают по электронной почте или в личном кабинете (такая практика была введена в 2017 году [18]), то это позволяет сохранять и потребность в ИОС и поддерживать интерес студента к процессу образования. Подобные практики, однако, могут быть подвергнуты критике. В них легко можно увидеть один из вариантов системы контроля над человеком, его внутренним миром, мыслями и чувствами. Совершая свой индивидуальный выбор, он впоследствии от него отказывается, позволяя ИОС университета формировать его сознание. С этой точки зрения, технологический контроль над ним представляет реальную опасность, так как студент позволяет компьютеру делать выбор за него.

Теперь рассмотрим таблицу 1 из этой же статьи, которая поможет нам понять разницу в различных подходах к такому типу образования у различных теоретиков (таблица 1).

*Таблица 1.*

*Авторские подходы к определению понятий «индивидуализация» и «дифференциация»*

| Автор | Индивидуализация | Дифференциация |
|---|---|---|
| И.Э. Унт | Индивидуализация – это учет в процессе обучения индивидуальных особенностей учащихся во всех его формах и методах, независимо от того, какие особенности и в какой мере учитываются | Под дифференциацией подразумевается учет индивидуальных особенностей учащихся в той форме, когда учащиеся группируются на основании каких-то особенностей для отдельного обучения. |
| Российская педагогическая энциклопедия под ред. Давыдова, том 1 | «Индивидуализация обучения – это организация учебного процесса, при котором учитываются индивидуальные особенности учащихся; позволяет создать условия для реализации потенциальных возможностей каждого ученика» | Дифференциация – это форма организации учебной деятельности школьников среднего и старшего возрастов, при которой учитываются их склонности, интересы, проявившиеся в работе. |
| И.М. Осмоловская | Индивидуализация является крайней формой дифференциации обучения, при которой учебный процесс строится с учетом особенностей не групп, а каждого отдельно взятого ученика. | Дифференциация – это способ организации учебного процесса, при котором учитываются индивидуально-типологические особенности личности (способности, интересы, склонности, особенности интеллектуальной деятельности), на основании которых учеников можно выделить в группы. |

Как мы видим из представленной таблицы 1, понятию индивидуализация противопоставляется понятие «дифференциация», что в данном случае означает, что мы работаем с дихотомией понятий, необходимых для развертывания концепции «в поле», то есть на практике.

Проблема, с которой сталкивается теоретик, подходя к данной проблематике, заключается в том, что индивидуальные занятия в какой-то момент начинают очень сильно отличаться от общей программы, и, если какое-то учебное заведение слишком рьяно пытается индивидуализировать свою программу, оно может обнаружить, что программы как таковой нет и ученики следуют собственным интересам, в то время как подготовка кадров остается невыполненной. Для решения этой проблемы автор использует идеи трех вышеуказанных теоретиков. И.Э. Унт, как можно видеть из определения индивидуализации, не прибегает к разнообразным квантификациям особенностей ученика, но при этом решение, которое он

предлагает для дифференциации в ИОС – это образование по группам, то есть нахождение внутри учащихся, паттерны заинтересованности и выявление групп на этом основании.

В работе «Индивидуализация учебной деятельности как проблема» А.А. Кирсанова мы видим, что главное в индивидуализации – это упор на достижение целей и реализацию потенциала. Можно спекулировать на тему того, будут ли учитываться особенности и пожелания ученика, однако само определение про это не говорит. Дифференциация же как раз настроена на учитывание индивидуальных особенностей, что позволяет, вкупе с предыдущим определением, совместить интересы и результаты в одном образовательном пространстве, или ИОС.

Осмоловская добавляет к концепциям их изнаночную связь, показывая, что индивидуализация – это максимальная дифференциация с одной стороны, а дифференциация – это учитывание индивидуальных особенностей, с другой.

