

ВЕСТНИК МГПУ.

**СЕРИЯ «ИНФОРМАТИКА
И ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ».**

**MCU JOURNAL OF INFORMATICS
AND INFORMATIZATION
OF EDUCATION**

№ 3 (61)

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ / SCIENTIFIC JOURNAL

**Издается с 2003 года
Выходит 4 раза в год**

**Published since 2003
Quarterly**

**Москва
2022**

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Реморенко И. М. председатель	ректор ГАОУ ВО МГПУ, доктор педагогических наук, доцент, почетный работник общего образования Российской Федерации, член-корреспондент РАО
Рябов В. В. заместитель председателя	президент ГАОУ ВО МГПУ, доктор исторических наук, профессор, член-корреспондент РАО
Геворкян Е. Н. заместитель председателя	первый проректор ГАОУ ВО МГПУ, доктор экономических наук, профессор, академик РАО
Агранат Д. Л. заместитель председателя	проректор по учебной работе ГАОУ ВО МГПУ, доктор социологических наук, доцент

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Григорьев С. Г. главный редактор	доктор технических наук, профессор, член-корреспондент РАО
Корнилов В. С. заместитель главного редактора	доктор педагогических наук, профессор
Бидайбеков Е. Ы.	доктор педагогических наук, профессор (КазНПУ им. Абая, Республика Казахстан)
Бороненко Т. А.	доктор педагогических наук, профессор (ЛГУ им. А. С. Пушкина, г. Санкт-Петербург)
Бубнов В. А.	доктор технических наук, профессор
Гриншкун В. В.	доктор педагогических наук, профессор, академик РАО
Краснова Г. А.	доктор философских наук, профессор
Курбацкий А. Н.	доктор физико-математических наук, профессор (БГУ, Республика Беларусь)
Уваров А. Ю.	доктор педагогических наук, ведущий научный сотрудник

Мнение редакционной коллегии не всегда совпадает с мнением авторов.

Журнал входит в Перечень рецензируемых научных изданий ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук.

СОДЕРЖАНИЕ

Дидактические аспекты информатизации образования

- Заславская О. Ю., Буеракова С. Н. Подходы к построению системы оценивания результатов обучения на основе применения технологии дополненной виртуальности 7
- Поставнический Ю. С. Технология смешанного обучения школьников в контексте цифровизации образования: преимущества и недостатки 22

Формирование информационно-образовательной среды

- Кучер Б. Д. Реализация информационно-образовательной среды в средней школе 32

Развитие сети открытого дистанционного образования

- Добрица В. П., Иванова Т. В. Дидактические возможности разработки электронного курса в системе дистанционного обучения MOODLE 41
- Мухаметдинова С. Х., Тюменцева Е. Ю., Шамис В. А. Особенности восприятия дистанционной формы обучения студентами и преподавателями вузов 49

Инновационные педагогические технологии в образовании

- Аймалетдинов Р. Т., Львова С. В., Пустовойтенко М. В., Семеняченко Ю. А., Фортунатов А. А. Особенности обучения студентов с использованием гибридных аудиторий 58
- Белоглазова Л. Л., Белоглазов А. А., Лобанова М. А., Антонова Н. А. Трансформация методов и приемов обучения русскому языку как иностранному в условиях цифровизации образования 74
- Корнилов В. С. Вычислительные алгоритмы в содержании обучения студентов вузов обратным и некорректным задачам 84

Трибуна молодых ученых

Ладилова Н. А. Цифровые ресурсы в практике наставнической деятельности российских образовательных организаций.....	95
Селезнева Н. Н. Трансформация адаптивных технологий обучения от педагогической технологии к обучающим системам с элементами искусственного интеллекта	113
Фалина С. Н. Приемы обучения на виртуальном уроке геометрии в 7–9-х классах школ спортивной направленности.....	124
Требования к оформлению статей.....	135

C O N T E N T S

Didactic Aspects of Education Informatization

- Zaslavskaya O. Yu., Buerakova S. N. Approaches to building a system for evaluating learning outcomes based on the use of augmented virtuality technology..... 7
- Postavnichy Yu. S. Technology of mixed learning of schoolchildren in the context of digitalization of education: advantages and disadvantages..... 22

Development of Information Educational Environment

- Kucher B. D. Implementation of information and educational environment in secondary school..... 32

Development of Open Distance Education Network

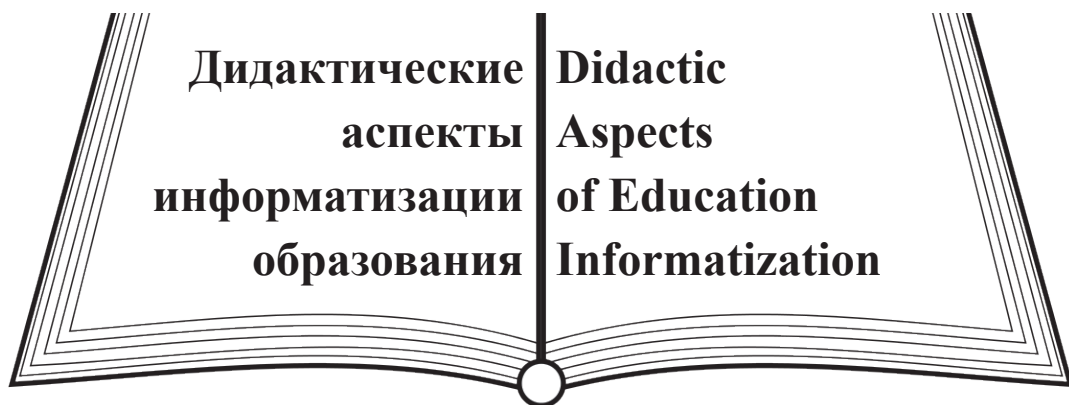
- Dobritsa V. P., Ivanova T. V. Didactic possibilities of developing an electronic course in the MOODLE distance learning system..... 41
- Mukhametdinova S. Kh., Tyumentseva E. Yu., Shamis V. A. Features of the perception of distance learning by students and university teachers 49

Innovative Pedagogical Technologies in Education

- Aimaletdinov R. T., Lvova S. V., Pustovoitenko M. V., Semenyachenko Ju. A., Fortunatov A. A. Features of student educating using hybrid classrooms 58
- Beloglazova L. L., Beloglazov A. A., Lobanova M. A., Antonova N. A. Transformation of methods and techniques of teaching russian as a foreign language in the context of digitalization of education..... 74
- Kornilov V. S. Computational Algorithms in the Content Teaching University Students the Inverse and Ill-Posed Problems..... 84

Tribune of Young Scientists

Ladilova N. A. Digital resources in the practice of mentoring activities of Russian educational organizations.....	95
Selezneva N. N. Transformation of adaptive learning technologies from pedagogical technology to learning systems with artificial intelligence elements	113
Falina S. N. Methods of teaching at a virtual geometry lesson in grades 7–9 of sports schools	124
Requirements for Registration of Articles	135



Научная статья

УДК 372.862

DOI: 10.25688/2072-9014.2022.61.3.01

ПОДХОДЫ К ПОСТРОЕНИЮ СИСТЕМЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ ВИРТУАЛЬНОСТИ¹

Ольга Юрьевна Заславская¹ ✉,
Светлана Николаевна Буеракова²

¹ Московский городской педагогический университет, Москва, Россия
zaslavskaya@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6119-8271>

² Шуваловская школа № 1448, Москва, Россия
asbura@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена обоснованию целесообразности применения технологии дополненной виртуальности в процессе оценивания достижений младших школьников. Актуальность данного исследования заключается в учете фактора активного внедрения инновационных цифровых технологий в образование. В условиях нарастающей конкуренции в сфере производства цифровых средств обучения современные тенденции их использования ставят перед педагогическим сообществом необходимость поиска наиболее эффективных путей их применения не только к организации самого процесса обучения, но и к оцениванию полученных результатов. Участие российских школ в международных исследованиях по оцениванию предметных и метапредметных результатов обучения подразумевает расширение возможности применения цифровых технологий для оценки эффективности обучения, в том числе и в системе начального образования. В связи с этим данная

¹ Статья подготовлена в рамках проекта РФФИ № 19–29–14153 «Фундаментальные основы трансформации содержания и методов общего образования в результате использования учащимися технологии дополненной виртуальности (на примере обучения информатике)».

статья направлена на выявление влияния внедрения технологий дополненной виртуальности в проектирование системы оценивания. *Цель исследования:* оценить возможности технологии дополненной виртуальности по влиянию на эффективность контрольно-оценочной деятельности у учащихся начальной школы, достигаемой за счет повышения наглядности и интерактивности, создания более реалистичных способов взаимодействия с виртуальным пространством.

В статье теоретически обосновано положение о возможности и эффективности применения технологии дополненной виртуальности при осуществлении оценивания результатов обучения (на примере дисциплин «Математика» и «Окружающий мир»). Сделан вывод о качестве и эффективности используемых образовательных технологий. В статье на конкретных примерах продемонстрировано применение технологии дополненной виртуальности при оценке результативности обучения.

Ключевые слова: оценивание; технология виртуальной реальности; технология дополненной виртуальности; информатизация образования; методика обучения.

Original article

UDC 372.862

DOI: 10.25688/2072-9014.2022.61.3.01

APPROACHES TO BUILDING A SYSTEM FOR EVALUATING LEARNING OUTCOMES BASED ON THE USE OF AUGMENTED VIRTUALITY TECHNOLOGY

Olga Yu. Zaslavskaya¹ ✉,
Svetlana N. Buerakova²

¹ Moscow City University, Moscow, Russia
zaslavskaya@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6119-8271>

² Shuvalov School 1448, Moscow, Russia
asbura@mail.ru

Abstract. The article is devoted to the rationale for the use of augmented virtuality technology in the process of assessing the achievements of primary school students. The relevance of this study lies in taking into account the factor of active introduction of innovative digital technologies in education. In the conditions of increasing competition in the production of digital teaching aids, modern trends in their use make it necessary for the pedagogical community to find effective ways to use them not only in organizing the learning process itself, but also in the conditions of use in the evaluation of the results obtained. The participation of Russian schools in international studies on the assessment of subject and meta-subject learning outcomes implies an expansion of the possibility of using digital technologies to assess the effectiveness of education, including in the primary education system. In this regard, this article is aimed at identifying the impact of the introduction of augmented virtuality technologies in the design of an assessment system. Purpose of the study: to assess the possibility of augmented virtuality technology to influence the effectiveness of control and evaluation activities among elementary school students by increasing visibility and interactivity, creating more realistic ways of interacting

with virtual space. The article theoretically substantiates the position on the possibility and effectiveness of the use of augmented virtuality technology in the evaluation of learning outcomes (on the example of the discipline «Mathematics» and «World around»). The conclusion is made about the quality and effectiveness of the educational technologies used. The article demonstrates the use of augmented virtuality technology in assessing the effectiveness of training using specific examples.

Keywords: assessment; technology of virtual reality; technology of augmented virtuality; informatization of education; teaching methods.

Для цитирования: Заславская, О. Ю., Буеракова, С. Н. Подходы к построению системы оценивания результатов обучения на основе применения технологии дополненной виртуальности // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2022. № 3 (61). С. 7–21. DOI: <https://www.doi.org/10.25688/2072-9014.2022.61.3.01>

For citation: Zaslavskaya, O. Yu., & Buerakova, S. N. (2022). Approaches to building a system for evaluating learning outcomes based on the use of augmented virtuality technology. *MCU Journal of Informatics and Informatization of Education*, 3 (61), 7–21. <https://www.doi.org/10.25688/2072-9014.2022.61.3.01>

Введение

В эпоху глобальной цифровизации быстро меняющегося мира, а также и с учетом влияния ограничений, связанных с пандемией COVID-19, становится актуальной задача выявления содержания знаний, умений и навыков, которыми должен обладать современный ученик (в том числе и ученик начальных классов), системы критериев, а также выбора технологий их оценивания. Современные иммерсивные технологии позволяют реализовать систему оценивания достижений учащихся по-новому, учитывая требования международных стандартов, способствующих реализации индивидуального подхода. Изучая существующие системы оценивания в российском и зарубежном образовании, необходимо отметить растущий интерес педагогов и ученых к применению современных цифровых технологий в осуществлении контрольно-диагностической функции.

Исследование опиралось на анализ происходящих изменений в сфере образования (М. А. Пинская, А. А. Краснобарова, Н. В. Любомирская, Н. И. Павлов и др.) [1–4]. Подходы к определению понятий оценивания рассматривались в ходе анализа научных публикаций отечественных и зарубежных исследователей и деятелей образования (В. А. Сухомлинский, Я. А. Коменский, Ш. А. Амонашвили, Д. Б. Эльконин, В. В. Давыдов, К. Робинсон, Г. Гарднер и др.) [5–9], психологов (Л. С. Выготский, А. Г. Асмолов и др.). Основные определения виртуальной реальности, а также некоторые особенности и возможности ее применения рассмотрены в работах Р. Азумы, Ф. Кисино, Т. Кодела, А. С. Конушина, П. Милграма, С. К. Онга, Р. Роганова, М. Саирио, Б. Чэна, М. Л. Юана и др. [10; 11]; возможности технологии дополненной виртуальности

описаны в работах А. И. Азевича, А. В. Гриншкун, О. Ю. Заславской, М. Л. Левицкого и др. [10–13].

Актуальность данного исследования заключается в учете фактора активного внедрения инновационных цифровых технологий в образование. В условиях нарастающей конкуренции в сфере производства цифровых средств обучения современные тенденции их использования ставят педагогическое сообщество перед необходимостью поиска наиболее эффективных путей их применения не только в организации самого процесса обучения, но и в оценивании полученных результатов. Участие российских школ в международных исследованиях по оцениванию предметных и метапредметных результатов обучения подразумевает расширение возможностей применения цифровых технологий для оценки эффективности обучения, в том числе и в системе начального образования.

Методы исследования

Проблема исследования заключается в выявлении степени влияния внедренных технологий дополненной виртуальности на проектирование системы оценивания результатов обучения (на примере оценивания успехов учащихся начальных классов).

Цель исследования: усовершенствовать процесс оценивания, оценить возможность применения технологии дополненной виртуальности и степень ее влияния на эффективность контрольно-оценочной деятельности у учащихся начальной школы (на примере дисциплин «Математика» и «Окружающий мир»); описание методики использования технологии дополненной виртуальности для оценивания результатов обучения младших школьников. Основным положением, которое требует подтверждения, является следующее: если при оценивании результатов обучения учащихся начальных классов использовать иммерсивные технологии, в том числе и технологию дополненной виртуальности, то это позволит сделать оценивание результатов обучения более эффективным за счет повышения наглядности учебного материала и его интерактивности, создания более реалистичных способов взаимодействия с виртуальным пространством.

Задачи исследования: изучение возможностей использования иммерсивных технологий для оценивания результатов обучения; описание методики использования этих технологий при создании средств виртуальной реальности для оценивания результатов обучения; выявление требований к аппаратно-программному комплексу, позволяющему применить технологию дополненной виртуальности в соответствии с потребностями системы оценивания результатов обучения по окружающему миру и математике в начальной школе.

Методы и методики исследования: общенаучные методы теоретического исследования (анализ, синтез, формализация, моделирование, классификация, обобщение, изучение литературы); методы эмпирического исследования.

Результаты исследования

Учитывая общие направления развития нашей страны в информационной индустрии, важно развивать новые технологии в цифровом образовании. Поэтому иммерсивные технологии, виртуальная реальность, дополненная виртуальность являются одними из самых актуальных направлений для внедрения в систему образования. Исследований, посвященных изучению технологий виртуальной реальности и дополненной виртуальности в построении и реализации контрольно-диагностической функции на сегодняшний день проведено совсем немного [9–13]. В данных работах авторы описывают применение иммерсивных технологий, технологий виртуальной реальности и дополненной виртуальности обобщенно.

Однако наши исследования показали, что применение технологий дополненной виртуальности и виртуальной реальности при реализации образовательного процесса (в том числе и для учащихся начальных классов) затрагивает познавательные, когнитивные процессы обучающихся. Поэтому во время подготовки статьи мы посчитали целесообразным рассмотреть, как будет изменяться уровень когнитивных процессов в обычной среде и при осуществлении обучения с использованием иммерсивных и виртуальных технологий.

Анализируя результаты ранее проведенных исследований, мы делаем вывод, что в начальном образовании для оценивания по предметам необходимо особое внимание уделить учету возрастных особенностей и познавательных процессов младших школьников. Иммерсивные технологии с применением средств, позволяющих реализовать технологии виртуальной реальности и дополненной виртуальности при проектировании системы оценивания результатов обучения, направлены на оценку уровня вовлеченности обучающихся в образовательный процесс, скорости их реакции, определение выбора ребенком способа ответа на вопрос (отгадывание или вспоминание). С этой целью применяются специальные шлемы с нейрогарнитурой, которые позволяют определить, какая область головного мозга была наиболее задействована во время работы (память или интуиция). Для эффективного внедрения технических средств технологий виртуальной реальности и дополненной виртуальности необходимо определить требования к таким техническим системам, а также описать возможные условия их применения, учитывающие текущие нормативно-правовые, программно-аппаратные требования и стандарты² и т. д.

² СанПиН 2.4.2.2821-10 — Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» // Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс». URL: <http://docs.cntd.ru/document/902256369> (дата обращения: 12.01.2022); Characteristics and Context of Primary Years Programm (PYP) Student's Self-Efficacy and Self-Regulatory Development // International education – International Baccalaureate. URL: <https://www.ibo.org/research/outcomes-research/pyp-studies/characteristics-and-context-of-primary-years-programme-pyp-students->

В процессе анализа доступных решений мы предложили свой подход к выстраиванию системы классификации устройств дополненной виртуальности, включающей критерий автономности и критерий подключаемости, значимые, на наш взгляд, при работе с учащимися начальных классов.

Автономность. Достоинства: не требуется подключение к другим устройствам, плюс отсутствие проводов и простота в использовании. Ограничения: большие габариты, недостаточное качество изображения, возникают проблемы с позиционированием в пространстве, ограниченные вычислительные ресурсы не позволяют проводить сложные симуляции. Снизить влияние перечисленных ограничений и существенно увеличить вычислительные ресурсы позволяет возможность работы в зависимом режиме при подключении к компьютеру.

Такой режим работы включает:

- отдельные устройства — устройства с экраном, системой линз, вычислительным блоком и т. д., они не требуют дополнительного оборудования;
- чехлы для мобильных устройств — специальные футляры, в которых присутствует система линз, но отсутствует экран и вычислительный блок. Для работы требуется смартфон или, что реже, планшетный компьютер.

Подключаемость. Такие устройства требуют подключения к компьютеру, чаще по проводному соединению, но существуют и беспроводные системы. Как правило, обладают существенно лучшим качеством изображения и позиционирования в пространстве. Так как нет жесткого ограничения по габаритам, то сложность симуляций может быть существенно выше. В большинстве случаев им требуется калибровка перед запуском, а также дополнительные устройства, установленные в помещении. Главный недостаток таких устройств — необходимость в компьютере, отсутствие мобильности, наличие проводов.

Проведенный нами анализ существующих решений для реализации виртуальной реальности и дополненной виртуальности наглядно продемонстрировал, что наиболее подходящими устройствами для большинства случаев оценивания результатов изучения предметов «Окружающий мир» и «Математика» являются устройства из линейки Windows Mixed Reality. Они выигрывают за счет универсальности, высокого качества изображения, достаточного качества позиционирования в пространстве, а также отсутствия привязки к конкретному помещению. Если же необходимо более высокое качество изображения, то для работы с мелкими деталями целесообразно использовать Pimax 8K Plus. Если же необходима эмуляция всех пальцев по отдельности, более точное позиционирование в пространстве, а также возможность подключения дополнительных аксессуаров, то более эффективным будет использование Valve Index. Для простых демонстраций, без взаимодействия,

но доступных для работы в неподготовленных классах лучше всего подойдет VR Box Red Line — за счет доступности, удобства в использовании и невысоких требований.

Изучив аппаратно-программное оборудование, необходимо разработать задания для оценивания результатов по предметам начального образования.

При внедрении новой виртуальной технологии оценивания в первую очередь необходимо учитывать требования СанПиН. В современной редакции требований к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях отсутствуют явные указания по применению средств виртуальной реальности. Однако в данном документе можно выделить условия, оказывающие влияние на выбор и использование средств виртуальной реальности и дополненной виртуальности.

Площадь помещения. Согласно СанПиН 2.4.2.2821–10:

«4.9. Площадь учебных кабинетов принимается без учета площади, необходимой для расстановки дополнительной мебели (шкафы, тумбы и другие) для хранения учебных пособий и оборудования, используемых в образовательном процессе, из расчета: не менее 2,5 м² на 1 обучающегося при фронтальных формах занятий; не менее 3,5 м² на 1 обучающегося при организации групповых форм работы и индивидуальных занятий.

Во вновь строящихся и реконструируемых зданиях общеобразовательных учреждений высота учебных помещений должна быть не менее 3,6 м²...

4.11. Площадь кабинетов информатики и других кабинетов, где используются персональные компьютеры, должна соответствовать гигиеническим требованиям к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы...

10.14. Использование в учебном процессе инновационных образовательных программ и технологий, расписаний занятий, режимов обучения возможно при отсутствии их неблагоприятного влияния на функциональное состояние и здоровье обучающихся»³.

Однако стандартные классы подразумевают нахождение учащихся за партами в основное время обучения. Учащиеся могут использовать стандартный класс для систем виртуальной реальности, однако только для таких устройств и сред, которые предназначены для работы сидя, без передвижения в пространстве и активных манипуляций руками. В таком случае может подойти любой шлем виртуальной реальности, а в качестве устройства ввода может выступать пульт без позиционирования в пространстве, клавиатура и мышь, джойстик, геймпад или руль.

Для более продвинутых систем виртуальной реальности и дополненной виртуальности (с возможностью передвижения в пространстве и манипуляций руками) требуется особо подготовленное пространство, размеры которого

³ СанПиН 2.4.2.2821–10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» // Российская газета. 2011. 16 марта. URL: <http://rg.ru/documents/2011/03/16/Sanpin-dok.html> (дата обращения: 24.01.2022).

зависят от среды и устройства, но обычно составляют прямоугольную область не менее 3×3 метра без каких-либо препятствий; обязательным требованием является и абсолютно ровный пол. При одновременной работе сразу нескольких человек рекомендуется разделить рабочие области каждого для предотвращения травмирования ими друг друга.

Также стоит учитывать то, что человек проявляет, как правило, большую активность при работе в среде виртуальной реальности и дополненной виртуальности, что предъявляет повышенные требования к системам климатического контроля таких кабинетов. Кроме того, большинство устройств виртуальной реальности и дополненной виртуальности являются подключаемыми по проводному соединению.

Также может накладываться определенные требования к обеспечению пространства в классах применение подвесных систем. Использование беспроводных интерфейсов может быть затруднено либо невозможно при одновременной работе сразу нескольких человек из-за возможных радиопомех [12].

Время работы с устройством виртуальной реальности пока напрямую не регламентируется требованиями СанПиН. Однако анализ представленных в стандарте требований к ограничению продолжительности непрерывного применения электронных средств показал, что демонстрацию работы учителя и других учащихся можно проводить на интерактивных досках, а работу в шлеме приравнять к работе за компьютером. При этом с большой долей вероятности учащийся будет использовать наушники для получения звуковой информации, что также следует учитывать (табл. 1). Работа над новой редакцией СанПиН в настоящее время ведется, и здесь уже планируется регламентировать использование средств виртуальной реальности и дополненной виртуальности.

Таблица 1

**Продолжительность времени непрерывного применения систем
виртуальной реальности и дополненной виртуальности,
допускаемая по требованиям СанПиН**

Классы	Просмотр демонстраций на интерактивной доске	Работа в шлеме	Аудиозвук в наушниках	Аудиозвук через колонки
5–7-е	25 минут	20 минут	20	25
8–11-е	30 минут	25 минут	25	25

После использования технических средств обучения, связанных со зрительной нагрузкой, необходимо проводить комплекс упражнений для профилактики утомления глаз, а в конце урока — физические упражнения для профилактики общего утомления.

Часть приложений виртуальной реальности и дополненной виртуальности может быть рассчитана на активную физическую деятельность, что накладывает определенные рамки на допуск детей с ограниченными возможностями здоровья.

При проведении апробации использования средств виртуальной реальности и дополненной виртуальности для оценки результативности обучения в качестве средства обучения использовался шлем виртуальной реальности P300 с нейроинтерфейсом. Учащиеся изучали таблицу умножения, а в конце занятия проходили задания в очках виртуальной реальности.

Место проведения: школа Москвы, урок математики.

Эксперимент проводился на оборудовании P300 с интерфейсом компании Neiry.

Инновационное решение системы в составе очков виртуальной реальности Pico G2 4K и устройства для регистрации биоэлектрической активности головного мозга (далее — нейрогарнитуры) было протестировано во время проведения уроков по математике и окружающему миру — оборудование использовалось для выполнения квизов на протяжении всего урока.

До старта пилотного тестирования были собраны согласия родителей школьников, принимавших участие в пилотном тестировании.

Задания были составлены по изученному и новому материалу. Фрагмент заданий представлен на рисунке 1.

№	Вопрос	№	Варианты ответа		1	2	3	4	5	6
1	Выбери верный ответ 5*6	1	30			1		1		
		2	32		1					1
		3	35						1	
		4	25				1			
2	Выбери верный ответ 9*5	1	40							
		2	45		1	1		1		1
		3	35				1		1	
		4	30							
3	Выбери верный ответ 30:5	1	4							
		2	5							
		3	6		1	1	1		1	1
		4	8							

Рис. 1. Фрагмент заданий для учащихся по итогам изучения темы «Таблица умножения»

Все задания имели развивающий характер. В результате проведенного эксперимента были получены по 100-балльной системе оценивания итоговые оценки по разделу изучения «Табличное умножение и деление в пределах 100» (фрагмент представлен в таблице 2, всего участвовало 20 учащихся) и контрольной (фрагмент представлен в таблице 3, всего участвовало 20 учащихся) групп и рассчитаны для всех групп средние значения для каждого этапа эксперимента.

Таблица 2

Фрагмент таблицы итоговых оценок экспериментальной группы

Экспериментальная группа		
Учащиеся	Входное	Итоговое
Учащийся 1	30	90
Учащийся 2	20	80
Учащийся 3	10	80
Учащийся 4	30	100
Учащийся 5	30	100
Среднее	29,42858	89,17857
	Критерий Пирсона	0,895954

Таблица 3

Фрагмент таблицы итоговых оценок контрольной группы

Контрольная		
Учащиеся	Входное	Итоговое
Учащийся 1	30	60
Учащийся 2	20	60
Учащийся 3	20	70
Учащийся 4	20	70
Учащийся 5	20	60
Среднее	25,53571	73,64286
	Критерий Пирсона	0,803444

Для проверки эффективности использования систем виртуальной реальности выдвигаются две гипотезы — нулевая H_0 (средства виртуальной реальности влияют на результаты обучения) и альтернативная H_X (средства виртуальной реальности не влияют на результаты обучения). Если нулевая гипотеза H_0 будет доказана, а гипотеза H_X будет опровергнута, то утверждение будет доказано. Для проверки выдвинутой гипотезы был выбран критерий χ^2 Пирсона.

Как видно из таблицы 2, критерий χ^2 Пирсона приблизительно равен 0,89 для экспериментальной группы и 0,8 — для контрольной, что свидетельствует о достаточно высокой степени корреляции данных. Из факта высокой корреляции с большой степенью вероятности следует то, что технология виртуальной реальности, примененная в качестве средства оценивания, может влиять на его результаты (рис. 2).

В конце прохождения задания каждый ученик видел свой результат оценивания.

Помимо оценки возможности применения средств виртуальной реальности и дополненной виртуальности при реализации контрольно-диагностической функции в рамках пилотного тестирования перед испытаниями были дополнительно поставлены следующие задачи:

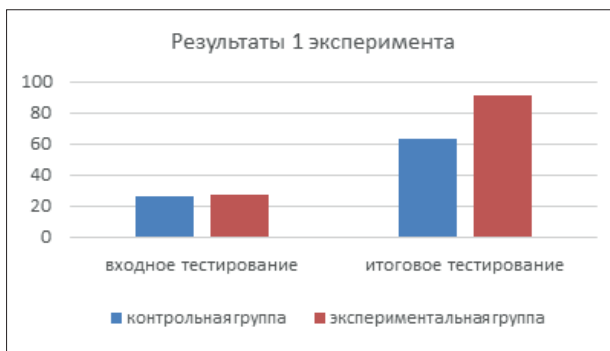


Рис. 2. Сравнение результатов итогового оценивания контрольной и экспериментальной групп по теме «Табличное умножение и деление в пределах 100»

- проверка продуктовых и потребительских характеристик инновационного решения;
- подтверждение функциональных характеристик инновационного решения;
- получение обратной связи от пользователей, принявших участие в пилотном тестировании;
- выявление характеристик, требующих доработки инновационного решения для достижения максимальных показателей эффективности;
- анализ потенциала внедрения инновационного решения.