Таким образом, в ИОС современные концепции улучшения образовательного пространства зависят как от четких вычислительных машин, которые бы могли быстро обрабатывать большие данные, а также, при всеохватываемости ИОС, парадоксальным образом, выстраивается индивидуалистическая и индивидуальная программа, рассчитанная на интересы отдельного студента. Услуги образования, следовательно, предоставляются по принципу «репетиторство без репетитора», где стимул для обучающегося подготавливает программа, а точнее, он сам с помощью программы. Тем самым речь идет о гармонизации интересов отдельного студента и образовательного учреждения, попытке выстроить его «индивидуальную траекторию». Студент становится «сам себе репетитором», что, в свою очередь, делает его и потребителем образовательных услуг, и их поставщиком, стирая тем самым грань между ними и объединяя их в одной личности. Благодаря этому студент действительно понимает, что ему нужно и может лучше ориентироваться в образовательном процессе. Это принципиально новая модель, которая противостоит как традиционной, основанной на сотрудничестве студента и преподавателя, так и модели, в которой студент является потребителем предлагаемых ему образовательных услуг. В ее основе лежит убеждение в том, что каждый человек лучше других знает, что ему действительно важно, интересно и необходимо, и поэтому вправе следовать своим собственным путем. В этой модели студент и является, говоря словами А. Фурсенко, «квалифицированным потребителем», прекрасно разбирающимся в предлагаемых ему услугах и выбирающим из них те, которые ему наиболее подходят, «гурманом от образования», если так можно выразиться. Это означает, что ИОС призвана не просто служить его интересам, но именно обслуживать их, предоставляя ему все необходимое. На примере библиотек мы

сможем понять, каким образом будет работать такое образование. Это будет понятно из следующего рисунка 2, предоставленного ниже:

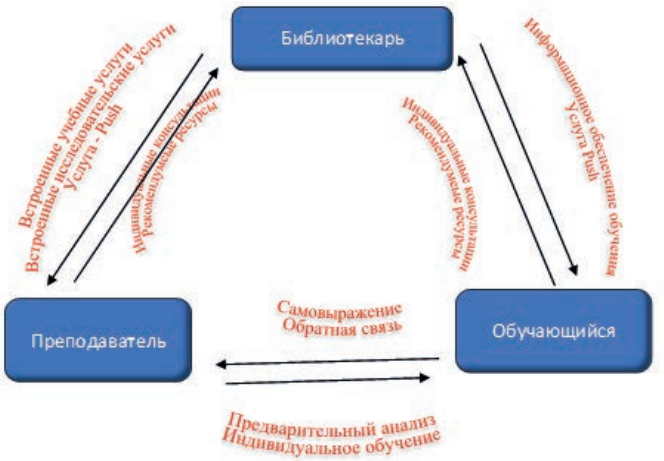



*Рис. 2. Взаимодействие библиотекаря, преподавателя и обучающегося при индивидуальном обучении*

Как мы видим, в данном случае у нас присутствуют три основных элемента: библиотекарь, преподаватель, обучающийся. Между сторонами преподаватель-библиотекарь и обучающийся-библиотекарь есть ИОО услуга-push, завязанная на индивидуальных консультациях и постоянном общении. На стороне преподаватель-обучающийся есть пространство для самовыражения как учителя, так и ученика, которые действуют в зависимости от данных, которые предоставил им библиотекарь или соответствующая программа. Следовательно, обучение становится непрерывным процессом, в котором участвуют все элементы, которые пользуются push-услугой, предоставляющая индивидуальные данные как на входной элемент (от ученика) так и на выходе (для учителя). Катализатором является библиотека/библиотекарь/соответствующий софт.

Под этим софтом подразумеваются не только программы в компьютерах в библиотеке, но и программы на смартфонах [18].

И это еще один сегмент рынка университетских программ, которые предоставляют услугу по обучению для студентов.

Как мы выяснили, программы, которые работают на улучшение работы в ИОС для обучающихся и обучающих, цель которых – индивидуализация и дифференциация образования, работают на основе постоянного контакта и повышения доверия между работниками университета, преподавателями и учениками. То есть основа, которую поддерживает ИОС – это не бесцельное метание в информационном потоке, но постоянное нахождение с квалифицированными сотрудниками, которые разбираются в этом потоке лучше и могут направить ученика в продуктивное русло. В этом и заключается

новое мастерство педагога. Такое преобразование и упор на постоянную коммуникацию – нововведение ИОС.