Частично оценки основных функций инновационного решения представлены в таблице 4.

Таблица 4

Оценка основных функций инновационного решения

№	Функция инновационного решения	Результат
1	Авторизация на веб-платформе Impulse Neiry	Проверено, работает без сбоев
2	Регистрация новых пользователей (учеников) на веб-платформе Impulse Neiry	Проверено, работает без сбоев
3	Создание новых образовательных квизов на веб-платформе Impulse Neiry	Проверено, работает без сбоев
4	Авторизация при запуске приложения в беспроводном VR-шлеме с нейроинтерфейсом	Проверено, работает без сбоев
5	Настройка качества контакта датчиков с головой пользователя	Проверено, работает с незначительными отклонениями, требует дополнительной настройки параметров измерения качества контакта

Приведем статистические данные, полученные в ходе использования средств виртуальной реальности и дополненной виртуальности для оценки результативности обучения.

1. Достоверно более значимые улучшения времени ответа у экспериментальной группы, чем у контрольной в тесте Go/no-go на торможение автоматического ответа — снижение импульсивности.

2. Статистически более значимые улучшения времени ответа у экспериментальной группы, чем у контрольной, на 11,88 % в тесте на когнитивную гибкость — способность переключаться между задачами.

3. В тесте Spatial span обратного порядка на кратковременную пространственную память по показателям максимального числа запомненных объектов и времени ответа были выявлены значимые улучшения результата только у контрольной группы.

4. Девочки из экспериментальной группы достоверно улучшили время прохождения конгруэнтной задачи теста на концентрацию внимания, а также, в отличие от остальных, прибавили в точности решения. Девочки из контрольной группы также улучшили время конгруэнтной задачи, но несколько потеряли в точности. Мальчики из экспериментальной группы значительно прибавили в скорости ответов на неконгруэнтную (усложненную) задачу с некоторым улучшением точности. Мальчики из контрольной группы не показали статистически значимых улучшений по времени ответа и при этом потеряли в точности.

5. Тест на кратковременную пространственную память выявил значительные различия между результатами экспериментальной и контрольной групп, причем как среди мальчиков, так и среди девочек.

Таким образом, было выделено 5 основных направлений влияния на оценку результативности обучения, основанных на использовании средств виртуальной реальности и дополненной виртуальности. Предлагаемая классификация позволила более эффективно подобрать примеры обучающих программ для реализации системы оценивания результатов обучения с применением технологии виртуальной реальности и дополненной виртуальности.

Дискуссионные вопросы

Остаются вопросы, требующие дальнейшего исследования и обсуждения в педагогическом сообществе с участием как специалистов технического профиля, являющихся разработчиками программного и аппаратного обеспечения, так и специалистов в области педагогики, психологии, психодидактики, врачей и других заинтересованных специалистов. К таким вопросам можно отнести следующее:

- требуется существенное увеличение времени на подготовку занятия, включающего средства виртуальной реальности и дополненной виртуальности;
- требуется дополнительное место для хранения оборудования в промежутках между его использованием;
- сложно контролировать процесс в случае одновременного использования оборудования несколькими учениками в классе;

- выгрузка результатов выполненных учениками тестовых заданий реализована не оптимально и требует доработки;
- есть и другие проблемы.

Заключение

На основе проведенных исследований можно достаточно объективно отметить существенное повышение мотивации к изучению информационных ресурсов, технологий виртуальной реальности и дополненной виртуальности, результативности обучения, а также уровня исследовательской деятельности и стремления создавать обучающие приложения.

Полученные результаты открывают перспективы дальнейшей работы по созданию обучающих приложений в интерактивных конструкторских средах, способствующих повышению уровня усвоения материала, формированию творческих способностей и мотивации к обучению.

Список источников

1. Заславская, О. Ю. Трансформация образования в условиях развития цифровых технологий // Горизонты и риски развития образования в условиях системных изменений и цифровизации: сб. науч. тр. по мат-лам XII Междунар. науч.-практ. конф. «Шамовские педагогические чтения научной школы управления образовательными системами», 25 января 2020 г.: в 2 ч. / отв. ред. С. Г. Воровщиков. Ч. 1. М., 2020. С. 70–74.
2. Педагогическое образование в современной России: стратегические ориентиры развития: кол. монография / И. В. Абакумова [и др.]. Ростов н/Д – Таганрог, 2020. 456 с.
3. Краснобородова, А. А. Критериальное оценивание как технология формирования учебно-познавательной компетенции учащихся: дис. ... д-ра пед. наук. Пермь, 2010. 217 с.
4. Пинская, М. А., Иванов, А. В. Критериальное оценивание в школе // Школьные технологии. 2010. № 3. С. 177–184.
5. Амонашвили, Ш. А. Сущность оценки и отметки // Мир науки, культуры, образования. 2007. № 2 (5). С. 77–79.
6. Казакова, И. А. Система оценивания знаний в историческом аспекте // Высшее образование в России. 2011. № 6. С. 153–157.
7. Пиаже, Ж. Речь и мышление ребенка. М.: Педагогика-Пресс, 1999. 526 с.
8. Чуракова, Р. Г. Технология и аспектный анализ современного урока в начальной школе. М.: Академкнига, 2011. 112 с.
9. Яценко, О. Ю. Разработка модели системы оценивания результатов обучения // Управление современной школой. 2015. № 1. С. 62.
10. Технологии виртуальной реальности: методологические аспекты, достижения и перспективы / Ю. П. Зинченко [и др.] // Национальный психологический журнал. 2010. № 2 (4). С. 64–71.
11. Лубков, Р. В. Дидактический потенциал виртуальной образовательной среды: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Самара, 2007. 22 с.

12. Гриншкун, А. В. Компьютерные BD-модели как средство обучения школьников // Опыт и перспективы использования информационно-коммуникационных технологий в образовании: сб. мат-лов Междунар. науч.-практ. конф. «ИТО–Томск–2009». Томск: НОУ «Ведущий институт развивающих технологий», 2009. С. 463–464.

13. Заславская, О. Ю. Анализ подходов к трансформации образования в условиях развития иммерсивных и других цифровых технологий // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2020. № 3 (53). С. 16–20.

References

1. Zaslavskaya, O. Y. (2020). Transformation of education in the conditions of digital technologies development. In Vorovshchikov, S. G. (Responsible Ed.). *Horizons and risks of education development in the conditions of systemic changes and digitalization*. Collection of scientific papers of the XII International scientific and practical conference “Shamov pedagogical readings of the Scientific School of Educational Systems Management”, 2020, January 25 (in 2 parts, part 1, pp. 70–74). Moscow. (In Russ.).

2. Abakumova, I. V. et al. (2020). *Pedagogical education in modern Russia: strategic development guidelines*. Collective monograph. Rostov-on-Don – Taganrog. 456 p. (In Russ.).

3. Krasnoborodova, A. A. (2010). *Criterion assessment as a technology for the formation of educational and cognitive competence of students*. D.Sc. (Pedagogy) Dissertation. Perm. 217 p. (In Russ.).

4. Pinskaya, M. A., & Ivanov, A. V. (2010). Criterion assessment at school. *School technologies*, 3, 177–184. (In Russ.).

5. Amonashvili, S. A. (2007). The essence of assessment and marks. *The world of science, culture, education*, 2 (5), 77–79. (In Russ.).

6. Kazakova, I. A. (2011). System of knowledge assessment in historical aspect. *Higher education in Russia*, 6, 153–157. (In Russ.).

7. Piaget, J. (1999). *Speech and thinking of a child*. Moscow: Pedagogy-Press. 526 p. (In Russ.).

8. Churakova, R. G. (2011). *Technology and aspect analysis of the modern lesson in primary school*. Moscow: Academkniga. 112 p. (In Russ.).

9. Yatsenko, O. Yu. (2015). Development of a model of a system for evaluating learning outcomes. *Management of a modern school*, 1, 62. (In Russ.).

10. Zinchenko, Yu. P., Menshikova, G. Ya., Bayakovskiy, Yu. M., Chernorizov, A. M., & Voiskunsky, A. E. (2010). Virtual reality technologies: methodological aspects, achievements and prospects. *National Psychological Journal*, 2 (4), 64–71. (In Russ.).

11. Lubkov, R. V. (2007). *Didactic potential of the virtual educational environment*. PhD (Pedagogy) Thesis of the dissertation. Samara. 22 p. (In Russ.).

12. Grinshkun, A. V. (2009). Computer BD-models as a means of teaching schoolchildren. In *Experience and prospects of using information and communication technologies in education*. Collection of materials of the International scientific and practical conference “ИТО–Томск–2009” (pp. 463–464). Tomsk: NOU “Leading Institute of Developing Technologies”. (In Russ.).

13. Zaslavskaya, O. Yu. (2020). Analysis of approaches to the transformation of education in the context of the development of immersive and other digital technologies. *MCU of Journal of Informatics and Informatization of Education*, 3 (53), 16–20. (In Russ.).

Статья поступила в редакцию: 20.03.2022;
одобрена после рецензирования: 04.05.2022;
принята к публикации: 25.06.2022.

The article was submitted: 20.03.2022;
approved after reviewing: 04.05.2022;
accepted for publication: 25.06.2022.

Информация об авторах:

Ольга Юрьевна Заславская — доктор педагогических наук, профессор, ведущий аналитик лаборатории развития цифровой образовательной среды РАО, научный руководитель департамента информатизации образования Института цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия, zaslavskaya@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6119-8271>

Светлана Николаевна Буеракова — учитель начальных классов, Шуваловская школа № 1448, Москва, Россия, asbura@mail.ru

Information about authors:

Olga Y. Zaslavskaya — Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Leading Analyst of the Laboratory for the Development of the Digital Educational Environment of RAO, Scientific Director of the Department of Informatization of Education of the Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia, zaslavskaya@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6119-8271>

Svetlana N. Buerakova — primary school teacher, Shuvalov School № 1448, Moscow, Russia, asbura@mail.ru

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Научная статья

УДК 378

DOI: 10.25688/2072-9014.2022.61.3.02

ТЕХНОЛОГИЯ СМЕШАННОГО ОБУЧЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ В КОНТЕКСТЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ: ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ

Юрий Сергеевич Поставничий

Школа № 2033, Москва, Россия

Аннотация. В условиях разнообразия существующих и действующих форм, моделей, подходов и технологий организации процесса обучения остро встает вопрос о выявлении возможностей их эффективного встраивания в деятельность общеобразовательной школы на различных уровнях образования. В статье рассматривается вопрос организации смешанного обучения в школах, описывается специфика и раскрываются его отличительные признаки от онлайн-обучения. Определяются принципы и критерии технологии смешанного обучения, выделяются компетенции современного учителя в рамках данной технологии.

Ключевые слова: смешанное обучение; онлайн-обучение; персонализация; онлайн-взаимодействие.

Original article

UDC 378

DOI: 10.25688/2072-9014.2022.61.3.02

TECHNOLOGY OF MIXED LEARNING OF SCHOOLCHILDREN IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION OF EDUCATION: ADVANTAGES AND DISADVANTAGES

Yuri S. Postavnychy

School № 2033, Moscow, Russia

Abstract. In the context of the diversity of existing and existing forms, models, approaches and technologies of the organization of the learning process, the question of identifying the possibilities of their effective integration into secondary schools at various levels of education is acute. The article examines the issue of the organization of mixed learning in schools, describes the specifics and reveals its distinctive features from online learning. The principles and criteria of the technology of blended learning are determined, the competencies of a modern teacher within the framework of this technology are highlighted.

Keywords: blended learning; online learning; personalization; online interaction.

Для цитирования: Поставничай, Ю. С. Технология смешанного обучения школьников в контексте цифровизации образования: преимущества и недостатки // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2022. № 3 (61). С. 22–31. DOI: <https://www.doi.org/10.25688/2072-9014.2022.61.3.02>

For citation: Postavnichy, Yu. S. (2022). Technology of mixed learning of school-children in the context of digitalization of education: advantages and disadvantages. *MCU Journal of Informatics and Informatization of Education*, 3 (61), 22–31. <https://www.doi.org/10.25688/2072-9014.2022.61.3.02>

Введение

Процесс модернизации системы образования был и остается актуальным и приоритетным практически для всех стран мира, в том числе и для нашей страны. Очевидно, что она не может быть успешной без владения учителями инновационными технологиями в образовании, идущими в неразрывной связи с информационными технологиями. К таким образовательным технологиям, несомненно, можно отнести технологию смешанного обучения.

Смешанное обучение (Blended Learning) — это образовательный подход, предполагающий интеграцию традиционных форм обучения и электронного обучения, проходящую с использованием передовых информационных технологий¹[1]. Фазы традиционного и электронного обучения чередуются во времени. Это чередование создает учащимся возможность самостоятельного контроля своего образовательного маршрута.

Впервые упоминание термина «смешанное обучение» датируется 1999 годом, когда в США стали разрабатываться программные образовательные продукты, реализуемые через Интернет. Однако отдельные элементы смешанного обучения включались в систему высшего образования еще в 60-е годы прошлого столетия.

Начало 2000-х годов знаменуется тем, что американские педагоги в результате сравнения традиционного похода к обучению и онлайн-обучения сделали важный вывод: интеграция этих форм дает значительный эффект в образовании, подтвердив, таким образом, более высокую эффективность технологии смешанного обучения в отличие от онлайн-обучения в чистом виде.

В России интерес к смешанному обучению проявился лишь в последнее десятилетие. Данная технология начала применяться с 2012 года, и связано это было с внедрением в образование ресурса НП «Телешкола». Этот ресурс предполагал качественное системное изменение подходов к организации

¹ Powell, A., Watson, J. F., Staley, P., Patrick, S., Horn, M., Fetzer, L., Hibbard, L., Oglesby, J., & Verma, S. (2015). Blending Learning: The Evolution of Online and Face-to-Face Education from 2008–2015 // Promising Practices in Blended and Online Learning Series. URL: https://web.archive.org/web/20150915122142/http://www.inacol.org/wp-content/uploads/2015/07/iNACOL_Blended-Learning-The-Evolution-of-Online-And-Face-to-Face-Education-from-2008-2015.pdf (дата обращения: 18.04.2022).

образовательного процесса в общеобразовательных школах РФ с применением электронного обучения. Несмотря на широкие методические возможности смешанного обучения, сегодня пока отсутствует нормативное обеспечение такого типа обучения в нашей стране, а также отмечается инертность части учителей в принятии любых инноваций в сфере образования.

Обозначенная проблема требует выявления возможностей встраивания технологии смешанного обучения в деятельность общеобразовательных школ, определения критериев эффективности обучения школьников по смешанной модели и компетенций современного учителя в рамках данной технологии.

Методы исследования

Был произведен анализ документов, раскрывающих значимость в современных условиях информационных технологий в образовании, систематизирован опыт иностранных и отечественных педагогов в области смешанного обучения школьников, что позволило выявить дидактические походы к такому обучению. Также были подвергнуты рефлексии умозаключения и выводы авторов изученных публикаций в контексте понимания подходов, принципов и возможностей построения процесса обучения в школах по рассматриваемой технологии² [2; 3].

Результаты исследования

Следует отметить существование различных подходов к определению смешанного образования и его структуре. В научных статьях, пособиях и книгах можно найти десятки определений и неменьшее число моделей смешанного обучения. Все они отличаются разными соотношениями традиционных форм обучения и онлайн-обучения.

Смешанное обучение нашло свое отражение и в федеральном государственном образовательном стандарте, в котором ставятся во главу угла принципы, обеспечивающие повышение качества образования (рис. 1).

² Национальная программа «Цифровая экономика» // Правительство России: официальный сайт | Национальные проекты. URL: <http://static.government.ru/media/files/3b1AsVA1v3VziZip5VzAY8RTcLEbdCct.pdf> (дата обращения: 18.04.2022); Приоритетный национальный проект «Образование» // Стратегия Российской Федерации: [сайт]. URL: <https://strategy24.ru/rf/projects/project/view?slug=natsional-nyu-proyekt-obrazovaniye&category=education> (дата обращения: 18.04.2022); Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» (от 07.05.2018 № 204) // Онлайн-презентация формата ppt: [сайт]. URL: <https://ppt-online.org/709185> (дата обращения: 18.04.2022); Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» (21 июля 2020 года) // Официальный сайт Президента России. URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/63728> (дата обращения: 18.04.2022).

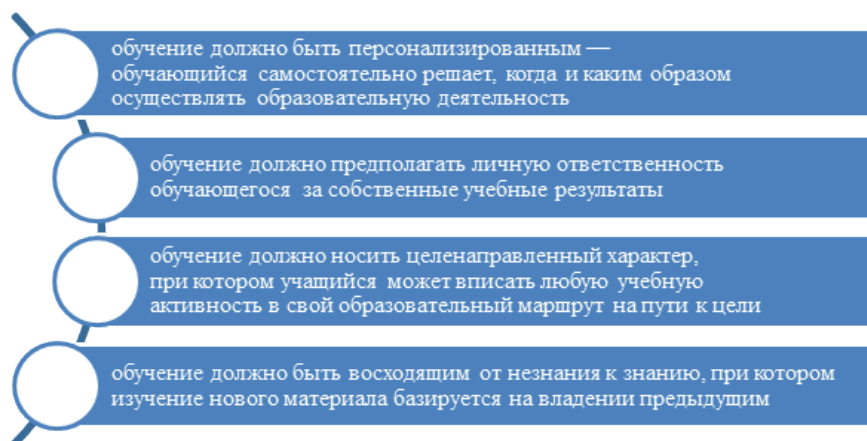


Рис. 1. Принципы, обеспечивающие качество образования по ФГОС

В настоящий момент в отечественной педагогической школе еще не сложилось четкого понимания сути смешанного обучения, зачастую под смешанным обучением педагоги понимают онлайн-обучение.

Между онлайн-обучением и смешанным обучением существует лишь некоторое сходство — это гибкость и персонализация обучения.

Простейшая модель смешанного обучения, согласно определению, изображена на рисунке 2.



Рис. 2. Модель смешанного обучения

Таким образом, смешанное обучение — это не только интеграция традиционного и онлайн-обучения, но и некоего личного обучения учащегося, когда ему предоставляется некоторая самостоятельность в выборе времени, места, траектории и темпа обучения. В итоге получаем акцент на деятельностном подходе к обучению, предполагающий создание учащимся некоторого продукта или принятия решения.

Как и любая образовательная технология, использующая информационные технологии, смешанное обучение предполагает формирование у учащихся знаний, умений и навыков, связанных с цифровой грамотностью, использованием образовательного программного обеспечения и инструментов создания контента, а также использование инструментов эффективной коммуникации. Все это требует от учителя (педагога) владения целым рядом компетенций.

Исследователь Чарли Грехам³ выделяет перечень необходимых для реализации технологии смешанного обучения компетенций современного учителя (рис. 3, табл. 1). Рассмотрим их подробнее.



Рис. 3. Перечень критериев, согласно Чарли Грехаму

Таблица 1

Компетенции учителя для реализации смешанного обучения

№	Компетенция	Интерпретация выделенной компетенции
1	Онлайн-интеграция	Возможность эффективно совмещать онлайн-обучение с обучением «лицом к лицу»
2	Практика работы с данными	Возможность применять цифровые инструменты для мониторинга активности и успеваемости учащихся, анализа точек роста и дефицитов
3	Персонализация	Возможность реализовать среду обучения, которая помогает школьнику выстраивать цель и свою траекторию обучения
4	Онлайн-взаимодействие	Возможность облегчить онлайн-взаимодействие учителя со школьниками и между ними

Онлайн-интеграция — интеграция онлайн-обучения с подходами к классно-урочному (аудиторному) обучению, предполагающая использование существующих онлайн-ресурсов наряду с учебниками и книгами.

Например, виртуальные миры и симуляторы позволяют посещать места и делать вещи, которые в действительности либо слишком дорогие, либо слишком опасные. Контрольно-измерительные онлайн-программы позволяют оценивать понимание учащимися изучаемого материала и автоматически адаптируются,

³ Graham, C. R., Borup, J., Short, C. R., & Archambault, L. (2019). K-12 Blended Teaching: A Guide to Personalized Learning and Online Integration. URL: <https://edtechbooks.org/k12blended> (дата обращения: 18.04.2022).

чтобы лучше соответствовать их потребностям. Сегодня онлайн-программы — это популярное средство общения и сотрудничества школьников.

Одним из полезных подходов, позволяющих увидеть, как диапазон использования технологий может изменить то, как учителя преподают, а ученики учатся, является подход «Замена – Усиление – Преобразование» (табл. 2).

Таблица 2

Описание подхода «Замена – Усиление – Преобразование» с примерами

Этап	Описание	Пример
Замена	Технологии используются, чтобы сделать деятельность более эффективной или доступной, но сама деятельность не меняется каким-либо значимым образом	Вместо того чтобы писать сочинение от руки, ученики печатают сочинение с помощью текстового редактора
Усиление	Технология позволяет учителю или ученикам выполнять ту же деятельность с некоторыми улучшениями, которые были бы трудны или невозможны без технологий	Вместо того чтобы писать сочинение от руки или печатать его в текстовом редакторе, студенты создают свои сочинения, используя блог с изображениями и видео, или сочинение пишется в документе Google, что позволяет студентам синхронно сотрудничать и/или предоставлять экспертные оценки
Преобразование	Технологии используются, чтобы переосмыслить учебную деятельность и сделать что-то совершенно иное, что было бы сложно или невозможно без задействования технологий	Вместо того чтобы писать сочинение на бумаге или использовать текстовый редактор, студенты используют программное обеспечение для редактирования видео (для создания фильма) или создают инфографику

Практика работы с данными — компетенция, предполагающая определение закономерностей в данных об успеваемости, использование данных для выработки рекомендаций учащимся, а также для оценки и улучшения учебных материалов.

Для обеспечения обобщенности процесса эффективной работы с данными используется система «ААА»: шаг 1 «Спросите», шаг 2 «Анализ», шаг 3 «Действие». Для каждого шага даются рекомендации по взаимодействию с отдельным учеником, малой группой или классом, а также по применению учебных материалов.

Персонализация. Все обучение носит личный характер. Как и когда человек чему-то научится — все в конечном итоге зависит от него самого.

Смешанное обучение позволяет перейти от практик под руководством учителя, в которых учитель определяет, что следует изучать, когда и как это следует

изучать, к более ориентированным на учащихся практикам, которые дают им возможности выстраивать свои собственные образовательные траектории.

Персонализация может происходить через использование учащимися адаптивного программного обеспечения. Адаптивное программное обеспечение для обучения определяет путь обучения для учащихся в зависимости от индивидуальных потребностей и успеваемости. Используя учебное программное обеспечение, учащиеся, как правило, могут сделать другой выбор персонализации в отношении темпа, а также времени или места обучения.

Персонализацию можно выполнить без использования цифровых технологий. Однако цифровые технологии помогают упростить персонализацию более эффективным способом, и он невозможен без технологий. Ниже приведены некоторые из ролей, которые играют технологии в персонализации процесса обучения для учащихся.

ЦЕЛИ — технологии могут обеспечить эффективный способ создания, обмена и отслеживания целей учащихся, а также привязки их к результатам обучения.

ВРЕМЯ — технологии позволяют ученикам работать независимо (возможно задействование обратной связи), в то время как учителя работают индивидуально и в небольших группах; технологии могут помочь учащимся работать над разными задачами в разное время, тогда как учитель может быть только в одном месте одновременно.

МЕСТО — технологии могут использоваться для предоставления доступа к учебным ресурсам как в классе, так и за его пределами.

УСПЕХ — технологии могут обеспечить эффективное отслеживание индивидуальных достижений учащихся, что позволяет учащимся работать с разными темпами.

ТРАЕКТОРИЯ — технологии могут рекомендовать или помочь учителям рекомендовать целевые учебные ресурсы или пути для учеников; программное обеспечение может предоставлять данные, которые помогают учащимся и учителям принимать более обоснованные решения о будущей учебной деятельности.

Онлайн-взаимодействие. Термин «взаимодействие» означает разные вещи для разных людей. В 1989 году Майкл Мур определил три различных типа учебных взаимодействий: (1) внутриличностное, (2) ученик – преподаватель, (3) ученик – ученик. М. Мур объяснил, что каждый тип взаимодействия способствует повышению качества обучения.

Одно из основных взаимодействий, которое может происходить в Сети, — это обсуждения. Преимущество онлайн-дискуссий в том, что они являются тем видом онлайн-занятий, которые могут сочетать все три типа взаимодействий. Учащиеся обычно читают или просматривают материалы, чтобы подготовиться к обсуждению (взаимодействие учащегося с содержанием), затем делятся своими мыслями с товарищами (взаимодействие ученика и ученика) в чате, который модерирует преподаватель (взаимодействие «ученик – преподаватель»).

В итоге онлайн-дискуссии могут иметь решающее значение для помощи учащимся в достижении результатов курса, поскольку предоставляется возможность осуществления разнообразных типов взаимодействий.

В рамках взаимодействия между участниками образовательного процесса могут создаваться два вида связи: синхронная и асинхронная. Синхронное общение представляет собой общение, которое происходит в режиме реального времени (например, телефонный разговор, видеоконференция или обсуждение в классе). Асинхронная коммуникация не происходит в реальном времени (например, цепочка сообщений электронной почты, интерактивная доска обсуждений, большая часть текстовых сообщений являются асинхронной связью, если только обмен данными не происходит немедленно).

Для проведения онлайн-взаимодействия могут приниматься разные роли в группе (табл. 3).

Таблица 3

Роли участников онлайн-взаимодействия

Роль	Описание роли
Фасилитатор	Фасилитатор начинает обсуждение и продолжает его. Он может задавать вопросы, связанные с обсуждаемой темой, или использовать вопросы, заданные учителем. Он следит за тем, чтобы обсуждение продолжалось по теме, или публично признает важность «касательной» темы, если таковая возникает. Он также следит за тем, чтобы группа фокусировалась на самых важных вопросах и не увлеклась посторонними деталями
Адвокат	Адвокат уважительно приводит возможные контраргументы. Он предлагает альтернативные объяснения и решения, основанные на достоверных доказательствах
Коннектор	Коннектор ищет связи между текущим обсуждением и прошлыми темами, обсуждениями или общими темами. Он также может найти и выделить связи между теми идеями, которые другие одноклассники высказали в ходе обсуждения
Новатор	Новатор работает над раскрытием нового потенциала, поощряет воображение и/или вносит новые и альтернативные точки зрения и идеи для включения новых областей исследования
Сумматор	Сумматор предоставляет сводку обсуждения, которую другие учащиеся должны одобрить или изменить через указанный промежуток времени

В настоящее время существует порядка 40 моделей смешанного обучения с разной степенью эффективности [4]:

- перевернутый класс;
- ротация станций;
- ротация лабораторий;
- гибкая модель.

Не существует правильной или неправильной модели для смешанного обучения. Поэтому учителю следует выбрать наиболее подходящие из различных

моделей, а затем объединить их таким образом, чтобы удовлетворить конкретные потребности в обучении.

Одним из преимуществ смешанного обучения является то, что оно может сделать обучение более интересным для учеников. Они, как правило, получают больше удовольствия от занятий, когда упражнения выполняются вручную.

Еще одной неотъемлемой составляющей смешанного обучения является использование цифровых образовательных ресурсов. Они обладают рядом особенностей и дают технологии смешанного обучения ряд существенных преимуществ, поскольку включают:

- большой объем информации, размещенный на электронном носителе;
- разнообразие форм представления информации;
- гиперссылки;
- интерактивное взаимодействие.

Заключение

Владение учителем технологией смешанного обучения позволяет ему формировать у учащихся знания и умения, связанные с цифровой грамотностью, использованием образовательного программного обеспечения и инструментов создания контента, а также с использованием инструментов эффективной коммуникации как учителем с учениками, так и между учащимися.

Цифровая трансформация общества в целом и современные реалии, связанные с вынужденными, например эпидемиологическими, ограничениями, требуют от систем образования государств всего мира качественных изменений, касающихся как организации процесса обучения, так и уровня компетенций учителей. В этом контексте смешанное обучение выступает одной из наиболее эффективных в современных условиях технологий.

Однако для полноценного внедрения данной технологии в школы имеется целый ряд препятствий:

- недостаточный, а порой и низкий уровень владения учащимися и учителями информационно-коммуникационными технологиями (ИКТ);
- разный уровень владения ИКТ учащимися затрудняет групповую работу в классе;
- недостаточный уровень технического обеспечения компьютерных классов;
- требуется постоянная техническая и программная поддержка, что влечет определенные финансовые и физические затраты на создание видеоматериалов, обучающих и тестирующих программ [5].