Каким же образом необходимо спроектировать ИОС, чтобы вышеобозначенные особенности проявлялись лучше всего? На этот вопрос попыталась ответить Т.В. Буланова в статье «Педагогический дизайн информационной учебной среды» [3], в которой она делает вывод, что дизайн ИОС должен быть в виде образовательных сетей, по принципу социальный сетей Twitter, Facebook etc, в которой фрагментированность знания будет являться основной чертой, которая позволит наиболее точно и четко изучить интересующий предмет. Новым способом обучения будет, по мнению Булановой – серфинг по гиперссылкам, дающим искомые ответы и открывающие новые термины для дальнейшего обучения, при этом, вместе с тем, что ученик будет продолжать «серфить» такие источники, преподаватель будет постоянно получать обработанные данные о том, что больше всего интересует студента для того, чтобы подсказать другие страницы для самостоятельного серфинга. Такая концепция, по мнению Булановой должна полностью погрузить ученика в процесс обучения в ИОС, создать пространство для полностью созданной и оправданной концепции беспрерывного обучения и сделать обучения индивидуализированным.

Подобный проект уже реализуется и тестируется в Томском политехническом университете, где «развивается модель, ориентированная на взаимодействие студентов и преподавателей в информационном образовательном пространстве на основе коммуникативной практики социальных сетей. Способом достижения цели является педагогическое проектирование «умной» системы менеджмента образовательного процесса с учетом требований стандарта сотовой связи CDMA. Система не только обеспечивает консультационно-информационную поддержку, но и решает сложные педагогические задачи по формированию «мотиваторов» к активной созидательной познавательно-творческой деятельности» [3].

Таким образом, мы выяснили цели, задачи, устройство и дизайн для ИОС, в которых также выделили их особенности и пространство для классической педагогической работы, в которой возможна передача нравственных ценностей. Новый тип ИОС при повышении индивидуальности обучения полностью ориентирован на постоянную коммуникацию с преподавателем и работником университета/школы, а также рассчитан на постоянное включение ученика в процесс образования.

Следовательно, спектр образовательных услуг увеличивается в разы не только со стороны разработчиков софта, но и со стороны теоретиков-педагогов, которые должны разработать новые способы ведения обучения, рассчитанных на индивидуальные потребности ученика. ИОС справляется с этим отлично и уже сейчас в Россию вводится новая незанятая отрасль соответствующих товаров и услуг.

Из всего вышеперечисленного можно сделать вывод, что информационно-образовательный сервис нуждается в точном определении для того, чтобы иметь возможность дать ему место в маркетинговой таблице услуг и выделить как отдельный сегмент на рынке. Вместе с этим, определение – это должно отражать специфику сервиса как приобретаемого товара. Исходя из размышлений выше, мы выяснили, что информационно-образовательные сервисы являются частным случаем образовательных услуг, внедряемые повсеместно на уровне других образовательных услуг в школах и так далее. Следовательно, «электронные образовательные услуги» – это родовое понятие. Эти услуги реализуются в форме программ на стационарных компьютерах, планшетах и телефонах, которые выполняют педагогические функции по установлению прочных связей между обучучающимся, педагогом и институтом, предоставляющим образовательные услуги (школа, университет и т.д.). Также, из анализа статей выше выявлена способность таких сервисов, при внедрении их в образовательную программу, к дифференциации и индивидуализации знания и процесса обучения, а также к уменьшению разрыва между формальным и неформальным образованиями. Таким образом, точное определение информационно-образовательного сервиса следующее – это образовательная услуга, реализующаяся в форме программного обеспечения (софта) с выполнением педагогических функций, обладания возможностями дифференциации и индивидуализации процесса обучения и уменьшением разрыва между формальным и неформальным образованиями.

Вместе с тем информационно-образовательный сервис – это электронная система, обслуживающая потребности участников образовательного процесса, где обучающиеся получают возможность индивидуализации образовательного процесса, дифференциации методов педагогического воздействия, администрация получает дополнительные возможности контроля процессов обучения.

*Литература*

1. Белоусовая С.В. Маркетинг образовательных услуг: состояние, тенденции, перспективы // Бизнес-Навигатор, 2015. № 1 (36). С. 39-43.

2. Бернар И., Колл Ж-К. Толковый экономический словарь: в 2 т. Т. 2. Москва: Международные отношения, 1994. 720 с.

3. Буланова Т.В., Стародубцев В.А., Шамина О.Б. Педагогический дизайн информационной учебной среды // Проблемы информатики. 2012. № 5. С. 208-212.

4. Бурдье П. Формы капитала [Электронный ресурс] // URL: http://bourdieu.name/bourdieu-forms-of-capital#:~:text=%D0%9A%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%82%D1%83%D1%80%D0%BD%D1%8B%D0%B9%20%D0%BA%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BB%20%D0%BC%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D1%82%20%D0%B2%D1%8B%D1%81%D1%82%D1%83%D0%BF%D0%B0%D1%82%D1%8C%20%D0%B2,%2C%20%D0%B8%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%8

0%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%B2%2C%20%D0%BC%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%20%D0%B8%20%D1%82. (дата обращения 24.02.2023).

5. Валеева Р.Р. Информационные образовательные технологии // Наука и современность. 2021. № 8-1. С. 220-224.

6. Волчегорская Е.Ю., Леонова Е.А., Фортыгина С.Н. Социально-педагогические предпосылки проблемы формирования проектировочной компетенции будущих учителей начальных классов в информационно-образовательной среде вуза // Вестник ЮУрГГПУ, 2016. № 8. С. 28-32.

7. Гастев Ю. Философская энциклопедия: в 5 т. Т. 3. М.: 1960-1970. 848 с.

8. Даль В.И. Толковый словарь живого великорусского языка: в 4 т. Т. 2. - М: Советская энциклопедия, 1978. 546 с.

9. Дмитриев А.Я. Характеристика особенностей образовательной услуги с точки зрения маркетинга [Электронный ресурс] // URL: http://ena.lp.edu.ua:bitstream/ntb/11323/7.pdf (дата обращения 14.02.2023)

10. Ивкина Н.Ю., Тестова Н.В. Возможности художественно-технологической подготовки в условиях неформального образования // Концепт. 2015. № S18. С. 51-55.

11. Лавлок К. Маркетинг услуг: персонал, технологии, стратегии. М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. 1008 с.

12. Маркс К. Капитал. М.: Терра, 2009. 365 с.

13. Оболенская Т.Е. Маркетинг образовательных услуг: отечественный и зарубежный опыт. К.: КНЕУ, 2001. 208 с.

14. Половова Т.А., Баталова О.С. Образовательная услуга как ключевой элемент рынка образования [Электронный ресурс] // URL: https://nsuem.ru/science/publications/science_notes/issue.php?ELEMENT_ID=819 (дата обращения 23.02.2023).

15. Российская газета, № 23, 06.02.96, № 24, 07.02.96, № 25, 08.02.96, № 27, 10.02.96. Собрание законодательства РФ, 29.01.96, № 5, ст. 410.

16. Румянцев А. П., Коваленко Ю.А. Международная торговля услугами: учеб. пособие. 2-е изд., перераб. и доп. М. Центр учеб. литературы, 2003. 112 с.

17. Хайкин М.М. Концептуальные основы исследования сферы услуг. Актуальные проблемы развития сферы услуг: сб. науч. трудов. СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2005. С. 135-137.

18. Цюнцюн Кан. Методологические основы применения информационных библиотечных ресурсов для индивидуализации обучения в магистратуре // Вестник Московского государственного лингвистического университета. Образование и педагогические науки. 2018. № 1 (790). С. 54-65.

19. Шалыто А. Об образовательных услугах [Электронный ресурс] // URL: https://d-russia.ru/ob-obrazovatelnyh-uslugah.html (дата обращения 24.02.2023).