Выявленные сложности не снижают значимости технологии смешанного обучения, помогающего трансформировать процесс обучения и преобразовать его в современную систему, учитывающую индивидуальные потребности каждого учащегося, а лишь дают перспективу для дальнейшей работы всего педагогического сообщества по их преодолению.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Means, B., Toyama, Y., Murphy, R., Bakia M., Jones, K. Evaluation of Evidence-Based Practices in Online Learning: A Meta-Analysis and Review of Online Learning Studies // Studies U.S. Department of Education. Center for Technology in Learning. 2010. P. 9–10.
2. Коржуев, А. В., Бабаскин, В. С., Садыкова, А. Р. Педагогическая рефлексия как компонент непрерывного образования преподавателя высшей школы // Высшее образование в России. 2013. № 7. С. 77–80.
3. Коржуев, А. В., Садыкова, А. Р. Педагогический поиск: время перемен. М., СПб.: Нестор-История, 2018. 360 с.
4. Андреева, Н. В., Рождественская, Л. В., Ярмахов, Б. Б. Шаг школы в смешанное обучение. М.: Национальная Открытая Школа, 2016. 279 с.
5. Минина, А. А. Модель смешанного обучения иностранным языкам: преимущества и недостатки // Вопросы прикладной лингвистики. 2013. № 9. С. 25–34.

References

1. Means, B., Toyama, Y., Murphy, R., Bakia, M., & Jones, K. (2010). Evaluation of Evidence-Based Practices in Online Learning: A Meta-Analysis and Review of Online Learning Studies. *Studies U.S. Department of Education. Center for Technology in Learning*, 9–10.
2. Korzhuev, A. V., Babaskin, V. S., & Sadykova, A. R. (2013). Pedagogical reflection as a component of continuing education of a high school teacher. *Higher education in Russia*, 7, 77–80. (In Russ.).
3. Korzhuev, A. V., & Sadykova, A. R. (2018). *Pedagogical search: time of change*. Moscow, Saint Petersburg: Nestor-History. 360 p. (In Russ.).
4. Andreeva, N. V., Rozhdestvenskaya, L. V., & Yarmakhov, B. B. (2016). *The school's step into mixed education*. Moscow: National Open School. 279 p. (In Russ.).
5. Minina, A. A. (2013). Model of mixed foreign language teaching: advantages and disadvantages. *Questions of applied linguistics*, 9, 25–34. (In Russ.).

Статья поступила в редакцию: 21.04.2022;
одобрена после рецензирования: 06.06.2022;
принята к публикации: 13.06.2022.

The article was submitted: 21.04.2022;
approved after reviewing: 06.06.2022;
accepted for publication: 13.06.2022.

Информация об авторе:

Юрий Сергеевич Поставничий — учитель математики, школа № 2033, Москва, Россия,
ura0806@mail.ru

Information about author:

Yuri S. Postavnichy — math teacher, school № 2033, Moscow, Russia,
ura0806@mail.ru



Научная статья

УДК 373

DOI: 10.25688/2072-9014.2022.61.3.03

РЕАЛИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

Борис Дмитриевич Кучер

Севастопольский государственный университет, Севастополь, Россия

boriskucherphys@gmail.com

Аннотация. В статье рассмотрен процесс реализации информационно-образовательной среды в средней школе. Данный опыт может быть использован другими образовательными учреждениями для упрощения процесса внедрения информационно-образовательной среды в учебный процесс. Дается определение понятию «информационно-образовательная среда», приводится структура информационно-образовательной среды школы. Показаны результаты анкетирования родителей обучающихся на предмет определения уровня удовлетворенности качеством работы информационно-образовательной среды школы.

Ключевые слова: информационно-образовательная среда; дистанционное обучение; средняя школа; информационно-коммуникационные технологии; учебный процесс.

Original article

УДК 373

DOI: 10.25688/2072-9014.2022.61.3.03

IMPLEMENTATION OF INFORMATION AND EDUCATIONAL ENVIRONMENT IN SECONDARY SCHOOL

Boris D. Kucher

Sevastopol State University, Sevastopol, Russia

boriskucherphys@gmail.com

Abstract. The article considers the process of implementing the information and educational environment in high school. This experience can be used by other educational institutions to simplify the process of introducing the information and educational environment into the educational process. The definition of the concept “Information and educational environment” is given, the structure of the information and educational environment of the school is given. The results of a survey of parents of students to determine the level of satisfaction with the quality of the work of the information and educational environment of the school are shown.

Keywords: information and educational environment; distance learning; secondary school; information and communication technologies; studying process.

Для цитирования: Кучер, Б. Д. Реализация информационно-образовательной среды в средней школе // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2022. № 3 (61). С. 32–40. DOI: <https://www.doi.org/10.25688/2072-9014.2022.61.3.03>

For citation: Kucher, B. D. (2022). Implementation of information and educational environment in secondary school. *MCU Journal of Informatics and Informatization of Education*, 3 (61), 32–40. <https://www.doi.org/10.25688/2072-9014.2022.61.3.03>

Введение

В связи с пандемией COVID-19 перед большинством образовательных учреждений Российской Федерации возникла задача качественно-го перевода учебного процесса из традиционного очного формата к дистанционному обучению. Для успешного функционирования модели дистанционного обучения образовательному учреждению необходимы как грамотные специалисты, так и развитая информационно-образовательная среда, посредством которой осуществляется взаимодействие учеников и их родителей с педагогическим и административным составом учебного заведения.

Целью данной статьи является анализ и обобщение опыта реализации информационно-образовательной среды на примере средней школы № 45 им. В. И. Соколова города Севастополя. Данный опыт можно использовать для упрощения процесса внедрения образовательной среды в других учебных

заведениях начального общего, основного общего и среднего общего образования.

Благодаря совершенствованию информационно-коммуникационных технологий в учебных заведениях появляется возможность создания информационно-образовательной среды (ИОС). Согласно нацпроекту «Образование», к 2024 г. должна пройти полномасштабная цифровизация школ, предусматривающая создание ИОС в каждом государственном образовательном учреждении.

Методы исследования

При проведении исследования автор опирался на следующие труды. В. А. Красильникова в своей работе проводит анализ электронных компонентов цифровой образовательной среды [1]. С. В. Журавлева дает толкование сущности информационно-образовательной среды [2]. Н. В. Беляева рассматривает процесс модернизации школьного литературного образования и его последующую интеграцию с цифровой образовательной средой [3]. Ф. А. Головин изучает влияние информационно-образовательной среды на динамику обучения школьников [4].

Под информационно-образовательной средой следует понимать совокупность современных дистанционных, педагогических и информационных технологий, обеспечивающих непрерывное взаимодействие педагога и обучающихся. При этом мы постоянно должны иметь в виду, что школа в целом и педагог в частности должны обеспечивать такие условия, которые бы приводили к совершенствованию и развитию способностей детей [5, с. 85].

Формирование информационно-образовательной среды в школе способствует повышению эффективности учебного процесса:

- обучающимся круглосуточно доступны сведения о текущей успеваемости;
- ученики получают прямой доступ к образовательной информации;
- у учеников появляется возможность непрерывно повышать свой уровень знаний, умений и навыков при помощи цифровых технологий;
- использование педагогами современных информационно-коммуникационных технологий позволяет реализовывать построение индивидуальных образовательных траекторий как для ученических групп, так и для отдельных учащихся;
- внедрение информационно-образовательной среды позволяет администрации школы проводить мгновенный мониторинг учебного процесса: исследовать успеваемость и качество знаний обучающихся, определять уровень нагрузки учащихся домашними заданиями, контролировать посещаемость в онлайн-режиме;

На текущий момент можно выделить несколько моделей информационно-образовательной среды:

- ИОС, направленная на передачу знаний, умений и навыков с помощью взаимодействия с преподавателем на расстоянии;
- ИОС, предусматривающая самостоятельное получение информации;
- смешанные ИОС, использующие как методику дистанционного обучения, так и нацеленные на самостоятельную работу обучающихся;

Активное развитие цифровых технологий требует от педагога постоянного повышения своего уровня компетентности в области цифровых технологий. Для детального анализа вопроса формирования и развития ИКТ-компетентности педагогических сотрудников школы необходимо рассмотреть структуру информационно-образовательной среды школы (рис. 1).

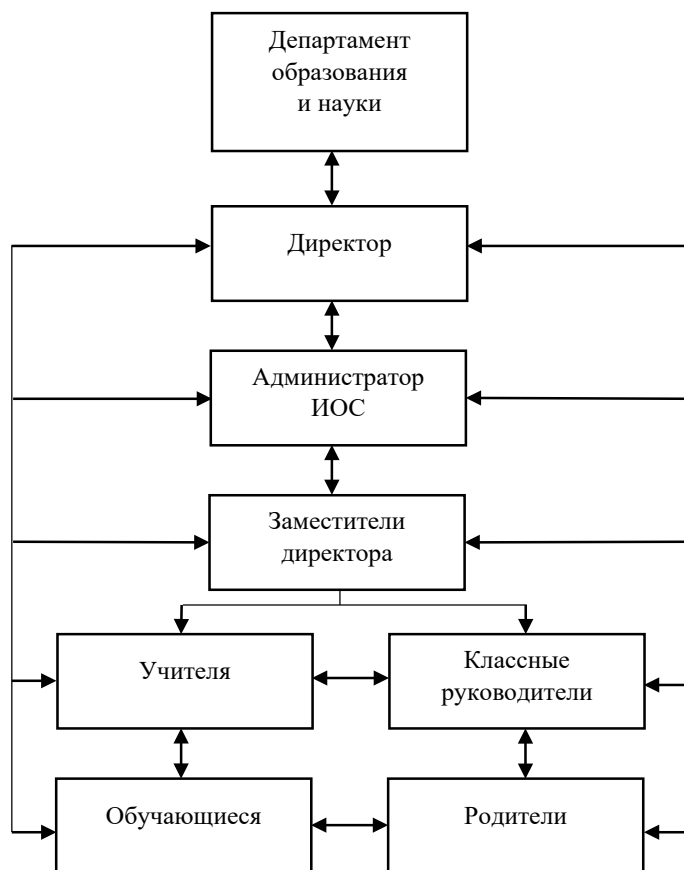


Рис. 1. Структура информационно-образовательной среды школы

Из приведенной выше схемы образовательной структуры информационно-образовательной среды можно сделать вывод о том, что в процессе обучения происходит непрерывное взаимодействие между всеми субъектами образовательного процесса. Следовательно, для качественной организации учебного процесса необходимо, чтобы высоким уровнем компьютерной грамотности обладали как педагоги, так и административный персонал учебного заведения.

Результаты исследования

Процесс повышения компьютерной грамотности педагогического персонала образовательного учреждения можно рассмотреть на примере школы № 45 им. В. И. Соколова, где в качестве информационно-образовательной среды используется Региональная информационная система города Севастополя в сфере образования (РИСО)¹. Данная система уже применяется в отдельных регионах Российской Федерации, где ее функционирование обеспечивается посредством услуг оператора образовательной среды, назначаемого местным отделом образования.

С целью достижения эффективной и качественной работы цифровой платформы, а также по причине того, что каждой категории пользователей отведена определенная роль; реализация информационно-образовательной среды осуществлялась в несколько этапов (табл. 1).

Таблица 1

Этапы реализации информационно-образовательной среды

№	Название этапа	Содержание этапа
1	Изучение нормативно-правовой базы информационно-образовательной среды	Изучение администрацией образовательного учреждения нормативной документации по работе информационно-образовательной среды школы и издание локальных актов, регламентирующих работу информационной среды школы
2	Консультация и повышение уровня цифровой грамотности административного персонала	Обучение администрации школы работе с компонентами подсистемы «АРМ завуч»: составление электронной версии расписания уроков; добавление замен; контроль графика контрольных работ учащихся по всем предметам; показ возможности проверки журналов учащихся и календарно-тематического планирования работы педагогического состава. Демонстрация возможностей мониторинга цифровой среды: контроль ведения онлайн-уроков, анализ успеваемости учащихся, функция создания отчетов по разным видам деятельности
3	Регистрация педагогического персонала на онлайн-платформе РИСО с последующим проведением обучающих занятий, на которых учителя знакомились с функционалом информационно-образовательной среды школы	Демонстрация возможностей цифровой образовательной среды: работа с электронным журналом, онлайн-уроками, рассмотрение возможностей дистанционного обучения, конвертация календарно-тематического планирования для последующего использования в ИОС

¹ URL: <https://riso.sev.gov.ru/> (дата обращения: 25.03.2022).

№	Название этапа	Содержание этапа
4	Обучение классных руководителей работе с классом в информационно-образовательной среде	Обучение классных руководителей работе с подсистемой «АРМ Класс»: мониторинг успеваемости и посещаемости учащихся; работа с электронным дневником; заполнение календаря событий класса

Для всех категорий пользователей были рекомендованы к ознакомлению вебинары, проводимые Департаментом образования и науки города Севастополя². Также стоит отметить, что на базе образовательной организации организовано взаимообучение персонала: сотрудники с высоким уровнем цифровой грамотности оказывают помощь своим коллегам в случае возникновения у них трудностей при работе с информационно-образовательной средой.

Классными руководителями при выдаче пригласительных кодов был проведен для обучающихся своих классов краткий инструктаж по основному функционалу цифровой среды. Все участники цифровой образовательной среды (сотрудники школы, ученики, родители) могут взаимодействовать между собой посредством подсистемы обмена сообщениями. Дополнительное обучение для учителей, посвященное использованию альтернативных онлайн-сервисов, цифровых образовательных платформ и мессенджеров, на этапе ввода информационно-образовательной среды не проводилось, так как учителями ранее уже был прослушан курс лекций по вышеперечисленным темам [6, с. 37].

Для оценки уровня удовлетворенности родителей функционалом и качеством работы информационно-образовательной среды было проведено их анкетирование (опрошено 389 человек), которое показало следующие результаты (см. рис. 2, 3).

Из результатов анкетирования, представленных на рисунке 2, видно, что большая часть родителей (84 % — 326 человек) остались удовлетворены работой информационно-образовательной среды. Отрицательно отнеслись к введению цифровой среды 16 % родителей (63 человека).

Из результатов анкетирования, приведенных на рисунке 3, можно сделать заключение о том, что больше половины опрошенных родителей (63 % — 246 человек) полностью удовлетворены структурой информационно-образовательной среды школы, небольшая часть родителей (6 % — 23 человека) пришли к мнению о несоответствии структурных компонентов цифровой платформы современным стандартам. В качестве плюсов этой платформы родители выделили значительно возросший уровень контроля успеваемости детей, возможность использования библиотеки электронных ресурсов и методических разработок учителей, а также обратную связь с педагогом.

² URL: <https://edu.sev.gov.ru/novosti/?article=148788> (дата обращения: 25.03.2022).



Рис. 2. Результаты анкетирования родителей на предмет определения уровня удовлетворенности качеством работы информационно-образовательной среды школы

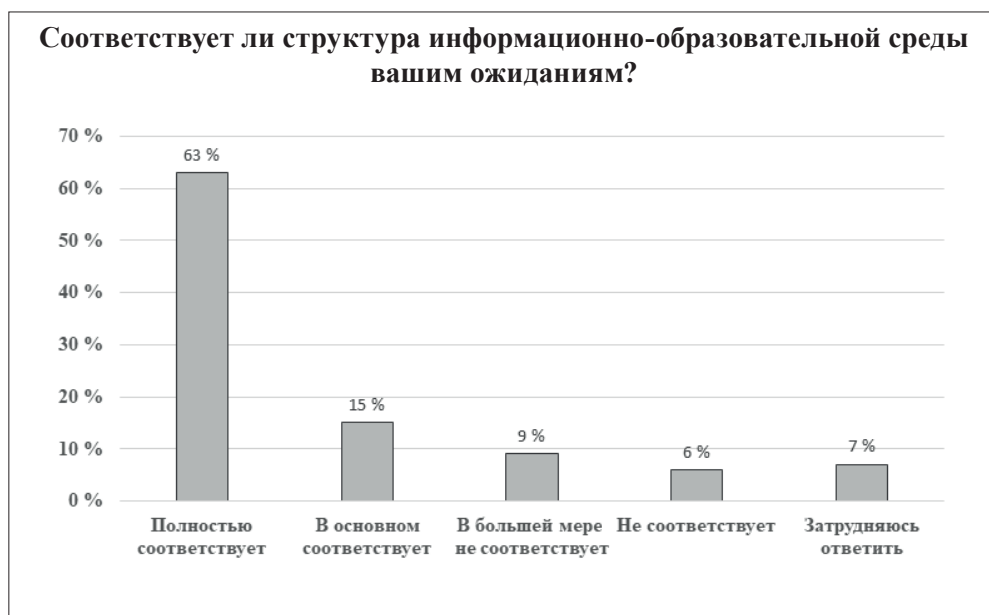


Рис. 3. Результаты анкетирования на предмет соответствия структуры информационно-образовательной среды школы ожиданиям родителей

Заключение

Для педагогов, активно использующих современные информационно-коммуникационные технологии, внедрение ИОС способствует сокращению рабочего времени благодаря такому функционалу, как автоматическая проверка тестов, автозаполнение темы урока в электронном журнале. Учащиеся могут в любой момент воспользоваться библиотекой ИОС для самостоятельного изучения учебного материала, узнать домашнее задание в электронном дневнике или задать интересующий вопрос по учебному материалу своему педагогу. Можно сделать вывод о том, что использование информационно-образовательной среды в учебных заведениях ведет к повышению доступности образовательной информации, а также переосмыслению целей обучения. У учащихся происходит активизация коммуникативных, интеллектуальных и нравственных личностных качеств.

Список источников

1. Электронные компоненты информационно-образовательной среды / В. А. Красильникова, П. В. Веденеев, А. С. Жаврихин, Т. Н. Казарина // Открытое и дистанционное образование. 2002. Вып. 4 (8). С. 54–56.
2. Журавлева, С. В. Сущность информационно-образовательной среды школы // Вестник ЮУрГГПУ. 2017. № 2. С. 19–23.
3. Беляева, Н. В. Реализация потенциала электронной информационно-образовательной среды как средство модернизации школьного литературного образования // Открытое образование. 2013. № 5. С. 28–33.
4. Головин, Ф. А., Островский, Р. М. Информационно-образовательная среда школы. Понятие, основные элементы, этапы формирования // Научный электронный журнал Меридиан. 2019. № 15. С. 144–146.
5. Головкин, О. Н., Кучер, Б. Д. Проблемы внедрения дистанционного обучения в средней школе и пути их решения // Моделирование и конструирование в образовательной среде: сб. мат-лов V Всерос. (с междунар. участием) науч.-практ., методол. конф. для науч.-пед. сообщества, Москва, 18 апреля 2020 года / под ред. И. А. Артемьева, В. О. Белевцовой, Н. Д. Дудиной. М.: Московский государственный образовательный комплекс, 2020. С. 85–88.
6. Кучер, Б. Д. Подготовка учителей к реализации дистанционного обучения в современной школе // Среднее профессиональное образование. 2020. № 8. С. 37–39.

References

1. Krasilnikova, V. A., Vedeneev, P. V., Zavrikhin, A. S., & Kazarina, T. N. (2002). Electronic components of the information and educational environment. *Open and distance education*, 4 (8), 54–56. (In Russ.).
2. Zhuravleva, S. V. (2017). The essence of the information and educational environment of the school. *Bulletin of the YUrGGPU*, 2, 19–23. (In Russ.).
3. Belyaeva, N. V. Realization of the potential of the electronic information and educational environment as a means of modernization of school literary education. *Open education*, 5, 28–33. (In Russ.).

4. Golovin, F. A., & Ostrovsky, R. M. (2019). Information and educational environment of the school. Concept, main elements, stages of formation. *Scientific electronic journal Meridian*, 15, 144–146. (In Russ.).

5. Golovko, O. N., & Kucher, B. D. (2020). Problems of implementing distance learning in secondary schools and ways to solve them. In Artemyev, I. A., Belevtsova, V. O., & Dudina, N. D. (Eds.). *Modeling and construction in the educational environment*. Collection of materials of the V All-Russian (with international participation) scientific, practical, methodological conference for the Scientific and pedagogical community, Moscow, 2020, April 18 (pp. 85–88). Moscow: Moscow State Educational Complex. (In Russ.).

6. Kucher, B. D. (2020). Preparation of teachers for the implementation of distance learning in a modern school. *Secondary vocational education*, 8, 37–39. (In Russ.).

Статья поступила в редакцию: 04.04.2022;
одобрена после рецензирования: 06.06.2022;
принята к публикации: 13.06.2022.

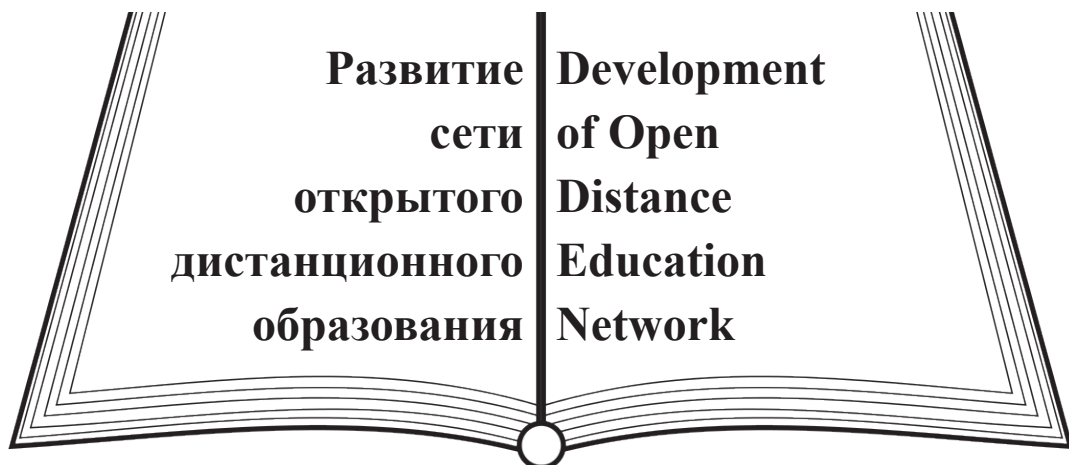
The article was submitted: 04.04.2022;
approved after reviewing: 06.06.2022;
accepted for publication: 13.06.2022.

Информация об авторе:

Борис Дмитриевич Кучер — аспирант кафедры «Педагогическое образование» Гуманитарно-педагогического института, Севастопольский государственный университет, Севастополь, Россия,
boriskucherphys@gmail.com

Information about author:

Boris D. Kucher — Postgraduate student, Department of Pedagogical Education, Sevastopol State University, Sevastopol, Russia,
boriskucherphys@gmail.com



Научная статья

УДК 371.3

DOI: 10.25688/2072-9014.2022.61.3.04

ДИДАКТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ РАЗРАБОТКИ ЭЛЕКТРОННОГО КУРСА В СИСТЕМЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ MOODLE

Вячеслав Порфирьевич Добрица¹ ✉,

Татьяна Витальевна Иванова²

¹ Юго-Западный государственный университет, Курск, Россия
dobritsa@mail.ru

² Старооскольский филиал Российского государственного геологоразведочного университета
им. Серго Орджоникидзе, Старый Оскол, Россия
tanya.031@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы создания онлайн-курса для обучения студентов. Приводятся примеры формирования заданий в системе дистанционного обучения MOODLE. Раскрываются возможности разработки дидактических элементов и ресурсов системы.

Ключевые слова: электронная образовательная среда вуза; система дистанционного обучения MOODLE; электронный учебный курс; дидактические элементы.

Original article

UDC 371.3

DOI: 10.25688/2072-9014.2022.61.3.04

DIDACTIC POSSIBILITIES OF DEVELOPING AN ELECTRONIC COURSE IN THE MOODLE DISTANCE LEARNING SYSTEM

Vyacheslav P. Dobritsa¹ ✉,

Tatyana V. Ivanova²

¹ Southwest State University, Kursk, Russia
dobritsa@mail.ru

² Starooskolsky Branch of the Sergo Ordzhonikidze Russian State University for Geological Prospecting,
Sary Oskol, Russia
tanya.031@mail.ru

Abstract. The article discusses the issues of creating an online course for teaching students. Examples of the formation of tasks in the MOODLE distance learning system are given. The possibilities of developing didactic elements and resources of the system are revealed.

Keywords: electronic educational environment of the university; MOODLE distance learning system; electronic training course; didactic elements.

Для цитирования: Добрица, В. П., Иванова, Т. В. Дидактические возможности разработки электронного курса в системе дистанционного обучения MOODLE // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2022. № 3 (61). С. 41–48. DOI: <https://www.doi.org/10.25688/2072-9014.2022.61.3.04>

For citation: Dobritsa, V. P., & Ivanova, T. V. (2022). Didactic possibilities of developing an electronic course in the MOODLE distance learning system. *MCU Journal of Informatics and Informatization of Education*, 3 (61), 41–48. <https://www.doi.org/10.25688/2072-9014.2022.61.3.04>

Введение

В современных условиях обучения в каждом вузе должна быть электронная информационная образовательная среда (ЭИОС). Именно в ней происходит разработка и внедрение в образовательный процесс электронного обучения, трансляция знаний, взаимодействие участников (синхронное, асинхронное).

Портал электронного обучения базируется на специальных системах дистанционного обучения (СДО). Наиболее распространенной и соответствующей основным требованиям сегодняшнего дня авторы считают платформу MOODLE.

MOODLE (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) — это модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда. По данным официального сайта MOODLE, в этой системе зарегистрировано более 294 млн пользователей по всему миру.

В печатных источниках и ресурсах сети Интернет можно найти большое количество полезной информации о применении конкретных объектов MOODLE, но нет стандартных планов построения электронного курса в среде. Такая работа — это авторский труд преподавателя, требующий больших временных и умственных усилий для получения качественного результата.

Методы исследования

Мы приведем пример своих действий в среде MOODLE и расскажем о некоторых полезных и эффективных средствах программы.

В системе есть дополнительные шаблоны, плагины, технологии и возможности, которые помогают преподавателю усовершенствовать работу в СДО, уменьшить время на выполнение однотипных действий.

Дополнительный плагин Grate me («Проверь меня») можно установить в систему, получив разрешение администратора. Этот блок отслеживает в курсе непроверенные работы. Заходя на страницу курса, преподаватель видит информацию о том, есть ли работы для проверки.

Zoom meeting — это плагин, который внедряет Zoom в систему MOODLE, исключая лишние ссылки. Благодаря такой возможности Zoom-конференции можно проводить непосредственно в электронном курсе.

Formulas question type позволяет создать вопрос в тесте с решением нескольких задач. Это удобно для многих дисциплин.

Результаты исследования

Рассмотрим пример разработки составляющих электронного курса «Основы программирования на языке Паскаль» в системе MOODLE [1; 2].

Используя ресурс «Страница», необходимо разместить название, цель, задачи курса, критерии оценивания, содержание курса.

Далее по всем разделам содержания требуется встроить элементы и ресурсы системы.

Ресурсы курса в системе (страница, файл, папка, гиперссылка, книга, пояснение) позволяют задать разделы содержимого курса, т. е. тот теоретический материал, который обучающийся может просматривать, читать, изучать, но никаких активных самостоятельных действий, показывающих степень усвоения материала, при этом не производит.

Элементы курса в системе, такие как опрос, семинар, тест, форум, чат, база данных, вики-страница, глоссарий, задание и т. д., — это разделы для размещения практического материала, они предполагают активную деятельность обучающегося. Работа с элементами курса оценивается преподавателем или системой, и далее выставляется итоговая оценка.

Одним из ресурсов является видеолекция — это аналог обычной лекции, когда преподаватель доводит информацию до слушателя, а слушатель ее воспринимает. Видеолекции можно разделить на следующие группы:

- 1) прослушивание информации по слайдам лекции без участия преподавателя. Такую лекцию можно разработать и озвучить в программах MS Power Point, oCam Screen Recorder и т. д.;
- 2) изображение слайдов и преподавателя в режиме видео одновременно (Zoom, Teams);
- 3) запись видео с экрана (Screencastify);
- 4) видеолекция, записанная профессионально в студии.

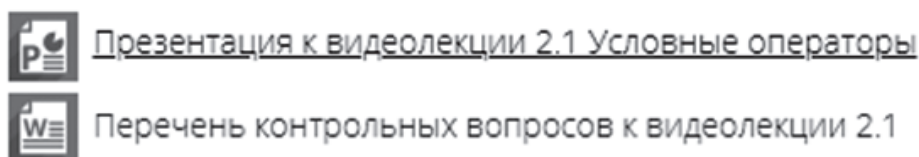
Ссылку на видеолекцию для изучаемой темы можно задать так, как показано на рисунке 1.

Видеолекция 2.1 Условные операторы

https://drive.google.com/file/d/1vw_nqs5oQ0K70nKAYaPEROYt90xT34IF/view?usp=sharing

Рис. 1. Пример ссылки на видеолекцию

Презентация к видеолекции, а также перечень контрольных вопросов могут открываться по ссылке, пример показан на рисунке 2.



Презентация к видеолекции 2.1 Условные операторы

Перечень контрольных вопросов к видеолекции 2.1

Рис. 2. Размещение презентации к видеолекции и перечня контрольных вопросов

Как в любом издании, в конце каждой темы указывается еще один элемент системы — словарь терминов программирования, или глоссарий (рис. 3).

Если такой словарь создавать вручную, то, конечно, быстрой работы не получится, так как в словарях по дисциплинам имеется большое количество терминов. Помощь в такой работе окажет блок «MOODLE XML-конвертер». Он устанавливается как дополнительный плагин в систему. Весь словарь пишется предварительно в программе MS Excel (в столбцы файла электронной таблицы заносятся термины, определения и при необходимости ключевые слова). Далее эту таблицу надо вставить в XML-конвертер, а именно в левое поле, а справа формируется XML-код, который с помощью импорта размещает в глоссарии все термины в одно нажатие клавиши. Ограничение устанавливается на представление данных глоссария. Это должны быть отдельные слова, а не вложенные файлы.

Словарь терминов программирования

The screenshot shows a web interface for a dictionary of programming terms. At the top, there is a search bar with a 'Найти' (Find) button and a checkbox for 'Полнотекстовый поиск' (Full-text search). Below the search bar is a green button labeled 'Добавить новую запись' (Add new record). Further down, there are two tabs: 'Обзор по алфавиту' (Browse by alphabet) and 'Обзор по категориям' (Browse by categories). Below the tabs, it says 'Обзор глоссария по алфавиту' (Browse glossary by alphabet). A horizontal menu contains links for 'Специальные' (Special), 'А', 'Б', 'В', 'Г', 'Д', 'Е', 'Ё', 'Ж', 'З', 'И', 'К', 'Л', 'М', 'Н', 'О', 'П', 'Р', 'С', 'Т', 'У', 'Ф', 'Х', 'Ц', 'Ч', 'Ш', 'Щ', 'Э', 'Ю', 'Я', and 'Все' (All). On the right side, the letter 'А' is highlighted. Below this, the word 'Алгоритм' (Algorithm) is listed, followed by its definition: 'точно определенная последовательность действий, которые необходимо выполнить над исходной информацией, чтобы получить решение задачи' (a precisely defined sequence of actions that must be performed on the original information to obtain a solution to the task).

Рис. 3. Добавление элемента «Словарь»

Особое место в обучении занимает элемент «Тест». Для его подготовки надо сформировать банк вопросов, пример показан на рисунке 4 [2]. Вопросы создавать приходится вручную. Это долго и неэффективно по времени, так как их в тесте много больше, чем один.

The screenshot displays a test interface. On the left, a sidebar for 'Вопрос 1' (Question 1) shows 'Пока нет ответа' (No answer yet), 'Балл: 1,00' (Score: 1.00), and buttons for 'Отметить вопрос' (Mark question) and 'Редактировать вопрос' (Edit question). The main area contains the question text: 'В условном операторе If часть else может отсутствовать' (In a conditional operator If, the else part may be absent). Below the text, it says 'Выберите один ответ:' (Choose one answer:), followed by two radio button options: 'Верно' (Correct) and 'Неверно' (Incorrect). At the bottom, there is a 'Навигация по тесту' (Test navigation) section with a row of seven numbered boxes (1-7), where box 1 is selected. Below the boxes, it says 'Закончить попытку...' (End attempt...) and a green button labeled 'Начать новый просмотр' (Start new view).

Рис. 4. Добавление элемента «Тест»

Самый простой способ усовершенствования тестов с вопросами множественного выбора и с одним правильным ответом (а их обычно много в тесте) — это создание шаблона.

В файле MS Word надо записать вопросы по образцу:

- первая строка — вопрос;
- варианты ответа, отмеченные заглавной латинской буквой A. или A);
- после записи всех ответов записать слово ANSWER: буква правильного

ответа.

Пример.

Наглядный способ записи алгоритма — это:

- 1) описание функциональных зависимостей между данными, предписывающими выполнение определенных действий;
- 2) описание в виде последовательных блоков, объединенных с помощью логических связок и кванторов;
- 3) изображение в виде последовательных блоков, каждый из которых предписывает выполнение определенных действий;
- 4) описание последовательности шагов.

ANSWER: C

Далее документ MS Word надо перевести в программу «Блокнот» (или сразу писать в «Блокноте»), поменять кодировку на UTF-8, в системе открыть банк вопросов, выбрать действие «Импорт вопросов из файла» и опцию «Формат Aiken». Этот формат распакует вопросы множественного выбора. Количество вопросов в исходной базе может быть любым.

Другой способ предполагает создание шаблона в MS Excel. Затем применяется программа-генератор, в которую загружается файл с вопросами, и затем генерируется код. Далее в системе MOODLE преподаватель должен выбрать действие «Импорт вопросов из файла» и опцию «Формат MOODLE XML». Вопросы распаковываются и готовы к использованию (разработка выполнена специалистами Сибирского федерального университета).

Усовершенствовать работу в системе можно применяя и технологию переплетенных заданий. В основе технологии лежит использование обязательных материалов учебного процесса со взаимосвязанными заданиями по ним. Каждое последующее задание основывается на предыдущем, без которого невозможно качественное выполнение следующего [3; 4]. В такой технологии последнее задание будет включать все предыдущие задания, выполненные обучающимися.

Цель создания заданий заключается в разработке кейсов учебных материалов для использования в практике преподавания. Рассмотрим пример этапов создания сайта по какой-либо дисциплине.

Первый этап — разработка основы переплетенных заданий, мультимедийной коллекции (материала, который в дальнейшем будет использован для составления системы заданий).

Второй этап — составление презентации к лекционному материалу.

Третий этап — разработка в программах MS Office системы интерактивных упражнений.

Четвертый этап — создание элементов электронного контента на основе подготовленного материала.

Пятый этап — итог работы — сайт со всеми материалами.

В такой работе, не сделав задания первого и последующих этапов, студент не получит завершение задания последнего этапа.

Заключение

Мы рассмотрели некоторые особенности составления электронного курса и дали примеры формирования заданий в СДО MOODLE. Опыт показал, что в такой программной среде можно создать эффективный ресурс для самостоятельной работы студентов, использующий личностно ориентированный и деятельностный подходы в обучении, управлять учебной деятельностью, контролировать успеваемость.

Список источников

1. Добрица, В. П., Иванова, Т. В. Дистанционное обучение в вузе: проблемы и возможности // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2021. № 2 (56). С. 43–48.
2. Добрица, В. П., Иванова, Т. В. Организация тестирования при дистанционном обучении // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2021. № 3 (57). С. 55–60.
3. Вайндорф-Сысоева, М. Е., Грязнова, Т. С. Методика дистанционного обучения: учеб. пособие. М.: Юрайт, 2019. 194 с.
4. Вайндорф-Сысоева, М. Е. Многоуровневая подготовка педагогических кадров к профессиональной деятельности в условиях цифрового обучения: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. М., 2019. 39 с.

References

1. Dobritsa, V. P., & Ivanova, T. V. (2021). Distance learning in higher education: problems and opportunities. *MCU of Jornal of Informatics and Informatization of Education*, 2 (56), 43–48. (In Russ.).
2. Dobritsa, V. P., & Ivanova, T. V. (2021). Organization of testing in distance learning. *MCU of Jornal of Informatics and Informatization of Education*, 3 (57), 55–60. (In Russ.).
3. Weindorf-Sysoeva, M. E., & Gryaznova, T. S. (2019). Distance learning methodology. Textbook. Moscow: Yurayt. 194 p. (In Russ.).
4. Weindorf-Sysoeva, M. E. (2019). *Multilevel training of pedagogical personnel for professional activity in the conditions of digital learning*. D.Sc. (Pedagogy) Thesis of the dissertation. Moscow. 39 p. (In Russ.).

Статья поступила в редакцию: 11.04.2022;
одобрена после рецензирования: 06.06.2022;
принята к публикации: 13.06.2022.

The article was submitted: 11.04.2022;
approved after reviewing: 06.06.2022;
accepted for publication: 13.06.2022.

Информация об авторах:

Вячеслав Порфирьевич Добрица — доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры информационной безопасности факультета фундаментальной и прикладной информатики, Юго-Западный государственный университет, Курск, Россия,

dobritsa@mail.ru

Татьяна Витальевна Иванова — кандидат педагогических наук, доцент кафедры прикладной геологии технологии геологической разведки, Старооскольский филиал Российского государственного геологоразведочного университета имени Серго Орджоникидзе, Старый Оскол, Россия,

tanya.031@mail.ru

Information about authors:

Vyacheslav P. Dobritsa — Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Full Professor, Professor of the Department of Information Security, Faculty of Fundamental and Applied Informatics, Southwestern State University, Kursk Russia,

dobritsa@mail.ru

Tatyana V. Ivanova — PhD (Pedagogy), Associate Professor of the Department of Applied Geology of Geological Exploration Technology, Starooskolsky Branch of the Sergo Ordzhonikidze Russian State University for Geological Prospecting, Stary Oskol, Russia,

tanya.031@mail.ru

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Научная статья

УДК 37.09+378.046

DOI: 10.25688/2072-9014.2022.61.3.05

ОСОБЕННОСТИ ВОСПРИЯТИЯ ДИСТАНЦИОННОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТАМИ И ПРЕПОДАВАТЕЛЯМИ ВУЗОВ

Светлана Хамитяновна Мухаметдинова¹ ✉,

Евгения Юрьевна Тюменцева²,

Виталий Александрович Шамис³

¹ Омский филиал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, Омск, Россия

muhamet-m@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3063-3269>

² Омский государственный технический университет, Омск, Россия

tumenceva1@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6767-0883>

³ Сибирский институт бизнеса и информационных технологий, Омск, Россия

Vitaliy1999@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4056-1489>

Аннотация. Статья посвящена анализу особенностей восприятия дистанционной формы обучения студентами и преподавателями вузов. Его фактологической базой стали результаты интернет-опроса, в котором принял участие 231 респондент из различных вузов Омска и Норильска. В процессе исследования были выявлены факторы, оказывающие как негативное, так и позитивное влияние на эффективность учебного процесса и социально-психологическое состояние студентов при дистанционном обучении.

Результаты исследования могут быть использованы при разработке эффективных методик дистанционного обучения в образовательных системах вузов.

Ключевые слова: дистанционное обучение; информационные технологии; студент; преподаватель; высшее образование.

Original article

UDC 37.09+378.046

DOI: 10.25688/2072-9014.2022.61.3.05

FEATURES OF THE PERCEPTION OF DISTANCE LEARNING BY STUDENTS AND UNIVERSITY TEACHERS

*Svetlana Kh. Mukhametdinova*¹ ✉,

*Evgenia Yu. Tyumentseva*²,

*Vitaly A. Shamis*³

¹ Omsk Branch of the Financial University under the Government of the Russian Federation, Omsk, Russia

muhamet-m@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3063-3269>

² Omsk State Technical University, Omsk, Russia

tumenceva1@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6767-0883>

³ Siberian Institute of Business and Information Technologies, Omsk, Russia

Vitaliy1999@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4056-1489>

Abstract. The article is devoted to the analysis of the peculiarities of the perception of distance learning by students and university teachers based on the results of an Internet survey in which 231 respondents from various universities of Omsk and Norilsk took part. In the course of the study, factors were identified that have both negative and positive effects on the effectiveness of the educational process and the socio-psychological state of students in distance learning.

The results of the study can be used in the development of effective methods of distance learning in educational systems of universities.

Keywords: distance learning; information technology; student; teacher; higher education.

Для цитирования: Мухаметдинова, С. Х., Тюменцева, Е. Ю., Шамис, В. А. Особенности восприятия дистанционной формы обучения студентами и преподавателями вузов // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2022. № 3 (61). С. 49–57. DOI: <https://www.doi.org/10.25688/2072-9014.2022.61.3.05>

For citation: Mukhametdinova, S. Kh., Tyumentseva, E. Yu., & Shamis, V. A. (2022). Features of the perception of distance learning by students and university teachers. *MCU Journal of Informatics and Informatization of Education*, 3 (61), 49–57. <https://www.doi.org/10.25688/2072-9014.2022.61.3.05>

Введение

В современном мире информационно-коммуникационные технологии все более широко применяются во всех сферах жизнедеятельности общества и система высшего образования не является исключением. Одним из перспективных направлений, которое предоставляет свои возможности для увеличения эффективности работы вузов, является дистанционное обучение, значимость которого особенно возросла в период пандемии.

Ученые разрабатывают теорию дистанционного обучения как междисциплинарную область, изучающую процесс обучения с целью построения эффективной среды обучения в эпоху новых информационных коммуникационных технологий [1].

Исследователи [2] отмечают большие перспективы дистанционной формы для дополнительного обучения в рамках проектного метода. Преподаватели из Индонезии, Америки, Таиланда и Малайзии положительно оценили онлайн-формат летних курсов, имеющих широкое распространение за рубежом.

Многообещающим подходом является разработка и совершенствование онлайн-курсов для самостоятельного изучения предметов, расширения номенклатуры курсов повышения квалификации [3]. В работе [4] изучена эффективность таких курсов, их достоинства и недостатки и отмечена необходимость дальнейшего наполнения контента для постоянного совершенствования процесса обучения.

Актуальность исследования обусловлена тем, что в настоящее время происходит трансформация формы обучения в вузах и традиционную форму обучения вытесняет дистанционная, что связано с развитием информационно-коммуникационных технологий и востребованностью со стороны современного общества, особенно актуальной в условиях пандемии.

Методы исследования

В связи с широким применением дистанционных технологий обучения вузами было проведено исследование [5] с целью выявления особенностей восприятия его различных аспектов студентами и преподавателями вузов. В ходе работы проводились беседы со студентами Омского филиала Финансового университета при Правительстве РФ, Омского государственного технического университета, Норильского государственного индустриального института и Сибирского института бизнеса и информационных технологий с целью выявления основных факторов, связанных с восприятием студентами вузов дистанционной формы обучения в период пандемии (табл. 1) [6].

Таблица 1

Факторы, характеризующие восприятие студентами вузов дистанционной формы обучения в период пандемии

№	Факторы
1	В общественном транспорте по дороге в вуз велик шанс заразиться COVID-19
2	Не нужно рано вставать
3	Больше свободного времени
4	Меньше устаешь, так как не нужно ехать на занятия
5	Во время лекций можно делать другие задания
6	Трудно организовывать себя для эффективного обучения

№	Факторы
7	Выпадаешь из ритма жизни
8	Минимум живого общения, не хватает коммуникаций
9	Отвыкаешь от шума и ритма города и потом трудно к ним адаптироваться
10	Трудно сосредоточиться на учебе
11	Уровень усвоения учебного материала ухудшается
12	Дистанционная форма обучения негативно сказывается на психическом состоянии
13	Иной уровень образования при дистанционной форме обучения по сравнению с традиционной

На следующем этапе исследования была разработана анкета, которую затем разместили в сети Интернет с помощью Google-форм и на ее основе провели анкетирование студентов вышеупомянутых вузов Омска. Объем выборки составил 188 респондентов.

Результаты исследования

При оценке фактора «Не нужно рано вставать» при дистанционном обучении более 30 % респондентов выставили максимальный балл по 5-балльной шкале и порядка 20 % — 4 балла (рис. 1), а средняя оценка составила 3,4 балла. Таким образом, для половины опрошенных данный фактор очень значим.

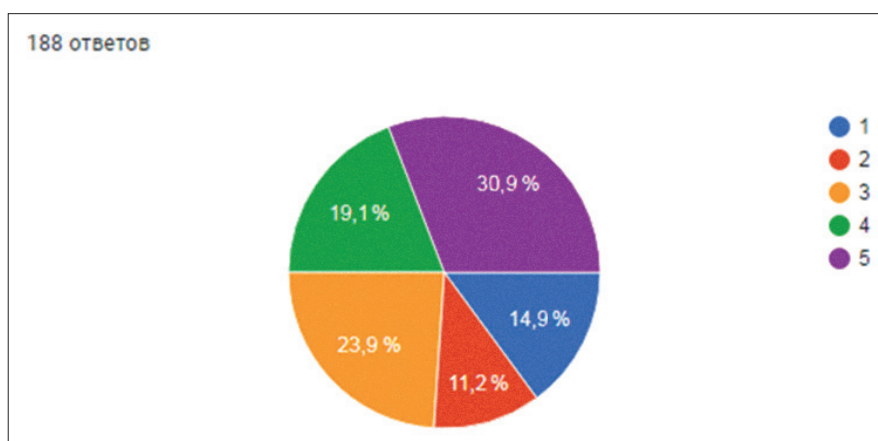


Рис. 1. Оценка респондентами фактора «Не нужно рано вставать» при дистанционном обучении по 5-балльной шкале

Значимыми для участников анкетирования являлись факторы «Больше свободного времени» и «Меньше устаешь, так как не нужно ехать на занятия» со средней оценкой 3,7 балла.

Проблемы с самоорганизацией для эффективного обучения испытывают 35 % студентов, средний балл при этом составил 2,9 балла.

Сосредоточиться на учебе в дистанционном формате сложно 28 % обучающихся (средний балл — 2,7).

Негативное влияние дистанционной формы обучения на психологическое состояние отмечают только 15 % опрошенных, следовательно, современная молодежь, активно применяющая в повседневной жизни передовые информационные технологии и предоставляемые ими возможности удаленного общения, практически не испытывает психологического дискомфорта при дистанционной организации учебного процесса.

В целом студенты позитивно относятся к дистанционным образовательным технологиям, при этом наиболее высоко ценят удобства, связанные с физиологическим состоянием, такие как, например, возможность выспаться и меньше устывать.

При анализе результатов анкетирования коэффициент корреляции средних оценок студентов 1–4-го курсов бакалавриата по всем факторам (см. табл. 1) близок к 1, что свидетельствует о наличии тесной положительной линейной связи между исследуемыми параметрами. Таким образом, можно сделать вывод о том, что независимо от того, на каком курсе обучаются студенты, их оценки различных аспектов дистанционного обучения в период пандемии в среднем практически не отличаются.

Показательными являются результаты оценки студентами качества образования при дистанционной форме обучения по сравнению с традиционной (рис. 2).

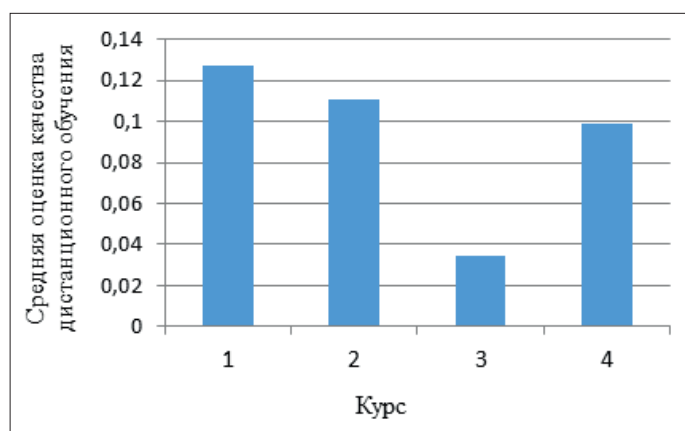


Рис. 2. Средняя оценка студентов 1–4-го курсов по 11-балльной шкале уровня образования при дистанционной форме обучения в целом, где «–5» — уровень образования значительно ухудшается, «0» — не влияет, «5» — улучшается

Необходимо отметить, что при сравнении дистанционной и традиционной форм обучения студенты всех курсов оценили новый формат положительно, однако средние значения фактора близки к нулю, а размах значений составил всего 0,1 балла при 11-балльной шкале. При этом наиболее высоко в среднем оценили указанный фактор первокурсники — 0,13, наиболее низкий балл — 0,03 —

выставили студенты третьего курса, т. е. чем старше курс, тем ниже оценка. Не укладывается в эту тенденцию только оценка студентов четвертого курса.

Привлеченные в качестве экспертов высококвалифицированные преподаватели с более чем двадцатилетним опытом работы в вузах Омска объясняют полученные результаты следующим образом.

На первом курсе студенты явно переоценивают качество дистанционного обучения по сравнению с традиционным, поскольку у них нет достаточного опыта обучения в вузе и те удобства, которые сопутствуют этой форме организации учебного процесса, оказывают доминирующее воздействие на процесс оценивания. На втором и третьем курсах обучения оценка становится более объективной, а на четвертом — близка к средним значениям оценки указанного фактора студентами всех курсов.

При оценке фактора «Уровень образования при дистанционной форме обучения по сравнению с традиционной» преподавателями (объем выборки составил 43 респондента) средний балл составил 3,58. При этом более 80 % опрошенных отмечали, что на ответственных, способных и целеустремленных студентов форма обучения не оказывает существенного влияния, однако такие студенты составляют не более трети в каждой группе.

Заключение

Таким образом, современные студенты в целом достаточно позитивно воспринимают дистанционную форму обучения, однако их оценка качества дистанционного образования диссонирует с оценкой преподавателей, которые подчеркивают, что при должной организации учебного процесса и ответственности обучаемых дистанционное образование позволяет достаточно эффективно формировать алгоритмические навыки. В соответствии со статьей 69 ФЗ от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 16.04.2022)¹ «высшее образование имеет целью обеспечение подготовки высококвалифицированных кадров по всем основным направлениям общественно полезной деятельности в соответствии с потребностями общества и государства, удовлетворение потребностей личности в интеллектуальном, культурном и нравственном развитии, углублении и расширении образования, научно-педагогической квалификации», но, как полагают специалисты [7], удовлетворить указанные выше потребности дистанционное обучение не в состоянии. Для того чтобы научить студентов критически мыслить, системно обдумывать и анализировать информацию,

¹ Российская Федерация. Законы. Об образовании в Российской Федерации: Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (с изменениями и дополнениями) // КонсультантПлюс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения: 15.04.2022).

формировать, свободно и аргументированно излагать свое мнение и дискутировать, обучение по Интернету не является подходящим способом. Наиболее перспективным в этой связи представляется органическое сочетание традиционной и дистанционной форм обучения, организованное с учетом результатов проведенного исследования.

Дистанционная форма обучения в эпоху становления информационного общества находит все более широкое применение в системе высшего образования. Для эффективной организации образовательного процесса с применением дистанционных технологий необходимо учитывать особенности их восприятия как студентами, так и преподавателями вузов. Результаты представленного исследования могут послужить основой при разработке соответствующих методик и частных дидактик с применением дистанционной формы обучения в системе подготовки кадров высшей квалификации.

Список источников

1. Tchoshanov, M. A. Learning sciences perspective on engineering of distance learning. Part 2 // *Higher education in Russia*. 2021. Vol. 30 (3). P. 43–58. DOI: 10.31992/0869-3617-2021-30-3-43-58
2. Moussa, N. M., El-Khalil, N. S. Psychological health, competencies and readiness for the transition to distance learning among teachers in the UAE // *Psychological Science and Education*. 2021. Vol. 26 (6). P. 83–95. DOI: 10.17759/pse.2021260606
3. Keiller, L., Nyoni, C., Wyk, C. Online faculty development in low- and middle-income countries for health professions educators: a rapid realist review // *Human Resources for Health*. 2020. Vol. 20 (1). Article 12. DOI: 10.1186/s12960-022-00711-6
4. Li, S., Singh, K., Riedel, N., Yu, F., Jahnke, I. Digital learning experience design and research of a self-paced online course for risk-based inspection of food imports // *Food Control*. 2022. May. Vol. 135. Article 108698. DOI: 10.1016/j.foodcont.2021.108698. URL: <https://en.x-mol.com/paper/article/1476040475322916864> (дата обращения: 14.02.2022).
5. Оценка качества предметной подготовки бакалавров и магистров в изменяющихся социально-экономических условиях / Н. А. Бурмистрова, Е. В. Иванова, Н. А. Мещерякова, Н. Ю. Симонова // *Стандарты и мониторинг в образовании*. 2019. Т. 7. № 2. С. 16–24.
6. Когнитивное моделирование уровня восприятия студентами вузов дистанционной формы обучения в условиях пандемии / Е. Ю. Тюменцева, Н. В. Абрамченко, В. А. Шамис, С. Х. Мухаметдинова // *Science for Education Today*. 2022. Т. 12. № 2. С. 74–91. DOI: 10.15293/2658-6762.2202.04. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_48392223_91937081.pdf (дата обращения: 15.04.2022).
7. Чернышов, С. А. Массовый переход школы на дистанционное обучение в оценках локального педагогического сообщества // *Образование и наука*. 2021. Т. 23. № 3. С. 131–155. DOI: 10.17853/1994-5639-2021-3-131-155

References

1. Tchoshanov, M. A. (2021). Learning sciences perspective on engineering of distance learning. Part 2. *Higher education in Russia*, 30 (3), 43–58. (In Russ.). <https://www.doi.org/10.31992/0869-3617-2021-30-3-43-58>

2. Moussa, N. M., & El-Khalil, N. S. (2021). Psychological health, competencies and readiness for the transition to distance learning among teachers in the UAE. *Psychological Science and Education*, 26 (6), 83–95. <https://www.doi.org/10.17759/pse.2021260606>
3. Keiller, L., Nyoni, C., & Wyk, C. (2020). Online faculty development in low- and middle-income countries for health professions educators: a rapid realist review. *Human Resources for Health*, 20 (1), article 12. <https://doi.org/10.1186/s12960-022-00711-6>
4. Li, S., Singh, K., Riedel, N., Yu, F., & Jahnke, I. (2022, May). Digital learning experience design and research of a self-paced online course for risk-based inspection of food imports. *Food Control*, 135, article 108698. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2021.108698>; <https://en.x-mol.com/paper/article/1476040475322916864>
5. Burmistrova, N. A., Ivanova, E. V., Meshcheryakova, N. A., & Simonova, N. Y. (2019). Assessment of the quality of subject training of bachelors and masters in changing socio-economic conditions. Standarty i monitoring v obrazovanii. *Standards and monitoring in education*, 7 (2), 16–24. (in Russ.).
6. Tyumentseva, E. Yu., Abramchenko, N. V., Shamis, V. A., & Mukhametdinova, S. Kh. (2022). Cognitive modeling of the level of perception by university students of distance learning in a pandemic. *Science for Education Today*, 12 (2), 74–91. (in Russ.). <http://dx.doi.org/10.15293/2658-6762.2202.04>
7. Chernyshov, S. A. (2021). Massive shift of schools towards distance learning in the estimates of a local pedagogical community. *Education and science*, 23 (3), 131–155. (In Russ.). <https://doi.org/10.17853/1994-5639-2021-3-131-155>

Статья поступила в редакцию: 22.04.2022;
одобрена после рецензирования: 27.05.2022;
принята к публикации: 07.06.2022.

The article was submitted: 22.04.2022;
approved after reviewing: 27.05.2022;
accepted for publication: 07.06.2022.

Информация об авторах:

Мухаметдинова Светлана Хамитяновна — кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры естественно-научных и гуманитарных дисциплин, Омский филиал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, Омск, Россия,

muhamet-m@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3063-3269>

Тюменцева Евгения Юрьевна — кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры химии и химической технологии, Омский государственный технический университет, Омск, Россия,

tumenceval@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6767-0883>

Шамис Виталий Александрович — кандидат психологических наук, доцент, доцент факультета очного обучения, Сибирский институт бизнеса и информационных технологий, Омск, Россия,

Vitaliy1999@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4056-1489>

Information about authors:

Svetlana Kh. Mukhametdinova — Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Natural Sciences and Humanities, Omsk Branch of the Financial University under the Government of the Russian Federation, Omsk, Russia,

muhamet-m@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3063-3269>

Evgeniya Yu. Tyumentseva — Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Chemistry and Chemical Technology, Omsk State Technical University, Omsk, Russia,

tumenceva1@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6767-0883>

Vitaly A. Shamis — Candidate of Psychological Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Faculty of Full-time Education, Siberian Institute of Business and Information Technologies, Omsk, Russia,

Vitaliy1999@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4056-1489>

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.



Научная статья

УДК 378

DOI: 10.25688/2072-9014.2022.61.3.06

ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИБРИДНЫХ АУДИТОРИЙ

Ренат Тахирович Аймалетдинов¹,
Светлана Владимировна Львова²,
Марина Владимировна Пустовойтенко³ ✉,
Юлия Александровна Семеняченко⁴,
Артем Александрович Фортунатов⁵

¹⁻⁵ Московский городской педагогический университет, Москва, Россия

¹ imaletdinovRT@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9818-0948>

² LvovaSV@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2549-0857>

³ PustovojtenkoMV@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6897-6534>

⁴ SemenyachenkoUA@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9522-9040>

⁵ FortunatovAA@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0778-3672>

Аннотация. В данной статье рассмотрены теоретические и практические подходы к исследованию особенностей обучения студентов с использованием гибридных аудиторий.

В современном мире возникает все больше новых форматов обучения, использующих компьютерные технологии. Одним из наиболее актуальных на текущий момент стало гибридное обучение. Опыт работы многих преподавателей показал, что гибридное обучение может быть эффективно только при высоком качестве трансляции, одинаковых ролевых позициях обучаемых, адаптированных интерактивах, создании эффекта присутствия слушателя в аудитории и высочайшей квалификации преподавателя, умело балансирующего инструментами офлайн- и онлайн-коммуникации.