ПИ ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА
1`2023

## В АКАДЕМИИ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

**Русаков Александр Александрович,**
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «МИРЭА – Российский технологический университет», профессор кафедры высшей математики, кандидат физико-математических наук, доктор педагогических наук, профессор, МОО «Академия информатизации образования», президент, vmkafedra@yandex.ru*
**Rusakov Alexandr Alexandrovich,**
*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, Academy of Informatization of Education, President, vmkafedra@yandex.ru*

**Пачина Наталия Николаевна,**
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Липецкий государственный технический университет»*, профессор кафедры социологии, доктор психологических наук, доцент, 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, Assistant professor, pachina_2017@mail.ru*

**Пачин Георгий Романович*,**
*магистрант, Gforce1998@yandex.ru*
**Pachin Georgy Romanovich*,**
*the undergraduate, Gforce1998@yandex.ru*

## ЦИФРОВАЯ СРЕДА И НЕМАТЕРИАЛЬНОЕ КУЛЬТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ (ПО ИТОГАМ МНПК «ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ – 2022» (ИО-2022) И 2-ОЙ МНПК «TECHNOLOGY ENHANCED LEARNING IN HIGHER EDUCATION» (TELE 2022)

# DIGITAL ENVIRONMENT AND INTANGIBLE CULTURAL HERITAGE (ACCORDING TO THE RESULTS OF THE CONFERENCE «INFORMATIZATION OF EDUCATION -2022» (IO-2022) AND THE CONFERENCE «TECHNOLOGY ENHANCED LEARNING IN HIGHER EDUCATION» (TELE 2022)

***Аннотация.*** В статье дается обзор докладов Международной конференции «Информатизация образования – 2022» (ИО-2022) и второй Международной конференции «Technology Enhanced Learning in Higher Education» (TELE 2022).
***Ключевые слова:*** цифровая среда; информатизация образования; технологии в высшей школе.

***Annotation.*** The article provides an overview of the reports of the International Conference «Informatization of Education – 2022» (IO-2022), and the second International Conference «Technology Enhanced Learning in Higher Education» (TELE 2022).
***Keywords:*** digital environment; informatization of education; technologies in higher education.

25-27 мая 2022 года состоялась МНПК «Информатизация образования – 2022» и 26-27 мая 2022 года 2-ая Международная конференция «Technology Enhanced Learning in Higher Education» (TELE 2022). Конференции прошли на базе ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет» при содействии Академии информатизации образования. Конференции прошли в год объявленный Президентом РФ годом народного искусства и нематериального культурного наследия.

Конференция TELE 2022 была посвящена «широкому кругу тем, связанных с информационными технологиями в образовании, обучением на рабочем месте и отраслевом обучении, открытом, гибком и дистанционном обучении» [5]. Конференция проведена при поддержке Института инженеров электротехники и электроники IEEE (международной ассоциации специалистов в области техники, мирового лидера в области разработки стандартов по электротехнике и аппаратному обеспечению вычислительных систем и сетей). Труды конференции проиндексированы в системе *Scopus*. Перечислим основные разделы, в рамках которых были опубликованы научные исследования:

1. Компьютерные и информационные технологии: умный класс, виртуальные и удаленные лаборатории, робототехника в образовательной сфере. Инновационные условия обучения. Стандарты IEEE в учебном помещении.

2. Обучение на рабочем месте и в промышленности: эффективная учебная деятельность, инновации, методики и практика. Программы повышения квалификации для взрослых. Междисциплинарный, мультидисциплинарный и трансдисциплинарный опыт обучения.

3. Открытое, гибкое и дистанционное обучение: интерактивное, электронное, мобильное пространства обучения. Технологии виртуальной и дополненной реальности. Инфраструктура образовательных технологий. Открытые образовательные ресурсы, платформы для разработки дистанционных курсов [5].

В рамках конференции «Информатизация образования – 2022» были включены следующие направления работы конференции:

• 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;

• Комплексное обеспечение информационной безопасности пользователей информационных образовательных систем. Защита информации;

• Новые возможности средств информационных и коммуникационных технологий в преподавании естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

• Институт образования в условиях цифровизации социума;

• Реновация системы управления образовательным учреждением в условиях глобальной информатизации;

• Дистанционное образование в современных условиях, инновационные информационные и цифровые технологии в образовании. Проблемы цифровой трансформации образования в России в Год народного искусства и нематериального культурного наследия [4].

Открыл конференцию Павел Викторович Сараев, ректор, доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет». Сараев П.В. поздравил участников конференции с началом конференции, отметил важность проходящего события, пожелал плодотворной работы.