© Аймалетдинов, Р. Т., Львова, С. В., Пустовойтенко, М. В., Семеняченко, Ю. А.,
Фортунатов, А. А., 2022

В числе слабых сторон гибридных образовательных технологий — организационные и технические ограничения, усложнение работы преподавателей, методические и психологические сложности, проблемы синхронизации, схожесть с моделью селекторного совещания, искусственная иерархия обучаемых. Использование гибридных аудиторий предоставляет широкие возможности для преодоления возникающих сложностей и эффективного решения образовательных задач.

Ключевые слова: гибридная аудитория; гибридное обучение; цифровизация обучения; онлайн-обучение; дистанционный формат работы; студенты вуза; цифровые технологии.

Original article

UDC 378

DOI: 10.25688/2072-9014.2022.61.3.06

FEATURES OF STUDENT EDUCATING USING HYBRID CLASSROOMS

Renat T. Aimaletdinov¹,

Svetlana V. Lvova²,

Marina V. Pustovoitenko³ ✉,

Julia A. Semenyachenko⁴,

Artem A. Fortunatov⁵

¹⁻⁵ Moscow City University, Moscow, Russia

¹ imaletdinovRT@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9818-0948>

² LvovaSV@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2549-0857>

³ PustovojtenkoMV@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6897-6534>

⁴ SemenyachenkoUA@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9522-9040>

⁵ FortunatovAA@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0778-3672>

Abstract. This article discusses theoretical and practical approaches to the study of the problem of the features of student educating using hybrid classrooms.

In the modern world, there are more and more new formats of learning that use computer technology. One of the most relevant at the moment is hybrid learning. The experience of many teachers has shown that hybrid learning can only be effective if the broadcast quality is high, the role positions of the students are equal, interactive activities are adapted, the effect of the listener's presence in the audience is created, and if the teacher is highly qualified, skillfully balancing offline and online communication tools. Among the weaknesses of hybrid educational technologies are organizational and technical limitations, complicating the work of teachers, methodological and psychological difficulties, synchronization problems, similarity with the conference call model, and an artificial hierarchy of students. The use of hybrid classrooms provides wide-range of opportunities to overcome emerging difficulties and effectively solve educational issues.

Keywords: hybrid classroom; hybrid learning; digitalization of learning; online learning; distance learning; university students; digital technologies.

Для цитирования: Аймалетдинов, Р. Т., Львова, С. В., Пустовойтенко, М. В., Семеньяченко, Ю. А., Фортунатов, А. А. Особенности обучения студентов с использованием гибридных аудиторий // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2022. № 3 (61). С. 58–73. DOI: <https://www.doi.org/10.25688/2072-9014.2022.61.3.06>

For citation: Aimaletdinov, R. T., Lvova, S. V., Pustovoitenko, M. V., Semenya-chenko, Ju. A., & Fortunatov, A. A. (2022). Features of student educating using hybrid classrooms. *MCU Journal of Informatics and Informatization of Education*, 3 (61), 58–73. <https://www.doi.org/10.25688/2072-9014.2022.61.3.06>

Введение

На сегодняшний день в системе образования все чаще поднимается проблема гибридного обучения, которое включает в себя все плюсы и минусы очного и онлайн-обучения. Цифровизация является основным трендом во всем мире и все чаще применяется и используется в такой консервативной сфере, как образование. Толчком для развития цифровых образовательных технологий послужила потребность современного общества в специалистах, которые могли бы работать в условиях информатизации всех сфер деятельности человека. Данная проблема была еще более актуализирована в период пандемии COVID-19 и потребовала пересмотра форм и технологий, применяемых в процессе обучения, воспитания и развития студенческой молодежи.

Постепенное улучшение эпидемиологической обстановки в России привело к развитию гибридной формы обучения (hybrid learning), отличительной особенностью которой является сочетание очного и дистанционного форматов работы со студентами. Данная форма обучения получила широкое распространение и в Московском городском педагогическом университете (МГПУ). С октября 2021 года студенты, прошедшие вакцинацию, присутствовали на занятиях в аудитории, а остальные присоединялись через виртуальное собрание, открытое в программе Microsoft Teams.

Для лучшего введения в тему, обозначенную в данном исследовании, остановимся на тех проблемах, с которыми столкнулись преподаватели и студенты МГПУ в процессе реализации гибридного формата обучения. Исходя из анализа современной литературы [1–8] и накопленного опыта работы профессорско-преподавательского состава МГПУ, нами были выделены две группы проблем:

1. Проблемы, характерные для любого вида обучения, основанного на применении интернет-технологий, в том числе дистанционного, электронного и, собственно, гибридного обучения.

В первую очередь здесь можно выделить различные технические проблемы: отсутствие интернет-соединения; плохое качество картинки с камеры или вообще ее отсутствие; различные фоновые шумы; низкий оперативный функционал имеющегося в наличии компьютера; компьютерная

неграмотность обучающихся и преподавателей и незнание ими программного обеспечения.

Существуют и психологические вопросы, связанные с когнитивными особенностями обучения в дистанте, неподготовленностью студентов к работе в современной образовательной среде. Часто преподаватель отмечает отсутствие визуального контакта, вызванное нежеланием студентов включать камеру и демонстрировать свое изображение. Отсюда вытекают проблемы, связанные с невозможностью визуального контроля за «дистанционным» студентом в режиме реального времени. Следует отметить и различные отвлекающие факторы, начиная от посторонних шумов и отсутствия оборудованного рабочего места и заканчивая нахождением в местах, не приспособленных для обучения (общественный транспорт, заведения общепита, торговые центры и т. д.).

2. Проблемы, характерные только для гибридного формата обучения.

Прежде всего к ним можно отнести методические проблемы: наличие студентов, находящихся как на дистанте, так и очно в аудитории, вызывает необходимость более тщательного планирования занятий, требует разработки большего количества заданий и их разнообразия, поиска различных форм в организации взаимодействия «дистанционных» и «аудиторных» студентов, ведет к увеличению временных затрат преподавателя на подготовку к занятию, а также трудностей при анализе отчетных документов от студентов.

Отдельно следует отметить и психологические проблемы, с которыми сталкиваются студенты и педагоги в условиях именно гибридного обучения. «Дистанционные» студенты вынуждены довольствоваться той информацией, которую им предоставляет компьютер преподавателя или в лучшем случае имеющиеся в аудитории микрофон и видеокамера. Их обучение выходит за границы комфорта, так как они не слышат важных обсуждений, происходящих в аудитории, не видят своих однокурсников, демонстрационные материалы, общаться могут только через преподавателя. Действия преподавателя также скованы — он не может свободно передвигаться по аудитории, так как его речь не будет слышна в дистанте, он не может видеть реакции «дистанционных» студентов.

Присутствует и неравномерность распределения внимания между студентами: чаще всего взаимодействие ведется между преподавателем и теми студентами, которые находятся в аудитории, а студенты, находящиеся на дистанте, не получают достаточного внимания. Это во многом обедняет их возможности, не способствует полноценному учебному процессу и закреплению знаний.

Все вышеизложенное приводит к тому, что реализация реальных возможностей гибридного обучения ограничивается технической оснащенностью той аудитории, в которой ведется обучение.

Методы исследования

Цель исследования: выявить некоторые особенности обучения студентов с использованием гибридных аудиторий.

Задачи исследования:

- 1) выявить педагогические и психологические особенности гибридного обучения для формирования рекомендаций по оборудованию гибридных аудиторий;
- 2) выявить и эмпирически проверить особенности обучения студентов на практических занятиях естественно-научного и гуманитарного циклов с использованием гибридных аудиторий;
- 3) выявить и описать способы оценки эффективности процесса обучения в гибридной аудитории.

Методы и методики исследования. Для решения поставленной проблемы проводилось анкетирование и интервьюирование преподавателей и студентов, изучение литературы, анализ опыта работы зарубежных и российских вузов, экспериментальное преподавание.

Экспериментальная база исследования. Исследование проводилось в течение 2021/2022 учебного года на базе Института цифрового образования МГПУ.

Результаты исследования

В настоящий момент еще не сложилось единое определение понятия «гибридная аудитория». В связи с этим обозначим, что под гибридными аудиториями мы будем понимать учебные кабинеты, специально оборудованные с помощью дополнительного технического оснащения для наиболее эффективного проведения занятий в гибридном формате.

Особый интерес для нашего исследования представляют гибридные аудитории, созданные на базе Института цифрового образования (ИЦО) МГПУ, экспериментальные занятия в которых проводились весной 2022 года.

В данной статье мы не будем подробно останавливаться на первом этапе исследования. Отметим только, что на основании подробного анкетирования, групповых и индивидуальных интервью с преподавателями различных дисциплин нескольких институтов МГПУ были выявлены проблемы гибридного обучения, подробно изложенные во введении.

Для преодоления этих трудностей и создания возможностей для наиболее комфортной работы и взаимодействия студентов и преподавателя в гибридном формате компанией-разработчиком была предложена концепция технического оснащения аудиторий. Так как одной из основных причин, вызывающих трудности при реализации гибридного обучения, является разделение единого образовательного поля занятия на два разных пространства (аудитория

и онлайн-собрание в Microsoft Teams) и, как следствие, появление двух фокусов внимания для преподавателя, был предложен способ построения *единого аудиовизуального пространства*. Это решение позволяет всем участникам образовательного процесса находиться в единой качественной акустической среде, устраняет неравенства в коммуникации, создает имитацию присутствия каждого «дистанционного» студента в аудитории (особенно при включении им камеры), дает возможности свободной беседы для всех, участия в групповом обсуждении, демонстрации записей (работы) и вызова к доске студентов в аудитории и находящихся на дистанте, автоматического выбора фокуса внимания, демонстрации аудитории с нескольких ракурсов, крупного изображения говорящего.

По результатам первой части исследования в ИЦО МГПУ был осуществлен пилотный проект, и две аудитории на 30 и 20 посадочных мест были оснащены следующим оборудованием (проект представлен на рисунке 1): панорамная видеокамера, потолочный микрофонный массив, акустические колонки, экран, демонстрирующий «дистанционных» студентов, экран «Вызов к доске» или маркерная доска с камерой, рабочее место преподавателя с панелью для переключения сценариев занятия, ноутбук преподавателя и интерактивная доска.

Подключение «дистанционных» студентов и большая часть функционала предложенного решения на данный момент осуществляется через пространство Microsoft Teams.

При проведении занятий в гибридном формате в данных аудиториях преподаватель может видеть и слышать всех студентов, вступать в диалог с любым из них в любой момент, свободно перемещаться по всей аудитории, демонстрировать любые материалы, доступные всем студентам, вызывать любого студента к доске, создавать нужную драматургию занятия и расставлять необходимые акценты.

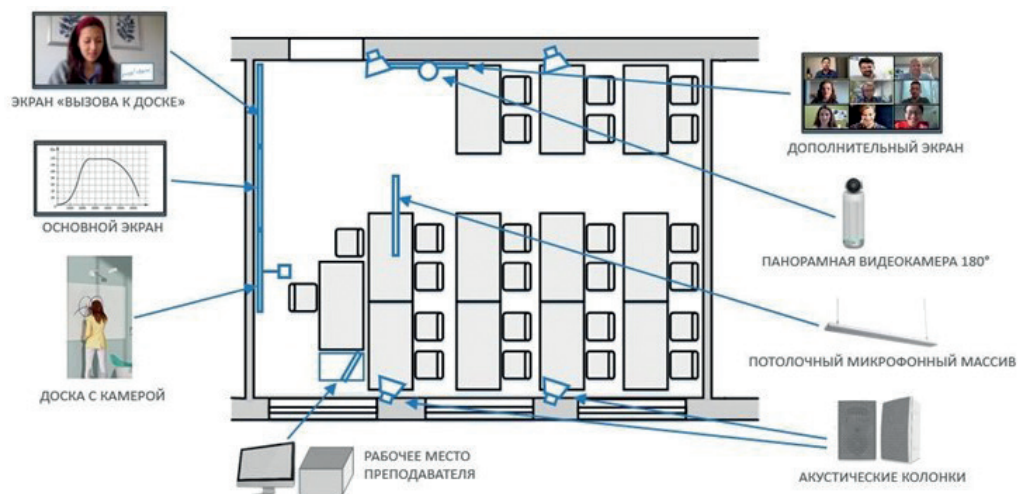


Рис. 1. Проект гибридной аудитории МГПУ

Студенты в аудитории получили возможность видеть и слышать реакцию удаленных студентов, вступать с ними в диалог, осуществлять совместную работу. «Дистанционные» студенты хорошо слышат и видят аудиторию, могут в любой момент задать вопрос или поучаствовать в общем диалоге; весь контент, который демонстрируется на интерактивной доске, одновременно появляется у них на экранах.

Таким образом, гибридная аудитория смогла обеспечить «дистанционным» участникам максимальный эффект присутствия с помощью технических средств, в чем особо важную роль, как отмечают специалисты, играет качественная передача звука, и снять с преподавателя многие сложности построения занятия в гибридном формате.

В течение трех месяцев преподаватели различных дисциплин проводили экспериментальные занятия в гибридных аудиториях ИЦО МГПУ. Апробация показала, что на занятиях естественно-научного цикла, в частности при обучении высшей математике, гибридные аудитории обеспечивают максимальную вовлеченность как студентов, находящихся в аудитории, так и «дистанционных» студентов.

Во время исследования неоднократно проводились практические занятия по математическому анализу в гибридном формате. При подготовке такого занятия преподаватель создает собрание в Microsoft Teams, формирует комнату в собрании (для приглашения удаленных студентов к доске). «Дистанционные» студенты подключаются к собранию, как правило, с включенными камерами для обеспечения более полной вовлеченности в процесс обучения.

Практические занятия по высшей математике подразумевают обязательное использование доски. Для участия всех студентов гибридного занятия преподаватель может использовать любую подходящую онлайн-доску или программу, являющуюся графическим калькулятором, экран которого служит доской. Поэтому в начале занятия создается ссылка на такую доску, которая направляется в чат собрания для подключения «дистанционных» студентов. Одновременно преподаватель транслирует поле этой доски на интерактивный экран в аудитории. Таким образом, преподаватель или студент, вызванный для работы к доске в аудитории, демонстрирует записи и для студентов в аудитории, и для удаленных студентов, подключенных к собранию. Также всякий «дистанционный» студент, приглашенный для работы к той же доске, транслирует свои записи и для аудитории, и для остальных удаленных студентов (рис. 2).

Таким образом, общее рабочее поле доски одинаково доступно всем студентам группы, независимо от формата участия. И это один из тех важных эффектов, ожидаемых от проведения занятий в такой гибридной аудитории.

Понятно, что всякое решение задачи должно сопровождаться объяснением. Благодаря специальному техническому оснащению, обеспечивающему, как было сказано выше, качественную акустическую среду, создается не только возможность комментирования решения задачи, но и активного свободного обсуждения хода решения всеми участниками процесса: преподавателем, студентами в аудитории, «дистанционными» студентами.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2\sqrt{x}} - 1}{\sqrt{\sin 4x}} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2\sqrt{x}} \cdot \frac{1}{\sqrt{x}}}{\frac{1}{2} \cdot 4 \cdot \cos 4x} =$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2\sqrt{x}} \sqrt{\sin 4x}}{2\sqrt{x} \cdot \cos 4x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2\sqrt{x}} \sqrt{4x}}{2\sqrt{x} \cdot \cos 4x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2\sqrt{x}}}{\cos 4x} = 1$$

Рис. 2. Иллюстрация решения на интерактивной доске

Хороший объемный звук в гибридной аудитории создает ощущение, что всякий человек, который рассказывает решение, находится в непосредственной близости к вам. И это еще один ожидаемый эффект от гибридной аудитории.

Подтверждением описанных эффектов служат отзывы студентов, являвшихся непосредственными участниками процесса. Многие из группы смогли побывать и в роли очного, и в роли «дистанционного» участника занятия. По их мнению, при стабильной работе техники и интернет-соединения на практических занятиях по математическому анализу, проводимых в гибридной аудитории, практически не чувствуется разницы между живым присутствием и удаленным подключением.

Интересные выводы об особенностях использования гибридных аудиторий были сделаны и при преподавании гуманитарных дисциплин, в частности в языковом или иноязычном образовании [9–12].

Для чего изучаются иностранные языки? Чтобы на них разговаривать, а точнее, чтобы сформировать у обучающихся иноязычную коммуникативную компетенцию, т. е. способность и готовность осуществлять иноязычное межличностное и межкультурное общение с носителями языка. Коммуникативная компетенция является краеугольной для коммуникативного подхода в иноязычном образовании. А общение — это ключевое слово, на котором базируется ценность и эффективность гибридного обучения по сравнению с тем же дистанционным.

Как уже отмечалось выше, преподавателю крайне сложно фокусировать внимание и на дистант, и на очную аудиторию и сложно совместить работу той и другой категорий студентов, особенно в устной работе. Зачастую в дистанционном поле начинается игра в молчанку, поскольку студенты, работающие

через Интернет, априори чувствуют себя отделенными; а тем, кто все-таки решил войти в беседу, очень тяжело как ответить первым, так и подхватить разговор — включиться в него.

В рамках коммуникативного подхода общение — это база. И это не только диалог, это еще и монолог и полилог! Большое внимание уделяется здесь и таким видам оценочных средств, как коллоквиум, дискуссия, полемика, диспут, дебаты и так далее. В этом контексте гибридные аудитории исправляют недостатки обычного гибридного обучения и не мешают реализации обычного аудиторного занятия. И очные, и «дистанционные» студенты — все получают эквивалентно одинаковое внимание со стороны как преподавателя, так и их одноклассников, что немаловажно, ведь на дистанте студенты отчуждены друг от друга по сравнению с очной аудиторией.

Почему это так работает? Причин несколько. Во-первых, акустика — потолочный микрофон имеет огромный охват, позволяя преподавателю вести аудиторную работу со студентами без скованности в передвижении и не боясь, что студенты на дистанте его не услышали. Во-вторых, видимость — студенты не только слышат, что происходит, но и видят. Причем, как уже упоминалось, для аудитории предусмотрено несколько сценариев работы оборудования, которые обеспечиваются сочетанием различных режимов камеры.

Основной режим — это режим «Панорама». Он охватывает 90 % аудиторного пространства, позволяет «дистанционным» студентам видеть и своего преподавателя, и своих товарищей, создавая ощущение присутствия на занятии.

Второй режим — это режим «Преподаватель», или, точнее, «Внимание на спикере». Этот режим хорош как для проведения лекций, так и для устных монологических ответов студентов, так как стоит кому-то в аудитории заговорить — камера переведет свой фокус на него. Опять же, есть наглядность, и те, кто на дистанте, знают, кто именно сейчас отвечает. И видят, например, с кем именно они потом будут входить в полемику, если это предусматривает формат работы. В этом случае идеальный формат — команда дистанта и команда аудитории, где каждый из обеих категорий студентов видит, кто о чем говорит.

Самый любопытный режим — это режим «Диалог». С одной стороны, это привычная ситуация диалога студента и преподавателя. А с другой стороны, это может быть групповая работа для трех команд: две в аудитории и одна на дистанте, — причем имеется полная визуальная включенность группы без исключений кого-либо.

Еще один интересный элемент аудитории — маркерная доска с камерой, выводящей написанное на ней на экраны «дистанционных» студентов. Во время устной работы, когда студенты зачитывают свои доклады с презентациями, это устройство оказывается очень полезным. Если студенту встречается слово, которое ему сложно произнести (например, Unfortunately — к несчастью), его можно сразу записать на маркерной доске, разбить на составные части — выделить корневое слово, выстроить словообразовательную цепочку,

как следствие, уточнить произношение и узнать несколько однокоренных слов, расширив пассивный словарный запас. И при этом презентация не прерывается, фокус внимания не переводится, недочеты исправляются и выступление не срывается ни для очных, ни для «дистанционных» студентов.

Еще раз подчеркнем, что именно общение проседает по функционалу в гибридном формате обучения, если нет соответствующего оборудования, а гибридная аудитория компенсирует недостатки и поддерживает этот краеугольный коммуникативный компонент на должном уровне.

Для успешного и плодотворного обучения в любом формате необходимо поддерживать у студентов высокий уровень мотивации и вовлеченности, удовлетворенность разными составляющими курса [13–16]. Поэтому при проведении исследования представляется важным оценить, насколько преподавание в гибридной аудитории эффективнее, чем в обычной, и насколько учитываются психологические аспекты обучения.

Коллективом специалистов по педагогике, психологии, информатике и математике были созданы анкеты для преподавателей и студентов для оценки комфортности и продуктивности работы в гибридной аудитории.

Анкета, предназначенная профессорско-преподавательскому составу, предлагала оценить степень удобства / комфорта / вовлеченности студентов / подготовки к занятию и пр. Она включала множество вопросов по разным направлениям работы.

Вот некоторые из них:

1. Оцените возможность и эффективность общения очных и «дистанционных» студентов во время занятия.
2. Оцените пользу от возможности видеть лица «дистанционных» студентов во время занятия.
3. Оцените, удастся ли вам вести себя комфортно (естественным образом, ходить и говорить, не думая, слышат ли вас «дистанционные» студенты и как именно надо повернуться к микрофону и камере) в гибридной аудитории.
4. Оцените, насколько эффективно обеспечивается обратная связь со студентами, присутствующими на занятии удаленно.

Студенты также имели возможность оценить степень активности / вовлеченности / комфортности / мотивации и пр. во время занятий.

Анкета для студентов университета включала следующие вопросы:

1. Какую часть занятия вы были реально вовлечены в происходящее (участвовали, не отвлекаясь)?
2. Оцените ощущение присутствия в аудитории (для «дистанционных» студентов).
3. Насколько важно было вам на занятии видеть в аудитории не только преподавателя, но и остальных присутствующих (очно, дистанционно) на занятии студентов?
4. Оцените, насколько эффективно обеспечивается связь со студентами, обучающимися удаленно.

5. Оцените, насколько вам было комфортно заниматься одному (в дистанционном формате).

6. Было ли вам интересно на занятии?

7. Как вы считаете, изменение формы вашего участия (очное, дистанционное) в занятии привело бы к изменению уровня усвоения материала?

Анализ ответов респондентов привел нас к выводу, что обучение в гибридной аудитории делает работу всех участников образовательного процесса более комфортной, повышает мотивацию, поднимает вовлеченность на более высокий уровень.

Как подтвердило наше исследование, главное преимущество гибридного формата — это удобство совмещения классных онлайн-инструментов и очного формата. Такой режим позволяет дополнить даже очный формат интересными инструментами вовлечения, разнообразить образовательный процесс [17–22]. Работа в гибридной аудитории очень напоминает привычное живое занятие, но с расширенными, благодаря технологическому оснащению, возможностями.

По сути, это полноценная очная коммуникация со студентами, поскольку с ними налажена двусторонняя связь вне зависимости от того, где они находятся. Опыт студентов в аудитории и тех, кто подключается извне, практически одинаков, а преподавательский — более насыщен по сравнению с режимом онлайн.

Дискуссионные вопросы

В данной статье была рассмотрена только часть возможностей, которые предоставляет гибридная аудитория в образовательном пространстве вуза. Безусловно, необходима дальнейшая апробация гибридных аудиторий с привлечением большего количества преподавателей разных специальностей. Также представляется важным провести более тщательное исследование данных результатов опроса среди студентов и преподавателей МГПУ, использующих возможности гибридной аудитории в своей образовательной практике. Открытым остается и вопрос, связанный с актуальностью и удобством применения гибридного обучения в постковидной системе образования.

Заключение

В современных условиях трансформация методик и технологий образовательного поля университета основывается на развитии его цифровой среды. В статье продемонстрированы особенности работы гибридной аудитории ИЦО МГПУ, способствующей повышению качества взаимодействия студентов и преподавателей. Применение данной аудитории позволяет повысить возможности командной работы, направленной на созидание и установление

эмоциональных контактов, уровень сотрудничества, продуктивность обмена знаниями и идеями. Актуальным направлением дальнейших исследований в данной сфере можно считать изучение особенностей и определение психолого-педагогических и технических возможностей и ограничений использования гибридного обучения в рамках развития университетского образования.

Список источников

1. Плетяго, Т. Ю., Остапенко, А. С., Антонова, С. Н. Педагогические модели смешанного обучения в вузе: обобщение опыта российской и зарубежной практики // Образование и наука. 2019. Т. 21. № 5. С. 112–129.
2. Al-Fraihat, D., Joy, M., Sinclair, J. Evaluating e-learning systems success: An empirical study // Computers in Human Behavior. 2020. January. Vol. 102. P. 67–86.
3. Emergency remote teaching in higher education: Mapping the first global online semester / M. B. Bond, S. Bedenlier, V. Marín, M. Handel. OSF Preprints, 15 March 2021. Web. DOI: 10.31219/osf.io/gsd7
4. Effectiveness of e-learning portal from students' perspective: A structural equation model (SEM) approach / G. Chopra, P. Madan P. Jaisingh, P. Bhaskar // Interactive Technology and Smart Education. 2019. Vol. 16. № 2. P. 94–116.
5. Katzman, N. F., Stanton, M. P. The integration of social emotional learning and cultural education into online distance learning curricula: Now imperative during the COVID-19 pandemic // Creative Education. 2020. Vol. 11. № 9. P. 1561–1571. DOI: 10.4236/ce.2020.119114
6. Mayer, R. E. Searching for the role of emotions in e-learning. Learning and Instruction. 2020. Vol. 70. Article 101213. DOI: 10.1016/j.learninstruc.2019.05.010
7. Higher education students' achievement emotions and their antecedents in e-learning amid COVID-19 pandemic: A multi-country survey / D. Raccanello, R. Balbontín-Alvarado, D. da S. Bezerra et al. // Learning and Instruction. 2022. August. Vol. 80. Article 101629. DOI: 10.1016/j.learninstruc.2022.101629
8. Sevilla-Pavón, A., Finardi, K. R. Pandemic Language Teaching: Insights from Brazilian and International Teachers on the Pivot to Emergency Remote Instruction // Journal of Language and Education. 2021. Vol. 7. № 4. P. 127–138. DOI: 10.17323/jle.2021.11676
9. Практикум профессионального общения / Н. В. Языкова [и др.]; отв. ред.: Н. В. Языкова, С. Н. Макеева. М.: МГПУ, 2020. 163 с.
10. Anabel, T. W. V., Simanjuntak, D. C. Obtaining preferences from a hybrid learning system to promote English-speaking ability through focus group discussion // Journal of Languages and Language Teaching. 2020. Vol. 10. №. 2. P. 118–133.
11. Medvedev, Y., Maximova, O. Methods of keeping up learning motivation of students in learning English as a foreign language in non-linguistic institutes at uncertain time // INTED2022 Proceedings. IATED. 2022. P. 4150–4153.
12. Tareva, E. G., Tarev, B. V. The assessment of students' professional communicative competence: new challenges and possible solutions // X Linguae. 2018. Vol. 11. № 2. P. 758–767. DOI: 10.18355/XL.2018.11.02.59
13. Социально-психологическое сопровождение инновационных процессов в системе образования: кол. монография / В. М. Ананишнев [и др.]; под ред. Э. Н. Рычиной. М.: РИТМ, 2019. 148 с.

14. Львова, С. В. Жизнестойкость и стрессоустойчивость у старшеклассников и студентов в учебной деятельности // ЦИТИСЭ. 2021. № 1 (27). С. 65–75.
15. Львова, С. В. Личностно-профессиональное развитие учителя в условиях модернизации образования // Участие учителей в обсуждении актуальных проблем образовательной политики на специальных интернет-площадках: кол. монография / Л. И. Бершедова [и др.]; под ред. Э. Н. Рычихиной, А. В. Иванова. М.: Перо, 2016. С. 62–72.
16. Ресенчук, А. А., Тунёва, Н. В. Использование гибридного обучения в многонациональных группах студентов вуза // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия «Гуманитарные и общественные науки». 2021. № 3 (19). С. 212–220.
17. Волобуева, Т. Б. Моделирование непрерывного гибридного обучения педагогических кадров // Научное обеспечение системы повышения квалификации кадров. 2017. № 4 (33). С. 20–26.
18. Кизилова, А. С., Фадеев, Г. Н., Волков, А. А. Гибридное образование: оценка в категориях информационно-аксиологического подхода // Вестник Мининского университета. 2018. № 1 (22). С. 1.
19. Кречетников, К. Г. Особенности организации смешанного обучения // Современные проблемы науки и образования. 2019. № 4. С. 88.
20. Савельев, В. А. Применение метода кейсов в дополнительном профессиональном образовании педагогов с использованием технологий дистанционного обучения // Научное обеспечение системы повышения квалификации кадров. 2016. № 4 (29). С. 62–68.
21. Скибицкий, Э. Г., Китова, Е. Т. Применение дистанционного обучения в образовательных организациях в условиях пандемии // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия «Гуманитарные и общественные науки». 2021. № 3 (19). С. 221–228.
22. Шереметьева, Н. В. Гибридная форма преподавания дисциплин в учебных заведениях // Педагогический журнал. 2021. Т. 11. № 1А. С. 380–387.

References

1. Pletyago, T. Yu., Ostapenko, A. S., & Antonova, S. N. (2019). Pedagogical models of blended learning at the university: a generalization of the experience of Russian and foreign practice. *Education and Science*, 21 (5), 112–129. (In Russ.).
2. Al-Fraihat, D., Joy, M., & Sinclair, J. (2020). Evaluating e-learning systems success: An empirical study. *Computers in Human Behavior*, 102, 67–86.
3. Bond, M. B., Bedenlier, S., Marín, V., & Handel, M. (2021, March 15). Emergency remote teaching in higher education: Mapping the first global online semester (Pre-print). <https://doi.org/10.31219/osf.io/gsdu7>
4. Chopra, G., Madan, P., Jaisingh, P., & Bhaskar, P. (2019). Effectiveness of e-learning portal from students' perspective: A structural equation model (SEM) approach. *Interactive Technology and Smart Education*, 16 (2), 94–116.
5. Katzman, N. F., & Stanton, M. P. (2020). The integration of social emotional learning and cultural education into online distance learning curricula: Now imperative during the COVID-19 pandemic. *Creative Education*, 11 (9), 1561–1571. <https://doi.org/10.4236/ce.2020.119114>
6. Mayer, R. E. (2020). Searching for the role of emotions in e-learning. *Learning and Instruction*, 70, article 101213. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2019.05.010>

7. Raccanello, D., Balbontín-Alvarado, R., Bezerra, D. da S., Burro, R., Cheraghi, M., Dobrowolska, B., Fagbamigbe, A. F., Faris, M. E., ..., & Aristovnik, A. (2022). Higher education students' achievement emotions and their antecedents in e-learning amid COVID-19 pandemic: A multi-country survey. *Learning and Instruction*, 80, article 101629. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2022.101629>
8. Sevilla-Pavón, A., & Finardi, K. R. (2021). Pandemic Language Teaching: Insights from Brazilian and International Teachers on the Pivot to Emergency Remote Instruction. *Journal of Language and Education*, 7 (4), 127–138. <https://doi.org/10.17323/jle.2021.11676>
9. Yazykova, N. V., Goncharova, V. A., Korzun, O. O., Makeeva S. N., Michugina S. V., & Spichko N. A. (2020). Workshop of professional communication (Yazykova, N. V., & Makeeva, S. N. (Eds.)). Moscow: MCU. 163 p.
10. Anabel, T. W. V., & Simanjuntak, D. C. (2020). Obtaining preferences from a hybrid learning system to promote English-speaking ability through focus group discussion. *Journal of Languages and Language Teaching*, 10 (2), 118–133.
11. Medvedev, Y., & Maximova, O. (2022). Methods of keeping up learning motivation of students in learning English as a foreign language in non-linguistic institutes at uncertain time. *INTED2022 Proceedings. IATED*, 4150–4153.
12. Tareva, E. G., & Tarev, B. V. (2018). The assessment of students' professional communicative competence: new challenges and possible solutions. *XLinguae*, 11 (2), 758–767. <https://doi.org/10.18355/XL.2018.11.02.59>
13. Ananishnev, V. M., Rychikhina, E. N., Ovcharenko, L. Yu., Zotova, M. V., Zotov, N. I., Lvova, S. V., & Shilova, T. A. (2019). *Socio-psychological support of innovative processes in the education system*. Collective monograph. 148 p. (In Russ.).
14. Lvova, S. V. (2021). Resistance and stress resistance in high school students and students in educational activities. *CITISE*, (1), 65–75. (In Russ.).
15. Lvova, S. V. (2016). Personal and professional development of a teacher in the conditions of modernization of education. In Rychikhina, E. N., & Ivanov, A. V. (Eds.). *The participation of teachers in the discussion of topical issues of educational policy on special Internet sites*. Collective monograph (Bershedova, L. I., et al.; pp. 62–72). (In Russ.).
16. Resenchuk, A. A., & Tuneva, N. V. (2021). The use of hybrid learning in multinational groups of university students. *Bulletin of the Kemerovo State University. Series: Humanities and social sciences*, 3 (19), 212–220. (In Russ.).
17. Volobueva, T. B. (2017). Modeling of continuous hybrid training of teaching staff. *Scientific support of the system of advanced training of personnel*, 4 (33), 20–26. (In Russ.).
18. Kizilova, A. S., Fadeev, G. N., & Volkov, A. A. (2018). Hybrid education: assessment in the categories of information-axiological approach. *Bulletin of Minin University*, 1 (22), 1. (In Russ.).
19. Krechetnikov, K. G. (2019). Features of the organization of blended learning. *Modern problems of science and education*, 4, 88. (In Russ.).
20. Saveliev, V. A. (2016). Application of the case method in additional professional education of teachers using distance learning technologies. *Scientific support of the system of advanced training of personnel*, 4 (29), 62–68. (In Russ.).
21. Skibitsky, E. G., & Kitova, E. T. (2021). The use of distance learning in educational organizations in a pandemic. *Bulletin of the Kemerovo State University. Series: Humanities and social sciences*, 3 (19), 221–228. (In Russ.).
22. Sheremetyeva, N. V. (2021). Hybrid form of teaching disciplines in educational institutions. *Journal of Education*, 11 (1A), 380–387. (In Russ.).

Статья поступила в редакцию: 21.04.2022;
одобрена после рецензирования: 06.06.2022;
принята к публикации: 13.06.2022.

The article was submitted: 21.04.2022;
approved after reviewing: 06.06.2022;
accepted for publication: 13.06.2022.

Информация об авторах:

Ренат Тахирович Аймалетдинов — ассистент кафедры англистики и межкультурной коммуникации Института иностранных языков, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия,

AimaletdinovRT@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9818-0948>

Светлана Владимировна Львова — кандидат психологических наук, доцент, доцент кафедры общей и практической психологии Института специального образования и психологии, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия,

LvovaSV@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2549-0857>

Марина Владимировна Пустовойтенко — кандидат педагогических наук, заместитель директора Института цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия,

PustovojtenkoMV@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6897-6534>

Юлия Александровна Семеняченко — кандидат педагогических наук, доцент, доцент департамента математики и физики Института цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия,

SemenyachenckoUA@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9522-9040>

Артем Александрович Фортунатов — кандидат педагогических наук, доцент, доцент департамента педагогики Института педагогики и психологии образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия,

FortunatovAA@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0778-3672>

Information about authors:

Renat T. Aimaletdinov — postgraduate student of the Department of English and Intercultural Communication of the Institute of Foreign Languages, Moscow City University, Moscow, Russia,

AimaletdinovRT@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9818-0948>

Svetlana V. Lvova — Candidate of psychological sciences, Associate Professor, Department of General and Practical Psychology, Institute of Special Education and Psychology, Moscow City University, Moscow, Russia,

LvovaSV@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2549-0857>

Marina V. Pustovoytenko — Candidate of Pedagogical Sciences, Deputy Director of the Digital Education Institute, Moscow City University, Moscow, Russia,

PustovojtenkoMV@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6897-6534>

Yulia A. Semenyachenko — Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Mathematics and Physics, Moscow City University, Moscow, Russia,

SemenyachenckoUA@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9522-9040>

Artem A. Fortunatov — Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Pedagogy of the Institute of Pedagogy and Psychology of Education, Moscow City University, Moscow, Russia,

FortunatovAA@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0778-3672>

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Научная статья

УДК 378

DOI: 10.25688/2072-9014.2022.61.3.07

ТРАНСФОРМАЦИЯ МЕТОДОВ И ПРИЕМОВ ОБУЧЕНИЯ РУССКОМУ ЯЗЫКУ КАК ИНОСТРАННОМУ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Лилия Борисовна Белоглазова¹,
Александр Анатольевич Белоглазов² ✉,
Мария Александровна Лобанова³,
Наталья Анатольевна Антонова⁴

^{1,4} Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

^{2,3} Московский государственный гуманитарно-экономический университет, Москва, Россия

¹ pikgass@yandex.ru

² beloglazov@inbox.ru

³ info@mggeu.ru

⁴ antonova_na@rudn.ru

Аннотация. В статье обсуждаются трансформационные процессы среди классических способов взаимодействия с учащимся коллективом в условиях цифровизации образования. Обращается внимание на то, как и каким образом преподавателю русского языка как иностранного удастся применить арсенал средств обучения, показывающих свою эффективность в непосредственном живом контакте со студентами, при переходе на цифровые форматы образования. Излагаются некоторые приемы и методы взаимодействия с учащимися, которые педагоги успешно адаптируют под новые условия функционирования российской системы образования. В статье обращается внимание на реализацию всех этапов учебного занятия по русскому языку как иностранному (включая фонетическую разминку и аудирование, работу над каждым из видов речевой деятельности), особенности организации тестовых форм контроля, трансформацию технологии проектов и учет принципов личностно ориентированного подхода в образовании, индивидуализации обучения, развития идей проектной технологии.

Ключевые слова: цифровизация обучения; образовательный процесс; модернизация образования; современные образовательные технологии; русский язык как иностранный; студент вуза.

Original article

UDC 378

DOI: 10.25688/2072-9014.2022.61.3.07

TRANSFORMATION OF METHODS AND TECHNIQUES OF TEACHING RUSSIAN AS A FOREIGN LANGUAGE IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION OF EDUCATION

Liliya B. Beloglazova¹,Alexander A. Beloglazov² ✉,Maria A. Lobanova³,Natalia. A. Antonova⁴^{1,4} Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia^{2,3} Moscow State University of Humanities and Economics, Moscow, Russia,¹ pikgass@yandex.ru² beloglazov@inbox.ru³ info@mggeu.ru⁴ antonova_na@rudn.ru

Abstract. The article discusses transformational processes among the classical ways of interacting with a student team in the context of digitalization of education. Attention is drawn to how and how a teacher of Russian as a foreign language manages to apply an arsenal of teaching tools that show their effectiveness in direct “live” contact with students, when switching to digital. Some techniques and methods of interaction with students are described, which teachers successfully adapt to the new conditions of functioning of the Russian education system. The article draws attention to the implementation of all stages of the Russian language as a foreign language (including phonetic warm-up and listening, work on each of the types of speech activity), to the peculiarities of the organization of test forms of control, the transformation of project technology and taking into account the principles of a personality-oriented approach in education, individualization of learning, development of ideas of project technology.

Keywords: digitalization of education; educational process; modernization of education; modern educational technologies; Russian as a foreign language; university student.

Для цитирования: Белоглазова, Л. Л., Белоглазов, А. А., Лобанова, М. А., Антонова, Н. А. Трансформация методов и приемов обучения русскому языку как иностранному в условиях цифровизации образования // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2022. № 3 (61). С. 74–83. DOI: <https://www.doi.org/10.25688/2072-9014.2022.61.3.07>

For citation: Beloglazova, L. L., Beloglazov, A. A., Lobanova, M. A., & Antonova, N. A. (2022). Transformation of methods and techniques of teaching russian as a foreign language in the context of digitalization of education. *MCU Journal of Informatics and Informatization of Education*, 3 (61), 74–83. <https://www.doi.org/10.25688/2072-9014.2022.61.3.07>

Введение

Современное российское общество претерпевает множество трансформаций, которые охватывают практически все сферы его жизни. Внедрение в глобальное пространство, налаживание контактов с внешним миром, повышение значимости обмена опытом с зарубежными коллегами — все это и многое другое накладывает отпечаток и на модель российского образования, готовящего конкурентноспособных специалистов, в том числе и для зарубежных государств. Именно поэтому в сегодняшних условиях изменяется статус русского языка: на нем говорит все большее число людей, в том числе и за счет роста числа прибывающих на обучение студентов из разных стран, что актуализирует исследования в области методики преподавания русского языка как иностранного.

Глобальные процессы компьютеризации неоспоримо влияют и на образовательный процесс в России. В частности, это проявляется в проникновении и широком распространении компьютерных технологий обучения, создании цифровых сред образовательных учреждений, появлении у них собственных цифровых образовательных продуктов и т. д. Все эти процессы объединяются общим термином «цифровизация», которому дает четкое определение А. А. Строков, называя его своеобразным трендом, который охватил «все сферы деятельности общества, внося изменения в рабочие процессы, коммуникацию, времяпрепровождение людей, изменяя их взгляды и образ жизни» [1, с. 15].

Таким образом, в связи с быстрым распространением названного тренда, перед преподавателями учебных заведений различного уровня встали задачи по обеспечению эффективной реализации образовательного процесса. И здесь, помимо готовности каждого специалиста выполнять свои обязанности в условиях цифровизации [2, с. 83], основополагающим моментом является умение педагога отыскать наиболее эффективные методы и приемы взаимосвязи с обучающимися для успешного достижения образовательных результатов. В данном случае речь может идти о двух путях: первый — освоение и внедрение в процесс обучения новых приемов работы, которые предлагают современные образовательные платформы, и второй — адаптация к процессам цифровизации классических методов и подходов при обучении русскому языку как иностранному (РКИ). В рамках настоящей статьи мы обратимся к некоторым аспектам второго пути.

Методы исследования

Процесс цифровизации не исключает важнейших принципов обучения: личностно ориентированного подхода, индивидуализации образования и т. д. В условиях цифровизации названные подходы реализуются за счет информационно-коммуникационных технологий. В частности, современные средства

коммуникации позволяют адресно обращаться к участнику группы, блокируя при этом ответы других студентов и, наоборот, реализовывать парную и групповую работу. Причем всего этого возможно достичь как при очном взаимодействии с обучающимися (посредством специализированного компьютерного класса и/или же лингафонного кабинета), так и в условиях дистанционного обучения, что на сегодняшний день является особенно актуальным.

Обращаясь к методике преподавания русского языка как иностранного, следует отметить, что под влиянием процесса цифровизации изменились и некоторые формы взаимодействия обучающихся и педагогов. В частности, появились чаты, которые позволяют обмениваться мгновенными текстовыми сообщениями. Они нашли широкое применение в практике обучения иноязычному разговорному общению, а также при дистантной модели образования. Такая форма коммуникации помогает в реализации принципа индивидуализации обучения, а также в выполнении преподавателем русского языка функции всесторонней поддержки иностранных студентов.

Несомненным плюсом такой формы коммуникации является и то, что она отвечает принципам коммуникативной ориентации обучения РКИ.

Если обратиться к современным методам и приемам работы с иностранной аудиторией, то мы можем обнаружить, что многие из них, считавшиеся классическими и эффективно использовавшиеся в традиционной модели обучения русскому языку как иностранному, нашли свое применение в условиях цифровизации образования, поскольку были успешно адаптированы практикующими специалистами, преподающими РКИ.

Результаты исследования

Цифровизация вдохнула новую жизнь в процесс обучения фонетике русского языка — основополагающему аспекту овладения РКИ. Применение средств информационно-коммуникационных технологий позволяет преподавателю расширять механизмы развития артикуляционных способностей студентов: появляется возможность многократного повторения и прослушивания звучащей речи, трансляция правильности использования интонационных конструкций в употреблении носителей языка и т. д.

Не секрет, что прослушивание аудиоматериалов на сегодняшний день не является новшеством в лингводидактике, однако цифровое пространство позволяет сделать этот процесс более мобильным и доступным (нет привязки к месту проведения занятия), т. е. материалы урока всегда остаются в ведении обучающегося, который может обратиться к ним и во внеурочное время в том числе.

Кроме того, в области обучения фонетике актуализируется создание электронных учебников и учебных пособий. Их несомненным достоинством оказывается визуальное и аудиальное представление информации в одном документе

посредством гиперссылок и наглядного наполнения. Справедливости ради отметим, что процесс цифровизации обучения позволяет создавать указанный материал по всем видам речевой деятельности, однако в обучении фонетике имеет особую важность, поскольку «идеальная сформированность фонетических навыков является главным условием формирования и развития всех видов речевой деятельности (аудирования, говорения, чтения, письма)» [3, с. 8].

Развитие фонематического слуха непосредственным образом связано с пониманием звучащей речи, т. е. с аудированием. Цифровизация обучения РКИ позволила преподавателям трансформировать классические средства обучения аудированию иноязычных текстов, заменяя чтение педагога звучащей речью различных носителей. Такой подход позволяет расширить образовательный потенциал данного этапа урока за счет возможности прослушать один и тот же фрагмент текста, озвученный разными людьми: мужчинами, женщинами, детьми, с разными акцентами и особенностями произношения. Это дает возможность более эффективно прорабатывать навык понимания речи на слух, готовя студентов к реальным ситуациям общения. Традиционный способ оценки уровня понимания текста при этапе аудирования также адаптировался к условиям цифровой среды. Современные средства информационно-коммуникационных технологий позволяют составлять онлайн-тесты с различными формами ответов (с одним верным ответом, несколькими вариантами, на заполнение пропусков и т. д.). Наибольшую популярность у преподавателей получили средства платформы Moodle, конструкторы онлайн-тестов (Online Test Pad, Madtest, Learningapps и др.), а также сервисы от компаний Google и «Яндекс» (Google Формы и «Яндекс.Формы») и др.

Кроме того, большим плюсом идет и применение средств дополненной и виртуальной реальности, где становится доступным общение с носителями языка [4, с. 35], что положительно влияет на развитие фонематического слуха и навыков аудирования.

Те же процессы обнаруживаются и в системе обучения чтению. Цифровизация образования расширяет количество материалов, на базе которых возможно производить совершенствование умения читать русские тексты, в том числе неадаптированные. Традиционные тексты из учебников заменяются, например, публикациями из социальных сетей. Данный подход оказывается особенно актуальным, поскольку затрагивает мотивационную сферу обучающихся: современный пользователь сети Интернет имеет частый контакт с текстовым материалом в сегодняшнем виртуальном мире (публикации в блогах, онлайн-дневники, новостные ленты и т. д.).

Трансформацию претерпевают и приемы обучения письменной стороне иноязычной речи и говорению. Однако отметим, что сами подходы так и остаются в статусе традиционных, они лишь перемещаются в цифровое поле, но их реализация неизменно требует общения студента, группы и преподавателя [5, с. 357]. В частности, традиционный подход по созданию вторичного речевого произведения на основе прочитанного проводится в форме

набранного на компьютере текста, который отправляется преподавателю посредством электронной почты, мессенджеров, облачных технологий хранения информации или за счет иных средств мгновенной коммуникации. Навыки говорения развиваются в процессе онлайн-встреч с преподавателем. Однако отметим, что современные ИКТ позволяют записать или снять на камеру процесс говорения студента и отправить этот отчет преподавателю, который затем оценивает правильность выполнения задания и в консультативной форме проводит работу над ошибками (опять же посредством коммуникационных возможностей сети Интернет).

Особенно широкие возможности в условиях цифровизации приобрели способы семантизации русской лексики. При использовании информационно-коммуникационных технологий появляется масса возможностей для трансляции смысла изучаемого слова: сопровождение иллюстративным материалом, аудио- и визуальной информацией, создание графических словарей. Такие возможности оказались наиболее актуальными при создании электронных учебников и учебных пособий. При обучении лексической стороне русской речи обучающиеся в реальном времени могут получить перевод, семантизирующую картинку или дефиницию через специализированные гиперссылки на встроенные в учебник словари и сторонние страницы в Интернете.

Следует отметить, что переводной метод и использование словарей в процессе овладения РКИ в цифровой среде также были трансформированы под новые условия. Так, цифровизация обогатила доступную справочную литературу, поскольку в рамках учебного занятия стало возможным использование большего числа словарей и справочников, нежели при традиционном подходе к проведению урока.

В условиях цифровизации преподаватели РКИ вынуждены искать инновационные пути обучения грамматике. Симптоматично, что овладение грамматической стороной изучаемого языка происходит за счет выполнения различных по типу упражнений. Цифровая среда обучения позволяет использовать различные ресурсы и платформы для своеобразного переноса информации с бумажных носителей в электронный формат. Это помогает преподавателю оживить процесс выполнения упражнений, например позволяет обучающимся мгновенно оценить правильность ответа, получить необходимые комментарии и т. д. Такие возможности положительно влияют на качество выполнения заданий при самостоятельной работе, дают возможность студенту тренировать применение грамматических навыков в отсутствии преподавателя.

По мере накопления различного рода материалов, позволяющих осуществлять преподавание русского языка как иностранного в цифровой среде вуза, появляется необходимость в каталогизации [6, с. 33] имеющихся дидактических средств. В частности, видео- и аудиоматериалы возможно собирать в подкасты по тематическому принципу.

Следует отметить, что такие тематические подборки дидактических материалов находятся в свободном доступе в сети Интернет. Их целесообразно

рекомендовать иностранным студентам для закрепления знаний во время самостоятельной работы.

Такие подкасты обладают особой ценностью, поскольку собираются в основном из аутентичных материалов, на базе которых формируются коммуникативные навыки, развивается социокультурная компетенция обучающихся.

Цифровизация позволила расширить арсенал средств обучения языку специальности. В частности, эта тенденция открыла новые возможности для реализации идей интегрированного иноязычного обучения. В традиционном представлении такой метод строится на параллельном изучении языка и другой дисциплины [7, с. 81]. Он реализуется и в рамках цифрового образования, становится более доступным, поскольку предполагает одновременное нахождение в сети двух специалистов. В условиях невозможности проведения такого занятия преподаватель русского языка как иностранного может прибегнуть к большому количеству аудио- и визуальных материалов сети Интернет, где происходит трансляция речи носителя, являющегося профессионалом в той или иной области научного знания.

Кроме того, цифровизации внесла коррективы в процесс реализации некоторых технологий обучения иностранному языку. На сегодняшний день одной из самых актуальных технологий остается проектный метод, широко используемый и в условиях дистанционного образования. Эффективность его неоднократно доказывалась исследователями, что сигнализирует о его плодотворности и при преподавании РКИ в цифровой среде. Положительные моменты работы адаптированного метода проектов: постоянная поддержка студента преподавателем; консультационные встречи в режиме онлайн; продукт исследовательской деятельности подается в формате электронного ресурса; защита проекта возможна в режиме онлайн-конференции.

На сегодняшний день преподаватели русского языка как иностранного адаптируют под цифровую среду обучения игровые технологии. Игра, как известно, является одним из самых эффективных способов автоматизировать коммуникативный навык, закрепить отработанную лексику и т. д.

Цифровая среда — это огромное поле для возможностей решения задач и головоломок, кроссвордов, сканвордов и чайнвордов, нацеленных на определение качества усвоения нового лексического материала. Ресурсы сети Интернет позволяют расширить арсенал так называемых настольных игр для занятий русским языком как иностранным. Большим шагом в развитии игровых технологий онлайн стал процесс геймификации, который предполагает обучение иностранному языку на базе компьютерных игр [8, с. 120].

Современные программы для специализированных компьютерных классов вуза, а также популярные платформы для организации дистанционного взаимодействия с обучающимися позволяют реализовать парную и групповую работу, таким образом представляется возможным моделировать ситуации реального иноязычного общения [9, с. 15].

Следует отметить, что в данном подходе большим достоинством является постоянное присутствие контролирующей стороны (преподавателя), который может оперативно исправлять ошибки студентов.

Заключение

Таким образом, тенденции развития цифрового образования в современном образовании показывают необходимость адаптации традиционных моделей проведения учебного занятия РКИ. Как показывает практика, многие из считающихся классическими технологии и подходы к работе с иностранными студентами эффективно функционируют и в рамках цифрового обучения.

Список источников

1. Строков, А. А. Цифровизация образования: проблемы и перспективы // Вестник Мининского университета. 2020. Т. 8. № 2. URL: <http://vestnik.mininuniver.ru/jour/article/view/1081/774> (дата обращения: 14.01.2022).
2. Компьютеризация как важный фактор эффективности обучения иностранных студентов русскому языку на этапе профессиональной подготовки / А. А. Белоглазов [и др.] // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2021. № 1 (55). С. 82–89.
3. Ханмухаметова, А. О., Московская, Н. Л. Обучение иноязычному общению на начальном этапе: фонетический аспект // Иностранный язык в высшей школе в период цифровой трансформации образования: мат-лы Региональной онлайн конференции, 28 мая 2021 г. Ставрополь: Изд-во Северокавказского федерального университета, 2021. С. 28–35.
4. Чернышов, С. В., Шамов, А. Н. Роль виртуальной и дополненной реальностей в обучении иностранным языкам в условиях цифрового информационного пространства // Шатиловские чтения. Цифровизация иноязычного образования: сб. науч. тр. СПб.: Политех-Пресс, 2020. С. 32–50.
5. Дигтяр, О. Ю. Проблемы дистанционного обучения иностранным языкам в вузе // Мир науки, культуры, образования. 2019. № 1 (74). С. 356–357.
6. Цифровизация области преподавания РКИ: первые итоги и перспективы / Л. А. Дунаева, Г. М. Левина, А. Н. Богомолов, Т. В. Васильева // Русский язык за рубежом. 2020. № 5 (282). С. 4–9.
7. Азимов, Э. Г., Щукин, А. Н. Новый словарь методических терминов и понятий (теория и практика обучения языкам). М.: ИКАР, 2009. 448 с.
8. Ерофеева, А. А. Геймификация как прием обучения свободному общению на русском языке (на примере обучения студентов инженерно-технического профиля) // Филологические науки. Вопросы теории и практики. 2019. Т. 12. Вып. 10. С. 359–364.
9. Андриюхина, Л. М., Уткина, С. Н., Мирзаахмедов, А. М. Цифровизация профессионального образования: перспективы и незримые барьеры // Образование и наука. 2020. Т. 22. № 3. С. 116–147.

References

1. Stokov, A. A. (2020). Digitalization of education: problems and prospects. *Bulletin of Mininsky University*, 8 (2). URL: <http://vestnik.mininuniver.ru/jour/article/view/1081/774> (date of reference: 14.01.2022). (In Russ.).
2. Beloglazov, A. A., Beloglazova, L. B., Malkov, I. M., Esina, Z. I., Novoselova, N. V., Kopylova, P. A., Antonova, N. A., & Alekseeva, L. A. (2021). Computerization as an important efficiency factor teaching Russian to foreign students at the stage of professional training. *MCU of Journal of Informatics and Informatization of Education*, 1 (55), 82–89. (In Russ.).
3. Khanmukhametova, A. O., & Moskovskaya, N. L. (2021). Teaching foreign language communication at the initial stage: phonetic aspect. In *Foreign language in higher education during the digital transformation of education*. Materials of the Regional online conference, 2021, May 28 (pp. 28–35). Stavropol: Publishing House of the North Caucasus Federal University. (In Russ.).
4. Chernyshov, S. V., & Shamov, A. N. (2020). The role of virtual and augmented realities in teaching foreign languages in the digital information space. In *Shatilov Readings. Digitalization of foreign language education*. Collection of scientific articles (pp. 32–50). Saint Petersburg: Polytech-Press. (In Russ.).
5. Digtyar, O. Yu. (2019). Problems of distance learning of foreign languages at the university. *World of science, culture, education*, 1 (74), 356–357. (In Russ.).
6. Dunaeva, L. A., Levina, G. M., Bogomolov, A. N., & Vasilyeva, T. V. (2020). Digitalization of the field of teaching Russian language: the first results and prospects. *Russian language abroad*, 5 (282), 4–9. (In Russ.).
7. Azimov, E. G., & Shchukin, A. N. (2009). A new dictionary of methodological terms and concepts (theory and practice of language teaching). Moscow: Publishing House IKAR. 448 p. (In Russ.).
8. Erofeeva, A. A. (2019). Gamification as a method of teaching free communication in Russian (by the example of teaching students of engineering and technical profile). *Philological sciences. Questions of theory and practice*, 12 (10), 359–364. (In Russ.).
9. Andriukhina, L. M., Sadovnikova, N. O., Utkina, S. N., & Mirzaakhmedov, A.M. (2020). Digitalization of vocational education: prospects and invisible barriers. *Education and Science*, 22 (3), 116–147. (In Russ.).

Статья поступила в редакцию: 20.01.2022;
одобрена после рецензирования: 04.03.2022;
принята к публикации: 25.03.2022.

The article was submitted: 20.01.2022;
approved after reviewing: 04.03.2022;
accepted for publication: 25.03.2022.