Далее с приветственным словом выступила Ольга Васильевна Пилипенко, депутат Государственной Думы, член комитета Государственной Думы по образованию и науке, действительный член Академии информатизации образования, доктор технических наук, профессор (г. Москва). Ольга Васильевна отметила важность происходящего события. Ольга Васильевна раскрыла основные тенденции в системе цифровизации образования и развития информационных и коммуникационных технологий. Ответила на интересующие общественность вопросы.

Александр Александрович Русаков, президент МОО «Академия информатизации образования», ФГБОУ ВО «МИРЭА Российский

технологический университет», профессор кафедры высшей математики, кандидат физико-математических наук, доктор педагогических наук, профессор (г. Москва) поздравил с открытием МНПК «Информатизация образования – 2022» и отметил, что конференция проходит в год, объявленный Президентом РФ годом народного искусства и нематериального культурного наследия, а также важность цифровой среды в этом плане.

Анатолий Кирьянович Погодаев, первый проректор, доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет», действительный член Академии информатизации образования отметил, что это важное событие в научной общественности и пожелал продуктивной работы.

На пленарном заседании были озвучены ряд докладов. Раскроем основные проблемы, поставленные в проведенных исследованиях. В докладе «Необходимость реноваций системы управления образовательными учреждениями РФ в современных условиях жестокой (беспрецедентной) санкционной войны со стороны коллективного запада» авторы В.К. Сарьян, А.А. Русаков, В.К. Левашов провели «анализ необходимости реноваций в образовании после введения (24 февраля) коллективным Западом, как по команде, быстрыми темпами беспрецедентные санкции против нашей страны и дружественной нам Беларуси буквально во всех областях жизни: экономики (включая финансы, производство, торговлю), науки, образования, туризма, культуры и др.» [10].

В докладе «Использование инновационных технологий с учетом опыта функционирования вуза в условиях пандемии на примере ПГУ им. Т.Г. Шевченко» авторы С.И. Берил, А.Ю. Долгов обобщили «опыт Приднестровского государственного университета по применению современных дистанционных образовательных технологий в условиях карантинных мероприятий, с учетом региональных особенностей» [1]. Ими сделаны «выводы о результатах образовательного процесса по итогам массового применения дистанционных образовательных технологий в 2020-2022 гг. и перспективах применения накопленного опыта в постпандемийный период» [1].

Соавторы А.П. Мартынов, И.А. Мартынова, Д.Б. Николаев в исследовании «Информационная безопасность в сфере информационных образовательных систем» раскрыли «вопросы информационной безопасности в сфере информационных образовательных систем на примере понятия множеств и их элементов» [7].

И.В. Роберт в своем выступлении «Стратегические направления становления и развития цифровой трансформации отечественного образования: научно-методический аспект» раскрыла «понятия «цифровая трансформация образования», «конвергенция педагогической науки и информационных технологий», «трансфер-интегративная область научного знания», «иммерсивные образовательные технологии» и др. Описала теории

обучения периода цифровой трансформации образования. Содержательно охарактеризованы стратегические направление развития образования в условиях цифровой трансформации [9].

Владимир Николаевич Чубариков, 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, г. Москва, выступил с докладом «Курс крипотографии в высшей школе».

В исследовании «К вопросу преподавания анализа данных студентам физико-математических направлений подготовки» В.И. Дорофеевой раскрыты «вопросы необходимости преподавания студентам физико-математических направлений подготовки дисциплин, связанных с анализом данных и машинным обучением. Рассматривается опыт разработки образовательных программ и преподавания анализа данных обучающимся направления подготовки «Прикладная математика и информатика» и «Педагогическое образование» (профиль Цифровая трансформация образования)» [2].

А.Е. Поличка, А.М. Король, Н.П. Табачук в выступлении «О деятельности хабаровского отделения академии информатизации образования в условиях цифровой трансформации» дали «развернутую характеристику ситуации в сфере информатизации региональной системы образования. Проводится анализ разных направлений развития образования в цифровой сфере в регионе. Сформулировали предложения в проект решения очередного отчетно-выборного собрания членов межрегиональной общественной организации «АИО»» [8].