Информация об авторах:

Лилия Борисовна Белоглазова — кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры русского языка факультета русского языка и общеобразовательных дисциплин, Российский университет дружбы народов, Москва, Россия,
pikgass@yandex.ru

Александр Анатольевич Белоглазов — кандидат технических наук, доцент кафедры прикладной математики и информатики по областям, Московский государственный гуманитарно-экономический университет, Москва, Россия,
beloglazov@inbox.ru

Мария Александровна Лобанова — студентка кафедры цифровых технологий факультета прикладной математики и информатики, Московский государственный гуманитарно-экономический университет, Москва, Россия,
info@mggeu.ru

Наталья Анатольевна Антонова — кандидат филологических наук, старший педагог дополнительного образования кафедры русского языка факультета русского языка, Российский университет дружбы народов, Москва, Россия,
antonova_na@rudn.ru

Information about authors:

Liliya B. Beloglazova — PhD (Pedagogy), Associate Professor of the Department of Russian Language, Faculty of Russian Language and General Education Disciplines, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia,
pikgass@yandex.ru

Alexander A. Beloglazov — PhD (Technical Sciences), Associate Professor of the Department of Applied Mathematics and Computer Science in the areas, Moscow State University of Humanities and Economics, Moscow, Russia,
beloglazov@inbox.ru

Maria A. Lobanova — Student of the Department of Digital Technologies, Faculty of Applied Mathematics and Computer Science, Moscow State University of Humanities and Economics, Moscow, Russia,
info@mggeu.ru

Natalia A. Antonova — PhD (Philological Sciences), Senior Teacher of Additional Education, Department of Russian Language, Faculty of Russian Language, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia,
antonova_na@rudn.ru

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Научная статья

УДК 378

DOI: 10.25688/2072-9014.2022.61.3.08

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ АЛГОРИТМЫ В СОДЕРЖАНИИ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ ВУЗОВ ОБРАТНЫМ И НЕКОРРЕКТНЫМ ЗАДАЧАМ

Виктор Семенович Корнилов

Московский городской педагогический университет, Москва, Россия

kornilovvs@mgpu.ru, <http://orcid.org/0000-0003-0476-3921>

Аннотация. В работе обращается внимание на вычислительные алгоритмы, которые изучаются студентами в курсе по выбору «Обратные и некорректные задачи». Отмечается, что такие вычислительные алгоритмы демонстрируют междисциплинарные связи. Для наглядности приводится вычислительный алгоритм, с которым знакомятся студенты на учебных занятиях по обратным и некорректным задачам.

Ключевые слова: обратные и некорректные задачи; вычислительные алгоритмы; междисциплинарные связи; студент.

Original article

UDC 378

DOI: 10.25688/2072-9014.2022.61.3.08

COMPUTATIONAL ALGORITHMS IN THE CONTENT TEACHING UNIVERSITY STUDENTS THE INVERSE AND ILL-POSED PROBLEMS

Viktor S. Kornilov

Moscow City University, Moscow, Russia

kornilovvs@mgpu.ru, <http://orcid.org/0000-0003-0476-3921>

Abstract. The paper draws attention to computational algorithms that are studied by students in elective courses “Inverse and ill-posed problems”. It is noted that such computational algorithms demonstrate interdisciplinary connections. For clarity, a computational algorithm is given, which students get acquainted with during training sessions on inverse and incorrect problems.

Keywords: inverse and ill-posed problems; computational algorithms; interdisciplinary connections; student.

Для цитирования: Корнилов, В. С. Вычислительные алгоритмы в содержании обучения студентов вузов обратным и некорректным задачам // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2022. № 3 (61). С. 83–94. DOI: <https://www.doi.org/10.25688/2072-9014.2022.61.3.08>

For citation: Kornilov, V. S. (2022). Computational Algorithms in the Content Teaching University Students the Inverse and Ill-Posed Problems. *MCU Journal of Informatics and Informatization of Education*, 3 (61), 83–94. <https://www.doi.org/10.25688/2072-9014.2022.61.3.08>

Введение

Вычислительные алгоритмы нахождения решений математических задач интересовали ученых прошлых столетий и до сих пор продолжают интересовать многих математиков сегодня. Это обстоятельство объясняется тем, что анализ сложных математических задач, представляющих собой математические модели, описывающие физические процессы и явления, требует создания приближенных методов их решения, основу которых составляют вычислительные алгоритмы.

Архимед (ок. 287–212 до н. э.), Аль-Хорезми (780–847), Ш. Ферро (1465–1526), Дж. Кардано (1501–1576), Л. Феррари (1522–1565), Ф. Виета (1540–1603), Дж. Непер (1550–1617), И. Ньютон (1643–1727), Д. Рафсон (1648–1715), Б. Тейлор (1685–1731), Д. Стирлинг (1692–1770), Л. Эйлер (1707–1783), К. Ф. Гаусс (1777–1855), Ч. Бэббидж (1791–1871), Д. К. Адамс (1819–1892), У. Ж. Ж. Леверье (1811–1877), Т. де Кальмара (1785–1870), П. Л. Чебышев (1821–1894), Г. Холерит (1860–1929), Н. Г. Чеботарев (1894–1947) и многие другие математики разных стран мира в свое время занимались разработкой разнообразных вычислительных алгоритмов и внесли тем самым фундаментальный вклад в создание и развитие методов вычислительной математики.

Большое значение в дальнейшем развитии вычислительных алгоритмов решения математических прикладных задач имели работы таких авторов, как Г. Холерит (1860–1929), А. Н. Крылов (1863–1945), Б. Г. Галеркин (1871–1945), В. Ритц (1878–1909), М. Р. Фреше (1878–1973), Р. Курант (1888–1927), К. Ланцош (1893–1974), Н. Г. Чеботарев (1894–1947), А. О. Гельфонд (1906–1968), А. Н. Тихонов (1906–1993), А. А. Дородницын (1910–1994), Л. В. Канторович (1912–1986), А. А. Самарский (1919–2008), Г. И. Марчук (1925–2013), С. К. Годунов (р. 1929), Н. С. Бахвалов (1934–2005). Можно упомянуть еще многих других математиков, которые внесли свой вклад в создание и развитие вычислительной математики (см., например, [1]).

Математические методы и технологии обратных и некорректных задач позволяют идентифицировать различные свойства объектов, процессов и явлений и получать новые научные знания. Осуществление неразрушающего контроля и диагностики объектов, определение местоположения или формы объектов, реконструкция изображений, выявление причинно-следственных связей исследуемых процессов и явлений — все эти (и еще многие другие проблемы) приводят к необходимости решать обратные и некорректные задачи.

Обратные и некорректные задачи часто возникают в геофизике, химии, биологии, экономике, промышленности, медицинской томографии и во многих других научных областях. Решение обратных и некорректных задач может дать новую информацию, заменив непосредственные измерения. Особенно это важно в случаях недоступности или труднодоступности изучаемых объектов, процессов и явлений. Речь может идти о глубоких слоях Земли, дне Мирового океана, космическом пространстве.

Существенный вклад в разработку и развитие теории и практики обратных и некорректных задач внесли такие авторы, как Ж. Адамар, А. С. Алексеев, В. А. Амбарцумян, В. Я. Арсенин, Г. Борг, А. Л. Бухгейм, П. Н. Вабишевич, В. В. Васин, И. М. Гельфанд, В. К. Иванов, С. Г. Крейн, Б. М. Левитан, М. М. Лаврентьев, В. А. Марченко, П. С. Новиков, Ю. П. Петров, А. И. Прилепко, В. Г. Романов, А. А. Самарский, В. С. Сизиков, В. П. Танана, А. Н. Тихонов, Л. А. Халфин, С. П. Шишатский, В. А. Юрко, R. Arcangeli, Y. M. Chen, H. Cordes, A. J. Douglas, H. Engl, D. W. Fox, T. Gallie, G. Gerglotz, F. Joxn, M. H. Protter, E. Wichert, N. Wiener и мн. др. (см., например, [2–7]).

При подготовке бакалавров и магистрантов физико-математических направлений подготовки большую роль в развитии их творческих способностей, научного мировоззрения играют так называемые междисциплинарные учебные дисциплины, где на учебных занятиях излагаются математические методы и технологии мировой науки. Одной из таких междисциплинарных учебных дисциплин являются обратные и некорректно поставленные задачи (см., например, [2–16]).

Методы исследования

Бакалавры и магистранты на учебных занятиях осваивают такие эффективные математические методы, как метод подбора, метод квазиобращения, метод операторных уравнений, метод регуляризации Тихонова, метод решения на компакте, метод Фурье, метод преобразования Лапласа, метод характеристик, метод шкал банаховых пространств, метод Соболева и другие математические методы (см., например, [5, 7, 17–20]).

Процесс изучения многих обратных и некорректно поставленных задач трудоемок из-за их нелинейности, что создает математические трудности при поиске решения и в будущем доказательстве корректности задачи. Поэтому преподавателями на учебных занятиях уделяется особое внимание приближенным методам их решения. Бакалавры и магистранты нарабатывают умения и навыки поиска приближенных решений обратных и некорректных задач с помощью методов вычислительной математики, применяя вычислительные алгоритмы, основу которых составляют конечно-разностные методы, вариационные методы, оптимизационные методы, методы решения стационарных задач математической физики, методы решения нестационарных задач математической физики.

Результаты исследования

Здесь важно подчеркнуть следующее обстоятельство: обучающимся обязательно доводятся сведения о том, что подобные вычислительные алгоритмы демонстрируют широкие междисциплинарные связи. Для наглядности этого факта

можно рассмотреть задачу построения численного решения обратной задачи нахождения неизвестного коэффициента $a(x)$, входящего в семейство обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) второго порядка

$$\frac{d^2}{dx^2} y(x, \alpha) + \alpha(x) y(x, \alpha) = 0, \quad x \in R, \quad \alpha \in R, \quad (1)$$

которое будет рассматриваться при начальных условиях

$$y(\alpha, \alpha) = 1, \quad \frac{d}{dx} y(\alpha, \alpha) = 1, \quad \alpha \in R \quad (2)$$

и дополнительной информации о решении прямой задачи (1), (2)

$$y(x^*, \alpha) = \varphi(\alpha). \quad (3)$$

В (1)–(3) α — числовой параметр, x^* — фиксированное значение x .

Уравнение (1), которое в научной литературе носит название уравнения Хилла [21], часто встречается в научных исследованиях волновых процессов, гармонических колебаний, в геофизике и других научных исследованиях. Это уравнение исследовалось многими авторами, в том числе Ж. Боргом, Н. Е. Жуковским, М. Г. Крейном, А. М. Ляпуновым, В. М. Старжимским, В. А. Якубовичем.

Уравнение (1) можно выписать в виде уравнения Риккати:

$$\frac{d}{dx} U(x, \alpha) + U^2 = -\alpha(x),$$

$$U(x, \alpha) = \frac{\frac{d}{dx} y(x, \alpha)}{y(x, \alpha)}.$$

На учебных занятиях при изучении обратной задачи (1)–(3) рассматриваются некоторые вычислительные алгоритмы ее решения, в том числе вычислительный алгоритм, который строится на основе использования неявной разностной схемы. Вкратце изложим основные этапы построения и анализа такого вычислительного алгоритма.

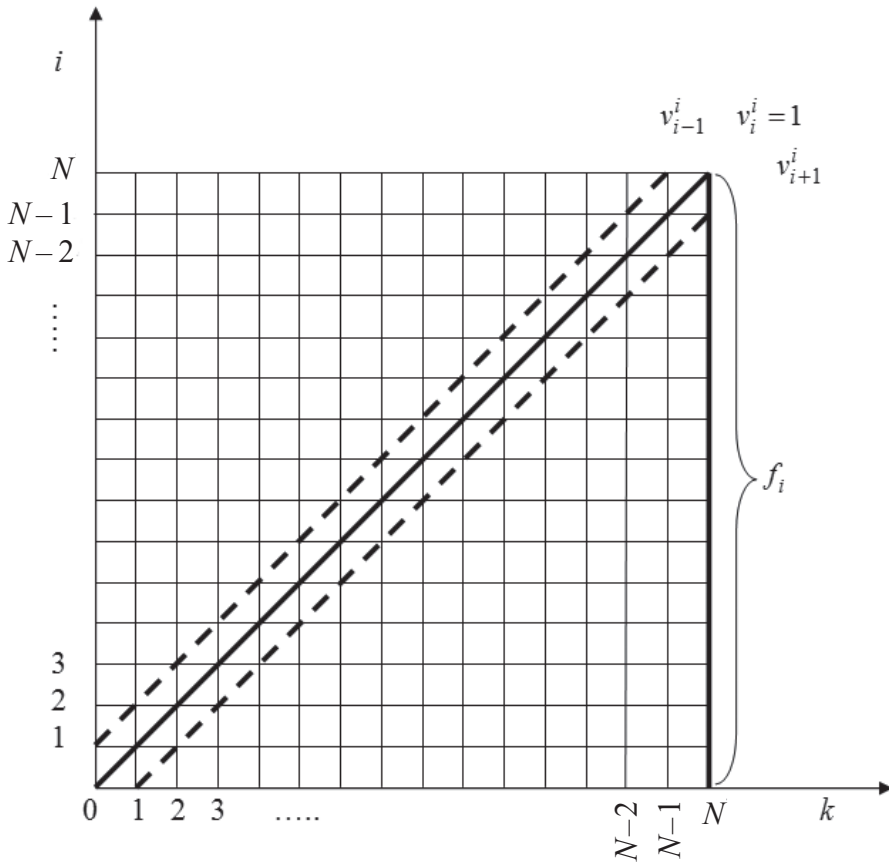
Прежде всего заменим непрерывную область изменения x, α дискретной областью $\Omega_h = \left\{ (k, i) \mid k = \overline{1, N}, i = \overline{1, N}, N = \frac{1}{h} \right\}$ (см. рис. 1), в узлах которой определим сеточные функции $v(k, i) = v_k^i$, $\beta(k) = \beta_k$, $f(i) = f_i$, $k, i = \overline{1, N}$.

Причем

$$f_i = \varphi(\alpha_i), \quad i = \overline{1, N}. \quad (4)$$

Теперь, используя неявную разностную схему, выпишем дискретный аналог дифференциальных соотношений (1)–(3) в виде соотношений (5)–(8):

$$\frac{v_{k+1}^i - 2v_k^i + v_{k-1}^i}{h^2} + \beta_{k+1} v_{k+1}^i = 0, \quad k = \overline{1, N-1}, \quad i = \overline{0, N}, \quad (5)$$

Рис. 1. Дискретная область Ω_h

$$v_i^i = 1, \quad i = \overline{0, N}, \quad (6)$$

$$v_{i+1}^i = v_{i-1}^i, \quad i = \overline{0, N-1}, \quad (7)$$

$$v_N^i = f_i, \quad i = \overline{0, N}. \quad (8)$$

Обучающимся формулируется разностная обратная задача: из (5)–(8)

вычислить $\{v_k^i\}_{k=\overline{1, N}}^{i=\overline{1, N}}$, $\{\beta_k\}_{k=\overline{0, N}}$.

Приступим к изложению вычислительного алгоритма, выписав несколько важных шагов его построения.

Из (5) следует равенство

$$v_{k-1}^i - 2v_k^i + v_{k+1}^i + h^2 \beta_{k+1} v_{k+1}^i = 0. \quad (9)$$

В (9) положим и учтем (6), (7):

$$v_{i-1}^i - 2v_i^i + v_{i+1}^i + h^2 \beta_{i+1} v_{i+1}^i = 0,$$

$$2v_{i+1}^i - 2 + h^2 \beta_{i+1} v_{i+1}^i = 0,$$

откуда несложно выписать формулу для вычисления β_i :

$$\beta_i = \frac{2(1-v_i^{i-1})}{h^2 v_i^{i-1}}, \quad i = \overline{1, N}. \quad (10)$$

То есть для вычисления β_i требуются v_i^{i-1} , значения которых находятся на диагонали $i = k - 1$ (см. рис. 1).

Начнем с определения β_N . Положим в (9) $i = N$ и учтем (8):

$$\beta_N = \frac{2(1-f_{N-1})}{h^2 f_{N-1}}. \quad (11)$$

Далее определим v_{N-1}^{N-2} , для чего рассмотрим (9), когда $k = N - 1$, $i = N - 2$, а также учтем (6)–(8), (11):

$$\begin{aligned} v_{N-2}^{N-2} - 2v_{N-1}^{N-2} + v_N^{N-2} + h^2 \beta_N v_N^{N-2} &= 0, \\ 1 - 2v_{N-1}^{N-2} + f_{N-2} + h^2 \beta_N f_{N-2} &= 0, \\ v_{N-1}^{N-2} &= \frac{1 + f_{N-2} + h^2 f_{N-2}}{2}. \end{aligned} \quad (12)$$

Теперь определим β_{N-1} . В (10) положим $i = N - 1$ и учтем (12):

$$\beta_{N-1} = \frac{2(1-v_{N-1}^{N-2})}{h^2 v_{N-1}^{N-2}}. \quad (13)$$

Вычисленное значение β_{N-1} теперь позволяет определить v_{N-1}^{N-3} , v_{N-2}^{N-3} .

$$\begin{cases} v_N^{N-3} - 2v_{N-1}^{N-3} + v_{N-2}^{N-3} + h^2 \beta_N v_N^{N-3} = 0, \\ v_{N-1}^{N-3} - 2v_{N-2}^{N-3} + v_{N-3}^{N-3} + h^2 \beta_{N-1} v_{N-1}^{N-3} = 0, \\ f_{N-3} - 2v_{N-1}^{N-3} + v_{N-2}^{N-3} + h^2 \beta_N f_{N-3} = 0, \\ v_{N-1}^{N-3} - 2v_{N-2}^{N-3} + 1 + h^2 \beta_{N-1} v_{N-1}^{N-3} = 0 \end{cases}$$

или

$$\begin{cases} -2 \cdot v_{N-1}^{N-3} + 1 \cdot v_{N-2}^{N-3} = (1 + h^2 \beta_N) f_{N-3}, \\ (1 + h^2 \beta_{N-1}) \cdot v_{N-1}^{N-3} - 2 \cdot v_{N-2}^{N-3} = -1. \end{cases}$$

Запишем ее в матричном виде:

$$\begin{pmatrix} -2 & 1 \\ \theta_{N-1} & -2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} v_{N-1}^{N-3} \\ v_{N-2}^{N-3} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -\theta_N f_{N-3} \\ -1 \end{pmatrix}, \quad \theta_i = 1 + h^2 \beta_i, \quad (14)$$

которая является системой линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) относительно v_{N-1}^{N-3} , v_{N-2}^{N-3} . Из (14) эти значения несложно определить.

Далее на 5 шаге из (13) определяется β_{N-2} :

$$\beta_{N-2} = \frac{2(1 - v_{N-2}^{N-3})}{h^2 v_{N-2}^{N-3}}.$$

На 6-м шаге определяются $v_{N-1}^{N-4}, v_{N-2}^{N-4}, v_{N-3}^{N-4}$, переместившись по i на слой $N-4$ и рассмотрев совместно (9) при $k = N-1, k = N-2$ и $k = N-3$.

Итогом 6-го шага является СЛАУ

$$\begin{pmatrix} -2 & 1 & 0 \\ \theta_{N-1} & -2 & 1 \\ 0 & \theta_{N-2} & -2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} v_{N-1}^{N-4} \\ v_{N-2}^{N-4} \\ v_{N-3}^{N-4} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -\theta_N f_{N-4} \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix} \quad (15)$$

относительно $v_{N-1}^{N-4}, v_{N-2}^{N-4}, v_{N-3}^{N-4}$, ее матрица является трехдиагональной, из которой их можно определить различными методами, например методом Гаусса.

Значения v_k^i , для $k = \overline{N-1, 1}, i = \overline{0, k-1}$ определяются из СЛАУ

$$A_i Y_{i-1}^{i-2} = B_{i-2}, \quad i = N-1, N-2, \dots, 2, \quad (16)$$

где A_i — трехдиагональная матрица:

$$A_i = \begin{pmatrix} -2 & 1 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ \theta_{N-1} & -2 & 1 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & \theta_{N-2} & -2 & 1 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & \theta_{i+1} & -2 & 1 \\ 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 & \theta_i & -2 \end{pmatrix}, \quad (17)$$

$$Y_{i-1}^{i-2} = (v_{N-1}^{i-2}, v_{N-2}^{i-2}, v_{N-3}^{i-2}, \dots, v_i^{i-2}, v_{i-1}^{i-2})^T,$$

$$B_{i-2} = \left(-\theta_N f_{i-2}, \underbrace{0, 0, \dots, 0}_{p-1} \right)^T,$$

где T — знак транспонирования, $p = N-1-i, i = \overline{N-1, 2}$.

В дальнейшем студентам предлагается доказать теорему единственности решения рассматриваемой дискретной обратной задачи. Обучающимся поясняется, что единственность решения системы (16) может обеспечить невырожденность трехдиагональной матрицы, а именно выполнение неравенства

$$|a_{kk}| \geq \sum_{j \neq k} |a_{kj}|, \quad \forall k, \quad (18)$$

причем хотя бы для одного k должно быть строгое неравенство.

Далее на занятиях обучающихся знакомят с математическими подходами и технологиями проверки свойства (18), с помощью которого доказывают теорему единственности решения дискретной обратной задачи. Сформулируем ее.

Теорема 1. Если решение разностной обратной задачи (5)–(8) $\beta_k, k = \overline{1, N}$ существует и $\beta_m \in \left[-\frac{2}{h^2}, 0\right]$, то оно единственно.

Внимание студентов обращается на то, что вышеописанный вычислительный алгоритм нахождения β_k имеет некоторый «дефект»: он не позволяет вычислить значение β_0 . Это является следствием того, что мы использовали при аппроксимации дифференциального уравнения (1) неявную трехточечную разностную схему (5). Но данное положение можно исправить, используя интерполяционные многочлены Ньютона для равноотстоящих узлов.

Заключение

Рассмотренный вычислительный алгоритм предполагает возможность попутно решать обучающимися некоторые задачи линейной алгебры, а именно выполнять операции над матрицами и вектор-столбцами, вычислять определители матриц, проводить анализ свойств трехдиагональных матриц, находить решение СЛАУ с трехдиагональными матрицами, вычислять вектор-столбцы, решать другие задачи линейной алгебры [22, 23].

Это замечание подтверждает тот факт, что численное решение прикладной математической задачи на основе построения и реализации вычислительных алгоритмов, представляющих собой решение задач линейной алгебры, является одним из важных направлений развития методов и технологий вычислительной математики.

На учебных занятиях бакалавры и магистранты осваивают приемы и технологии корректного использования вычислительных алгоритмов при поиске численных решений обратных и некорректно поставленных задач. Важно подчеркнуть, что при этом обучающиеся убеждаются в том, что современные вычислительные алгоритмы способны эффективно вычислить приближенное решение нужной математической задачи.

Понимание важности вычислительных алгоритмов, с помощью которых исследуются обратные и некорректные задачи, демонстрирующих междисциплинарные связи, способствует мотивации бакалавров и магистрантов к приобретению системы фундаментальных научных предметных знаний.

Список источников

1. Марчук, Г. И. Методы вычислительной математики. М.: Наука, 1989. 608 с.
2. Бухгейм, А. Л. Введение в теорию обратных задач. Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1988. 181 с.

3. Вабищевич, П. Н. Вычислительные методы математической физики. Обратные задачи и задачи управления. М.: Вузовская книга, 2019. 478 с.
4. Обратные и некорректные задачи: учеб. пособие / А. О. Ватульян, О. А. Беляк, Д. Ю. Сухов, О. В. Явриян. Ростов н/Д: Изд-во Южного федерального университета, 2011. 232 с.
5. Лаврентьев, М. М., Романов, В. Г., Шишатский, С. П. Некорректные задачи математической физики и анализа. М.: Наука, 1980. 286 с.
6. Петров, Ю. П., Сизиков, В. С. Корректные, некорректные и промежуточные задачи с приложениями: учеб. пособие. СПб.: Политехника, 2003. 261 с.
7. Тихонов, А. Н., Арсенин, В. Я. Методы решения некорректных задач. М.: Наука, 1986. 287 с.
8. Корнилов, В. С. Некоторые обратные задачи идентификации параметров математических моделей: учеб. пособие. М.: МГПУ, 2005. 359 с.
9. Корнилов, В. С. Реализация дидактических принципов обучения при использовании образовательных электронных ресурсов в курсе «Обратные задачи для дифференциальных уравнений» // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2006. № 1 (3). С. 40–44.
10. Корнилов, В. С. Вузовская подготовка специалистов по прикладной математике — история и современность // Наука и школа. 2006. № 4. С. 10–12.
11. Корнилов, В. С. Психологические аспекты обучения студентов вузов фрактальным множествам // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2011. № 4. С. 79–82.
12. Корнилов, В. С. Обратные задачи в учебных дисциплинах прикладной математики // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2014. № 1 (27). С. 60–68.
13. Корнилов, В. С. Базовые понятия информатики в содержании обучения обратным задачам для дифференциальных уравнений // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2016. № 1. С. 70–84.
14. Kornilov, V. S. Development of Scientific Knowledge of Students on Computer Simulation in Training Inverse Problems for Differential Equations // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2022. Т. 19. № 1. С. 54–61.
15. Корнилов, В. С. Развитие у студентов предметных научных знаний при обучении обратным задачам для дифференциальных уравнений // Известия Казахского университета международных отношений и мировых языков имени Абылай хана. Серия «Педагогические науки». Алматы: «Полилингва» баспасы. 2022. № 2 (65). С. 214–224.
16. Professional competence development when teaching computational informatics / M. Revshenova [et al.] // Cypriot Journal of Educational Sciences. Vol. 16. Iss. 5. October 2021. P. 2575–2585. DOI: 10.18844/cjes.v16i5.6360.
17. Арсенин, В. Я. Методы математической физики и специальные функции. М.: Наука, 1984. 384 с.
18. Соболев, С. Л. Уравнения математической физики. М.: Наука, 1992. 432 с.
19. Танана, В. П. Методы решения операторных уравнений. М.: Наука, 1981. 157 с.
20. Тихонов, А. Н., Арсенин, В. Я. Методы решения некорректных задач. М.: Наука, 1986. 287 с.
21. Смирнов, В. И. Курс высшей математики. М.: Наука, 1974. Т. 3. Ч. 2. 674 с.

22. Воеводин, В. В., Кузнецов, Ю. А. Матрицы и вычисления. М.: Наука, 1984. 320 с.
23. Ланкастер, П. Теория матриц. М.: Наука, 1982. 272 с.

References

1. Marchuk, G. I. (1989). *Methods of computational mathematics*. Moscow: Nauka. 608 p. (In Russ.).
2. Buchheim, A. L. (1988). *Introduction to the theory of inverse problems*. Novosibirsk: Nauka, Siberian Branch. 181 p. (In Russ.).
3. Vabishevich, P. N. (2019). *Computational methods of mathematical physics. Inverse problems and management problems*. Moscow: University Book. 478 p. (In Russ.).
4. Vatulyan, A. O., Belyak, O. A., Sukhov, D. Yu., & Yavruyan, O. V. (2011). *Inverse and incorrect problems*. Textbook. Rostov-on-Don: Publishing House of the Southern Federal University. 232 p. (In Russ.).
5. Lavrentiev, M. M., Romanov, V. G., & Shishatsky, S. P. (1980). *Incorrect problems of mathematical physics and analysis*. Moscow: Nauka. 286 p. (In Russ.).
6. Petrov, Yu. P., & Sizikov, V. S. (2003). *Correct, incorrect and intermediate problems with applications*. Textbook. St. Petersburg: Polytechnic. 261 p. (In Russ.).
7. Tikhonov, A. N., & Arsenin, V. Ya. (1986). *Methods of solving ill-posed problems*. Moscow: Nauka. 287 p. (In Russ.).
8. Kornilov, V. S. (2005). *Some inverse problems of identifying parameters of mathematical models*. Textbook. Moscow: MCU. 359 p. (In Russ.).
9. Kornilov, V. S. (2006). Implementation of didactic principles of teaching when using educational electronic resources in the course «Inverse problems for differential equations». *RUDN Journal of Informatization in Education*, 1 (3), 40–44. (In Russ.).
10. Kornilov, V. S. (2006). University training of specialists in applied mathematics — history and modernity. *Science and School*, 4, 10–12. (In Russ.).
11. Kornilov, V. S. (2011). Psychological aspects of teaching university students fractal sets. *RUDN Journal of Informatization in Education*, 4, 79–82. (In Russ.).
12. Kornilov, V. S. (2014). Inverse problems in academic disciplines of applied mathematics. *MCU of Journal of Informatics and Informatization of Education*, 1 (27), 60–68. (In Russ.).
13. Kornilov, V. S. (2016). Basic concepts of computer science in the content of teaching inverse problems for differential equations. *RUDN Journal of Informatization in Education*, 1, 70–84. (In Russ.).
14. Kornilov, V. S. (2022). Development of Scientific Knowledge of Students on Computer Simulation in Training Inverse Problems for Differential Equations. *RUDN Journal of Informatization in Education*, 19 (1), 54–61. (In Russ.).
15. Kornilov, V. S. (2022). The development of students' subject scientific knowledge in teaching inverse problems for differential equations. *Proceedings of the Kazakh University of International Relations and World Languages named after Abylai Khan. The series «Pedagogical sciences»*. Almaty: «Polylingua» baspasy, 2 (65), 214–224. (In Kazakhstan).
16. Revshenova, M., Bidaibekov, E., Kornilov, V., Kamalova, G., Shekerbekova, S., Gulzhan, S., & Sabrayev, K. (2021). Professional competence development when teaching computational informatics. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 16 (5), 2575–2585. <https://www.doi.org/10.18844/cjes.v16i5.6360>

17. Arsenin, V. Ya. (1984). *Methods of mathematical physics and special functions*. Moscow: Nauka. 384 p. (In Russ.).
18. Sobolev, S. L. (1992). *Equations of mathematical physics*. Moscow: Nauka. 432 p. (In Russ.).
19. Tanana, V. P. (1981). *Methods of solving operator equations*. Moscow: Nauka. 157 p. (In Russ.).
20. Tikhonov, A. N., & Arsenin, V. Ya. (1986). *Methods of solving ill-posed problems*. Moscow: Nauka. 287 p. (In Russ.).
21. Smirnov, V. I. (1974). *Course of higher mathematics*. Moscow: Nauka. Vol. 3 (2). 674 p. (In Russ.).
22. Voevodin, V. V., & Kuznetsov, Yu. A. (1984). *Matrices and calculations*. Moscow: Nauka. 320 p. (In Russ.).
23. Lancaster, P. (1982). *Matrix theory*. Moscow: Nauka. 272 p. (In Russ.).