В.П. Кузовлев, Н.В. Кузовлева, Н.Н. Пачина в выступлении «Информатизация в образовании (Опыт функционирования и стратегии развития Липецкого отделения Академии информатизации образования)» раскрыли «опыт функционирования и стратегии развития Липецкого отделения академии информатизации образования» [6]. Фрагмент заседания президиума «ИО-2022» представлен на рисунке 1, участники «ИО-2022» – члены МОО «АИО» представлены на рис. 2.

Далее были проведены секционные заседания. На заседании «Дистанционное образование в современных условиях, инновационные информационные и цифровые технологии в образовании» прозвучали следующие доклады: «Инновационные информационные и цифровые технологии в дистанционном образовании» авторов И.А. Бурыгина, А.Д. Удалова; «Изменения методики изучения программирования студентами профильных специальностей в смешанном постковидном режиме работы авторов И.В. Барышевой, О.А. Козлова; «Особенности дистанционного

обучения детей с ОВЗ и инвалидностью: личный опыт» авторов М.К. Каторгина, Д.Ю. Елисеевой; «О некоторых аспектах подготовки будущих педагогов к осуществлению компьютерно-опосредованной гипермедийной коммуникации в условиях дистанционного обучения» выступление Л.Ю. Кравченко; «Подготовка к ОГЭ по информатике в онлайн-сообществах школ авторов С.А. Комиссаровой, А.В. Максимовой; «Использование цифровой среды в становлении образовательных компетенций субъектов образовательного пространства» Н.В. Кузовлева, А.А. Самойлов; «Совершенствование программы дополнительного профессионального образования в области промышленного и гражданского строительства» Л.И.Миронова, А.А. Космодемьянова, К.В. Бернгардт.

*Рис. 1. Заседание президиума «ИО-2022»*

*Рис. 2. Участники «ИО-2022» – члены МОО «АИО*

Доклады секции «Дистанционное образование в современных условиях, инновационные информационные и цифровые технологии в образовании» представлены следующими докладами: «Удаленное рабочее место учащегося в дистанционном и смешанном обучении» автор И.Ш. Мухаметзянов; «Особенности применения массовых открытых онлайн курсов в образовательном процессе» автор В.Ю. Нефедова; «Ментальные карты как инструмент интеграции различных предметных областей» авторы А.А. Панферов, Д.Е. Монахов, М.А. Гаврилова; «Научное сопровождение

молодых ученых средствами информационных технологий» авторы Н.Н. Пачина, Д.Д. Городова, Г.Р. Пачин, А.А. Ряженова; «Механизмы представления материала старшим дошкольникам при групповом обучении в онлайн формате» автор С.В. Поседько; «Мультимедийные эвристические тренажеры в обучении стереометрии: построение сечений многогранников» авторы Е.И. Скафа, А.Д. Клепикова; «Проектная деятельность студентов в формировании цифровых компетенций» Л.Э. Хаймина, Л.И. Зеленина, Е.С. Хаймин; «Методические условия применения средств современных ИКТ для организации самостоятельной познавательной деятельности учащихся» С.В. Чернышенко, Т.И. Крылова.

Доклады секции «Проблемы цифровой трансформации образования в России» были представлены темами докладов «Взгляд на проблему проектирования образовательного опыта» А.А. Андреев; «Из опыта использования GOOGLE форм как средства контроля в учебном процессе (на примере дисциплины «Элементы математической логики»)» Л.П. Грищенко; «Разработка ОНЛАЙН-КУРСА С использованием сервиса UNIO для обучения математике в условиях сетевого взаимодействия школьников».

Е.В. Данильчук, Н.Ю. Куликова, А.В. Карташова; «Тестовая оболочка BE CLEVER – финальная часть электронного образовательного комплекса (ЭОК) по информатике» В.П. Дьячков; «Современные цифровые технологии в непрерывном медицинском образовании» А.И. Евдокимова; «Использование тренажерного оборудования с иммерсивной технологией для подготовки сотрудников транспортной отрасли» М.В. Карелина; «Проблемы организации самостоятельной учебной деятельности студентов в условиях цифровой трансформации образования» Е.Н. Кувшинова; «Методические материалы для изучения профессионального русского языка китайскими студентами – будущими строителями в Уральском Федеральном университете» Л.И. Миронова, Н.И. Фомин, Д.С. Булатова; «Информационно-коммуникационная среда как средство формирования полипрофессионализма» Н.Н. Пачина, О.Н. Блинникова, А.Р. Пачин, А.А. Ряженова; «Построение индивидуальной образовательной траектории формирования цифровых компетенций при изучении дисциплины «Дискретная математика» С.В. Ткаченко, О.А. Мещерякова, К.О. Лучинкин, А.С. Шутов; «Обучение основам алгоритмизации и прототипирования на основе применения программируемого автономного робота MOWAY на уровне среднего общего образования» А.Ю. Федосов, Т.А. Семенкова [3].

В процессе проведения конференции проведено отчетно-выборное собрание Академии информатизации образования. Модератором выступил: Александр Александрович Русаков, Президент МОО «Академия информатизации образования», г. Москва.

На закрытии конференции были подведены итоги Международной научно-практической конференции «Информатизация образования – 2022».

*Литература*

1. Берил С.И., Долгов А.Ю. Использование инновационных технологий с учетом опыта функционирования вуза в условиях пандемии на примере Пгу им. Т.Г. Шевченко [Электронный ресурс] // URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=48545446&pff=1 (дата обращения: 20.03.2023).

2. Дорофеева В.И. К вопросу преподавания анализа данных студентам физико-математических направлений подготовки: [Электронный ресурс] // URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=48545469&pff=1 (дата обращения: 20.03.2023).

3. Информатизация образования – 2022: сборник материалов Международной научно-практической конференции [Липецк, 25-27 мая 2022 г.] [Электронный ресурс] // URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48545395&selid=48545474 (дата обращения: 20.03.2023).

4. Информатизация образования – 2022: Международная научно-практическая конференция: [сайт] // URL: https://infobr2021.stu.lipetsk.ru/ (дата обращения: 20.03.2023).

5. Конференция TELE 2022 День 1 [Электронный ресурс] // LEADER ID: [сайт]. URL: https://leader-id.ru/events/300095 (дата обращения: 20.03.2023).

6. Кузовлев В.П., Кузовлева Н.В., Пачина Н.Н. Информатизация в образовании (опыт функционирования и стратегии развития Липецкого отделения академии информатизации образования) [Электронный ресурс] // URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=48545474&pff=1 (дата обращения: 20.03.2023).

7. Мартынов А.П., Мартынова И.А., Николаев Д.Б. Информационная безопасность в сфере информационных образовательных систем [Электронный ресурс] // URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=48545455&pff=1 (дата обращения: 20.03.2023).

8. Поличка А.Е., Король А.М., Табачук Н.П. О деятельности хабаровского отделения академии информатизации образования в условиях цифровой трансформации [Электронный ресурс] // URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=48545473&pff=1 (дата обращения: 20.03.2023).

9. Роберт И.В. Стратегические направления становления и развития цифровой трансформации отечественного образования: научно-методический аспект [Электронный ресурс] // URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=48545462&pff=1 (дата обращения: 20.03.2023).

10. Сарьян В.К., Русаков А.А., Левашов В.К. Необходимость реноваций системы управления образовательными учреждениями РФ в современных условиях жестокой (беспрецедентной) санкционной войны со стороны коллективного запада [Электронный ресурс] // URL: «https://www.isras.ru/index.php?page_id=1198&id=10907&ysclid=lfgj7chf2z928567531 (дата обращения: 20.03.2023).

**Индекс журнала в электронном каталоге агентства ООО «УП УРАЛ-ПРЕСС» – 72258 (http://www.ural-press.ru/catalog/97210/8655437/?sphrase_id=306922)**

**Онлайн подписка через агентство «Деловая пресса»: https://delpress.ru/журнал/Педагогическая_информатика**

**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 28.02.2023 Подписано в печать 31.03.2023

Формат 70x100
Усл. печ. л. 21
Тираж 500 экз.
Свободная цена

6+

ISSN 2070-9013
9 772070 901006

Научно-методический журнал
«Педагогическая информатика»
основан в 1992 г.

Издание распространяется
Агентством ООО «УП Урал-Пресс»
в России и странах ближнего зарубежья

Индекс журнала
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/