Статья поступила в редакцию: 22.03.2022;
одобрена после рецензирования: 29.04.2022;
принята к публикации: 17.05.2022.

The article was submitted: 22.03.2022;
approved after reviewing: 29.04.2022;
accepted for publication: 17.05.2022.

Информация об авторе:

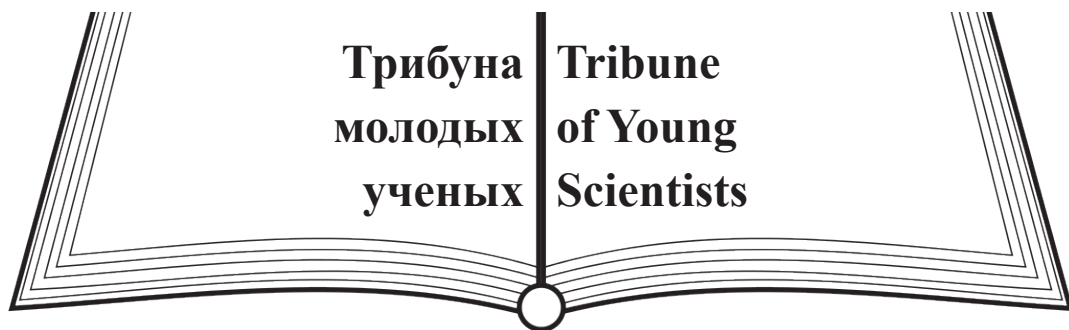
Виктор Семенович Корнилов — доктор педагогических наук, кандидат физико-математических наук, профессор, профессор департамента информатизации образования Института цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия,

kornilovvs@mgpu.ru, <http://orcid.org/0000-0003-0476-3921>

Information about author:

Viktor S. Kornilov — Doctor of Pedagogy, PhD (Physical and Mathematical Sciences), Full Professor, Professor of the Department of Informatization of Education, Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia,

kornilovvs@mgpu.ru, <http://orcid.org/0000-0003-0476-3921>



Научная статья

УДК 37

DOI: 10.25688/2072-9014.2022.61.3.09

ЦИФРОВЫЕ РЕСУРСЫ В ПРАКТИКЕ НАСТАВНИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РОССИЙСКИХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Надежда Анатольевна Ладилова

Московский городской педагогический университет, Москва, Россия

ladilovana@apkprou.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2766-482X>

Аннотация. Актуальность проблемы исследования обусловлена противоречием между теоретическим признанием значимости наставничества как действенного инструмента повышения качества образования и педагогического труда и недостаточностью использования потенциала цифровых ресурсов в практике наставнической деятельности на современном этапе развития образования. Дистанционное наставничество привносит в профессиональную практику интенсивный обмен информацией, асинхронный режим взаимодействия, оперативную помощь. Здесь важны межведомственное взаимодействие и сотрудничество, возможность получения поддержки наставников в масштабах страны, региона, муниципалитета и пр. В связи с этим статья направлена на изучение опыта использования цифровых ресурсов в наставнической деятельности на региональном и муниципальном уровнях образования в Российской Федерации. *Цель исследования:* изучение опыта использования цифровых ресурсов в практике наставнической деятельности российских образовательных организаций. *Задачи исследования:* 1) определить репрезентативные группы респондентов; 2) разработать содержание многоаспектной анкеты как инструментария сбора информации; 3) определить механизм получения запрашиваемой информации от субъектов Российской Федерации; 4) обработать и проанализировать полученные данные; 5) сформулировать выводы. Ведущими методами в исследовании данной проблемы являются методы анкетирования и обобщения, позволяющие выявить как отдельные составляющие, так и системные проявления опыта использования цифровых ресурсов в наставнической деятельности на региональном и муниципальном уровнях образования и прогнозировать возможность использования полученных результатов при разработке всероссийской автоматизированной информационной системы «Наставник –

наставляемый» для различных категорий педагогических работников. Выборка исследования включает 41 790 педагогических работников из восьми федеральных округов Российской Федерации, работающих в образовательных организациях различных уровней образования сельской и городской местности, имеющих как опыт работы наставниками, так и опыт наставляемых и не имеющих подобного опыта. Специфика исследования выражается в обосновании своевременности и целесообразности разработки подхода к заявленному сервису, обеспечивающему новые способы расширения профессионального, социального и культурного капитала образовательных организаций. В статье на конкретных примерах продемонстрированы профессиональные дефициты педагогических работников в области цифровой компетентности как проекция сферы деятельности дополнительного профессионального образования.

Ключевые слова: наставническая деятельность; цифровые ресурсы; исследование; мониторинг; функциональная направленность; педагогические кадры; автоматизированная информационная система.

Scientific article

UDC 37

DOI: 10.25688/2072-9014.2022.61.3.09

DIGITAL RESOURCES IN THE PRACTICE OF MENTORING ACTIVITIES OF RUSSIAN EDUCATIONAL ORGANIZATIONS

Nadezhda A. Ladilova

Moscow City University, Moscow, Russia

ladilovana@apkpro.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2766-482X>

Abstract. The relevance of the research problem is due to the contradiction between the theoretical recognition of the importance of mentoring as an effective tool to improve the quality of education and teaching and insufficient use of the potential of digital resources in the practice of mentoring at the present stage of education development. Distance mentoring brings into professional practice an intensive exchange of information, asynchronous mode of interaction, and operational assistance, as well as interdepartmental interaction and cooperation, and the possibility of receiving support from mentors across the country, region, municipality, etc. In this regard, the article aims to study the experience of using digital resources in mentoring activities at the regional and municipal levels of education in the Russian Federation. *The purpose of the study:* to study the experience of using digital resources in the practice of mentoring activities of Russian educational organizations. *Research objectives:* 1) determine representative groups of respondents; 2) develop the content of a multidimensional questionnaire as a tool for collecting information; 3) determine the mechanism for obtaining the requested information from the constituting entities of the Russian Federation; 4) process and analyze the data obtained; 5) formulate conclusions. The leading methods in the study of this problem are methods of questioning and generalization, which allow to identify both individual components and systemic manifestations of experience of using digital resources in mentoring at the regional and municipal levels of education and to predict the possibility of using the obtained results in the context of the development of All-Russian automated information system «Mentor – Mentee»

for various categories of teaching staff. The study sample includes 41 790 teachers from eight federal districts of the Russian Federation working in educational organizations of different levels of education in rural and urban areas, with experience of mentoring and being mentored, and having no such experience. The specifics of the study are expressed in the justification of the timeliness and feasibility of developing an approach to the stated service, which provides new ways to expand the professional, social, and cultural capital of educational organizations. The article demonstrates by specific examples the professional deficits of teaching staff in the field of digital competence as a projection of the sphere of additional vocational education.

Keywords: mentoring; digital resources; research; monitoring; functional orientation; teaching staff; automated information system.

Для цитирования: Ладилова, Н. А. Цифровые ресурсы в практике наставнической деятельности российских образовательных организаций // Вестник МГПИУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2022. № 3 (61). С. 95–112. DOI: <https://www.doi.org/10.25688/2072-9014.2022.61.3.09>

For citation: Ladilova, N. A. (2022). Digital resources in the practice of mentoring activities of Russian educational organizations. *MCU Journal of Informatics and Informatization of Education*, 3 (61), 95–112. <https://www.doi.org/10.25688/2072-9014.2022.61.3.09>

Введение

Актуальность наставничества для профессионального развития педагогических кадров, передачи компетенций и навыков безусловна, ибо представителями различных направлений науки выявлена ведущая роль человеческого потенциала в развитии образования; а проблемное поле образовательной практики охватывает практически все вопросы содержания и методики обучения, контроля и оценки качества образования, внедрения инновационных педагогических технологий, организации познавательной, проектной и исследовательской деятельности и др.

В настоящее время феномен наставничества получил новый импульс развития. Наставничество трактуется как прогрессивная кадровая технология, оно находится в фокусе внимания государства и общества, что обусловлено современными тенденциями: стратегией экономии финансовых и временных ресурсов, развитием теории зеркальных нейронов, формата реверсивного наставничества, а еще в связи с увеличением пенсионного возраста это хорошая возможность для перехода работников старшего возраста в категорию наставников [1].

Актуальность внедрения системы наставничества неоднократно подчеркивалась президентом Российской Федерации В. В. Путиным.

На совместном заседании Государственного совета и Комиссии по мониторингу достижения целевых показателей социально-экономического развития, прошедшем в декабре 2013 года, В. В. Путин подчеркнул, что необходимо возрождать институт наставничества¹.

¹ Стенографический отчет о совместном заседании Государственного совета и Комиссии при Президенте по мониторингу достижения целевых показателей социально-экономического развития (23 декабря 2013 г.) // Официальное интернет-представительство президента России. URL: <http://www.kremlin.ru/events/councils/19882> (дата обращения: 20.03.2022).

В послании к Федеральному собранию президент Российской Федерации В. В. Путин обозначил развитие наставничества в качестве значимой задачи для России и особо отметил, что новые российские наставники должны передавать молодым людям знания, опыт и особенно духовные ценности².

В Указе Президента Российской Федерации «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» от 7 мая 2018 г. № 204 Правительству Российской Федерации предписывается при разработке национального проекта в сфере образования исходить из того, что к 2024 году необходимо обеспечить создание условий для развития наставничества³.

Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. № 474 конкретизирует национальные цели развития Российской Федерации на период до 2030 года⁴. Достижение показателей должно обеспечиваться созданием комплекса условий, ресурсов и механизмов, заложенных в содержание федеральных проектов как структурных компонентов национального проекта «Образование»⁵.

Одним из механизмов, обеспечивающих достижение сквозного результата федеральных проектов («Современная школа»⁶, «Молодые профессионалы»⁷, «Успех каждого ребенка»⁸), является наставничество.

² Послание Президента России В. В. Путина к Федеральному Собранию. 01.03.2018 // Официальное интернет-представительство президента России. URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/> (дата обращения: 20.03.2022).

³ Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» // Официальное интернет-представительство президента России. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/43027> (дата обращения: 20.03.2022).

⁴ Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» // Официальное интернет-представительство президента России. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45726> (дата обращения: 20.03.2022).

⁵ Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16) // ППТ: новости, изменения, законы для бухгалтера, юриста, кадровика. URL: <https://ppt.ru/docs/pasport/212456> (дата обращения: 20.03.2022).

⁶ Паспорт федерального проекта «Современная школа» (утв. президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16) // Нормативно правовые акты РФ: [сайт]. URL: <https://bazanpa.ru/sovet-pri-prezidente-rf-po-strategicheskemu-razvitiu-i-natsionalnym-proektam-pasport-ot24122018-h4323436/4/4.1/> (дата обращения: 20.03.2022).

⁷ Паспорт федерального проекта «Молодые профессионалы» (Повышение конкурентоспособности профессионального образования)» (утв. президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16) // Нормативно правовые акты РФ: [сайт]. URL: <https://bazanpa.ru/sovet-pri-prezidente-rf-po-strategicheskemu-razvitiu-i-natsionalnym-proektam-pasport-ot24122018-h4323436/4/4.6/> (дата обращения: 20.03.2022).

⁸ Паспорт федерального проекта «Успех каждого ребенка» (утв. президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16) // Нормативно правовые акты РФ: [сайт]. URL: <https://bazanpa.ru/sovet-pri-prezidente-rf-po-strategicheskemu-razvitiu-i-natsionalnym-proektam-pasport-ot24122018-h4323436/4/4.2/> (дата обращения: 20.03.2022).

В 2019 году утверждена методология (целевая модель) наставничества обучающихся⁹, реализация которой направлена на обеспечение достижения сквозного результата федеральных проектов. Данная методология предусматривает вовлечение в различные формы сопровождения и наставничества не менее 70 % обучающихся в организациях, осуществляющих образовательную деятельность по общеобразовательным, дополнительным общеобразовательным программам и программам среднего профессионального образования, в том числе с применением лучших практик обмена опытом между обучающимися.

В соответствии с федеральным проектом «Учитель будущего» планируется внедрение национальной системы учительского роста педагогических работников и внесение изменений в номенклатуру должностей. Предполагается, что 70 % учителей в возрасте до 35 лет в первые три года работы будут задействованы в различных формах поддержки и сопровождения.

Приказ Минтруда России¹⁰ отражает ориентированность на выполнение педагогами в числе других и функции наставничества.

Атлас новых профессий — альманах перспективных на 15–20 лет отраслей и профессий (раздел «Образование») — включает профессии, связанные с наставничеством (ментор стартапов, модератор, тьютор, организатор проектного обучения) [2].

Потребность возрождения института наставничества обусловила возникновение различных общественных инициатив, в том числе и региональных («Объединение наставников», «Национальный ресурсный центр наставничества», «Союз наставников России»). Проведенный Агентством стратегических инициатив первый Всероссийский форум «Наставник-2018» объединил более 10 тысяч человек, вовлеченных в практику наставничества: действующих наставников на предприятиях, представителей HR-подразделений крупнейших государственных и бизнес-корпораций, органов федеральной и региональной власти, представителей некоммерческих организаций и образовательных учреждений.

Наставничество имеет внутренние резервы в области обеспечения профессионального развития учителей и их адаптации к исполнению должностных обязанностей, в том числе молодых учительских кадров; связи и преемственности поколений; передачи культурных традиций, успешных моделей профессионального

⁹ Методология (целевой модели) наставничества обучающихся для организаций, осуществляющих образовательную деятельность по общеобразовательным, дополнительным общеобразовательным и программам среднего профессионального образования, в том числе с применением лучших практик обмена опытом между обучающимися (утв. распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 25.12.2019 № Р-145) // КонсультантПлюс. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_82746/1510e2f05392184b982f664ef3f7344f83e9b775/ (дата обращения: 20.03.2022).

¹⁰ Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.10.2013 № 544н «Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель)» // Документы системы «Гарант». URL: <https://base.garant.ru/70535556/> (дата обращения: 20.03.2022).

поведения; формирования корпоративной культуры; повышения вовлеченности и инновационной активности педагогических работников и сплоченности педагогических коллективов и в целом способствует повышению конкурентоспособности образовательных организаций.

Таким образом, представление о том, что система наставничества может стать действенным инструментом повышения качества образования и педагогического труда, одним из механизмов создания эффективных социальных лифтов и ускорителей технологического рывка российской экономики, в педагогическом сообществе в целом сложилось.

Современный этап развития образования тесно связан с информационными технологиями, поэтому для интенсификации и придания дополнительной динамики процессу наставнической деятельности, более активного обмена информацией и реализации эффективной обратной связи используются возможности и потенциал современных информационных технологий, обуславливающих стимулирование взаимодействия, актуализацию персонализации и существенное обновление профессиональной среды, обеспечивающей алгоритмы наставничества.

Одним из современных направлений профессионального развития педагогических кадров является использование экосистемного подхода в наставнической деятельности, при котором осуществляется выстраивание практик наставничества с использованием интернет-среды, межведомственное взаимодействие и сотрудничество на различных уровнях, расширение возможностей получения поддержки наставников в масштабах страны, региона, муниципалитета; поиск новых способов расширения профессионального, социального и культурного капитала образовательных организаций. Цифровая экосистема наставничества является практически идеальной средой в контексте эффективного использования информационных технологий, систем, ресурсов.

Методы исследования

В процессе исследования применялись анализ научной литературы и нормативно-правовых документов, сравнительный анализ, анкетирование, обобщение, статистические методы обработки информации.

Исследование посвящено проблеме формирования подходов к разработке всероссийской автоматизированной информационной системы «Наставник – наставляемый» для различных категорий педагогических работников.

Гипотеза заключается в предположении о том, что исследование позволит выявить как отдельные составляющие, так и системные проявления опыта использования цифровых ресурсов в наставнической деятельности на региональном и муниципальном уровнях образования.

Практическая значимость исследования обусловлена возможностью использования его результатов при разработке всероссийской автоматизированной

информационной системы «Наставник – наставляемый» для различных категорий педагогических работников.

Анкетирование проводилось в рамках пролонгированного функционального мониторинга различных аспектов внедрения системы (целевой модели) наставничества педагогических работников в образовательных организациях.

Принимая во внимание многогранность и широту смысловых значений определения «мониторинг», соотнесенность в данном понятии множества составляющих и его целевой направленности, можно акцентировать внимание на полифункциональности мониторинга как процесса и инструмента отслеживания и оценки результатов наставничества, наличия комплекса функций (аналитическая, информационная, организационно-деятельностная, прогностическая, коррекционная), обеспечивающих в совокупности получение достоверных характеристик исследуемых объектов¹¹ [3–8].

В контексте прогнозируемого использования результатов данного мониторингового исследования при разработке и наполнении контента всероссийской автоматизированной информационной системы чрезвычайно важна актуализация прежде всего таких функций мониторинга, как: *информационная* (получение необходимой и достаточной информации для анализа состояния регионального и муниципального наставничества в образовании), *аналитическая* (прояснение сущности и специфики практики реализации наставничества на региональном и муниципальном уровнях образования, обобщение и систематизация информации, выявление причинно-следственных связей, противоречий) и *прогностическая* (возможность представления результатов исследования в перспективе, прогнозирование тенденций разработки и формирования информационной системы с целью повышения качества наставнической деятельности в образовании).

Для получения достоверной информации опросные поля анкеты разработаны с учетом следующих требований: анонимность; краткое и понятное содержание, мотивирующее ответную реакцию на поставленные вопросы; единые формат, оформление и способ заполнения, заданная вопросная логика, условное подразделение анкеты на три блока. *Вопросы ориентированы на выявление:* данных об участниках анкетирования (первый блок — описание выборки); потребности в наставниках; опыта работы в качестве наставника и практики наставничества, в том числе в сетевом режиме; приоритетов в восполнении профессиональных дефицитов и т. п. (второй блок — выявление потребности); значимых функций системы, возможности выбора наставника / наставников по профессиональным компетенциям; полезности видов наставничества для восполнения дефицитов; предложений по структуре, рубрикам

¹¹ Семенова Д. Г. Функциональная направленность педагогического мониторинга в системе образования // Мир науки. 2015. Вып. 3. Июль – сентябрь. URL: <http://mir-nauki.com/PDF/19PDMN315.pdf> (дата обращения: 20.03.2022); Чиркунова М. В. Создание системы наставничества как элемента системы развития персонала в образовательной организации. URL: <http://www.mkarm.ru> (дата обращения: 20.03.2022).

и направлениям сервиса; эффективности различных видов наставнической деятельности и т. п. (третий блок — функционал системы).

Содержание анкеты разработано также и на основе ряда принципов, в их числе:

- *принцип корректности смыслового сочетания* программной логики вопросов с логикой общей структуры анкеты;
- *принцип контекста* в определении вопросного поля анкеты, обусловленный как значимостью и целесообразностью каждого отдельного вопроса, блочным структурированием вопросных полей, так и совокупностью сформулированных вопросов в целом;
- *принцип логической последовательности* вопросного поля анкеты, обусловленный необходимостью мотивации респондентов к позитивному сотрудничеству;
- *принцип корректного формулирования вопросов*, обусловленный ориентацией на обеспечение возможности получения понятных и подробных ответов респондентов;
- *принцип изначальной ориентации на продуктивность процесса анкетирования* в контексте реализации его цели — получения объективной и достоверной информации об опыте использования цифровых ресурсов в наставнической деятельности на региональном и муниципальном уровнях образования в Российской Федерации.

Результаты исследования

Исходная установка проведения опроса — соблюдение оптимального объема выборки, обусловленное необходимостью обеспечения в выборочной совокупности наличия всех видов единиц генеральной совокупности в достаточном количестве.

В анкетировании приняли участие 41 790 педагогических работников из 8 федеральных округов Российской Федерации. Большинство респондентов (86,6 %) работают в общеобразовательных организациях, 6 % — в профессиональных образовательных организациях, 5,7 % — в организациях дополнительного образования детей, 0,9 % — в организациях высшего образования, 0,8 % — дополнительного профессионального образования. Соотношение респондентов в целом коррелирует с процентным соотношением количества педагогов различных уровней образования, что позволяет считать выборку по количеству и составу участников репрезентативной и не исключает возможности распространения выборочных данных на генеральную совокупность педагогических работников страны.

Примечательно, что 40,9 % респондентов работают в образовательных организациях в городской местности, 58,4 % — в сельской. Эти данные в определенной степени позволяют предположить насущную потребность в автоматизированной информационной системе прежде всего для сельских

учителей, обусловленную дефицитами кадрового потенциала и комфортной цифровой среды для наставнической деятельности.

Респонденты занимают следующие должности: учителя-предметники (в их числе и преподаватели сферы среднего профессионального образования — 52,6 %, учителя начальной школы — 23,1 %, педагоги дополнительного образования — 9,4 %, и в существенно меньшей степени (14,8 %) иные педагогические работники: воспитатели — 3,5%, педагоги-организаторы — 2,8 %, психологи — 2,3 %, социальные педагоги — 1,9 %, дефектологи/логопеды — 1,3 %, библиотекари — 1,2 %, старшие вожатые — 1,1%, тьюторы — 0,7 %.

Педагогический стаж разной продолжительности отработанных лет имеют 86,2 % респондентов (41,8 % — свыше 25 лет, 27,8 % — от 11 до 25 лет, 16,6 % — от 4 до 10 лет), 13,8 % респондентов — от 0 до 3 лет.

Общий стаж от 4 до 25 лет — 41,7 % респондентов, более 25 лет — 46,7 %, от 0 до 3 лет — 11,6 % респондентов.

Анализ полученных данных позволяет прогнозировать целесообразность максимального использования потенциала опытных педагогов и активного привлечения к участию в работе сервиса молодых специалистов.

Поскольку большая часть респондентов (63,2 %) выразила свои предпочтения в повышении квалификации в заочной форме и/или в формате онлайн, постольку при определенных условиях функционирования автоматизированного информационного сервиса могут быть предопределены отдельные функции информального образования в области профессионального совершенствования педагогических работников.

Ответы респондентов на *вопросы второго блока* обусловили изучение проблем практики регионального и муниципального наставничества. Ответы на вопрос о потребности в помощи постоянного наставника в своей профессиональной деятельности распределились следующим образом: «нет» — 55,8 %, «да» — 18,1 %, «не уверен» — 26,1 %. Сопоставление процентов выражения отрицательного ответа и количества респондентов со стажем более 25 лет (46,7 %) позволяет предположить, что ответ «нет» дали именно педагоги-стажисты. Сопоставление процентов выражения ответа «да» и количества респондентов со стажем от 0 до 3 лет (13,8 %) позволяет условно соотнести данные ответы с мнением молодых специалистов и студентов.

Ответ «не уверен» (26,1 %) свидетельствует о следующем: либо респонденты сомневаются, что помощь постоянного наставника в их профессиональной деятельности не даст того результата, на который они рассчитывают; либо, что, впрочем, традиционно происходит, респонденты демонстрируют низкий уровень владения рефлексивной культурой, не позволяющий им составить реалистичное представление о состоянии собственной профессиональной деятельности. Причиной проявления неуверенности в ответе, по сути, является признание данной группы респондентов в том, что у них имеются определенные дефициты и затруднения. Следовательно, данная ситуация требует дополнительного исследования.

Согласно анализу данных анкетирования, при возникновении вопросов и трудностей в работе большое количество респондентов (69,5 %) обращаются либо к своим коллегам по школе (52 %), либо к школьной администрации (17,5 %). Около трети (29,1 %) респондентов пользуются ресурсами сети Интернет и осуществляют поиск информации либо непосредственно в Сети (15 %), либо прибегают непосредственно к помощи профессионального интернет-сообщества (14,1 %). Примечательно, что для трети опрошенных респондентов (32,8 %) в этих ситуациях чрезвычайно важно личное знакомство, возможность общения офлайн и онлайн (по 21,9 %); 34,3 % участников придают особое значение оперативности получения помощи, 21,7 % — анонимности общения.

Таким образом, в ответах в основном фиксируется традиционный подход к разрешению затруднений, возникающих в профессиональной деятельности, что актуализирует своевременность и целесообразность разработки заявленного сервиса. В рамках сервиса дистанционный характер наставнической поддержки по отношению к прямому и очному наставничеству имеет явные преимущества (широта охвата участников, сочетание взаимодействия в режимах офлайн и онлайн, доступ к большим массивам информационных ресурсов, удобство выбора участниками времени коммуникации и необходимых ресурсов, носителей информации / спикеров).

Наличие в образовательных организациях практики наставничества подтверждают явное большинство (88,8 %) респондентов (43,9 % — «да», 37,5 % — «только в отношении молодых специалистов», 7,4 % — «в муниципальных МО»). Вместе с тем 11,2 % опрошенных участников указывают на отсутствие практики наставничества на муниципальном уровне.

В целом к наставнической деятельности имеют отношение 39,5 % респондентов (в качестве наставника — 18,2 %, наставляемого — 8,9 %, наставляемого и наставника — 12,4 %). Не имеют отношения к наставнической деятельности 60,5 % респондентов (в их числе: 53,2 % — «нет», 5,1 % — «нет, но хотел(а) бы стать наставником», 2,2 % — «нет, но хотел(а) бы стать наставляемым»). Следовательно, 7,3 % респондентов выражают готовность к наставнической деятельности и в качестве наставника, и наставляемого.

Стаж наставнической деятельности от 1 до 3 лет имеют 63,8 % опрошенных, 12 % — от 3 до 5 лет, 24,2 % — более 5 лет, что свидетельствует в пользу развития наставничества в последние годы. За указанное время 42,4 % наставников реализовали по одной программе наставничества, 26,2 % — 2 и 3 программы. По 4 и более программ реализовали немногим более 10 % наставников. Причем 3,8 % наставников завершили программы досрочно, что можно отнести к процедуре качественного отбора и определения психологической совместимости наставнических пар.

Следует обратить особое внимание на выявленное в ответах респондентов противоречие. О наличии потребности в передаче своего профессионального опыта молодым коллегам заявили только 25,9 % респондентов, 23,7 % респондентов

отрицательно ответили на этот вопрос, более половины участников исследования (50,4 %) не уверены в наличии у них данной потребности.

На следующий вопрос о предпочтениях в выборе форм передачи опыта ответили 100 % участников (в их числе: индивидуальное наставничество — 54,3%, проведение семинаров и мастер-классов — 22,3 %, руководство методическим объединением — 11,2 %, реализация авторского курса ПК — 4 %, свои варианты форм предложили 8,2 % опрошенных).

Следует заметить, что в связи с современными требованиями к образованию особое значение приобретает проблема профессионального самосознания педагога, и в частности его самооценка, в чем-то отражающая внутренний стержень личности и структуру профессиональной деятельности. Анализируемый эпизод исследования позволяет допустить, что большая часть опрошенных участников (74,1 %) тяготеют к неадекватной самооценке (завышенной или заниженной) в области оценивания самих себя, своих профессиональных возможностей, качеств и места в профессиональной среде. Очевидно, что данное обстоятельство требует детализации дополнительного исследования этой позиции на начальном этапе работы сервиса.

Изучалась готовность педагогических кадров к профессиональному взаимодействию с коллегами в сетевом режиме. Подобный опыт уже имеют 62,8 % участников. 7,9 % участников при констатации отсутствия у них данного опыта вместе с тем подчеркивают наличие положительной мотивации к профессиональному взаимодействию в сетевом режиме. Об отсутствии данного опыта сообщают 29,3 % респондентов. Полученные данные, с одной стороны, свидетельствуют о большом количестве респондентов (62,8 %), имеющих опыт коммуникации в сетевых сообществах профессиональной направленности. С другой стороны, значительная часть (немногим менее 40 %) участников исследования нуждается в освоении новых цифровых образовательных ресурсов и навыков диалогового взаимодействия, повышении информационной компетентности.

Следовательно, применение автоматизированной информационной системы для различных категорий педагогических работников создаст инновационную профессиональную среду, важную в контексте ее влияния на качество профессиональной деятельности. Здесь нужно отметить, что ее освоение на адаптационном этапе потребует временных затрат, а также разработки методических рекомендаций по ее использованию.

Применение цифровых образовательных ресурсов в наставничестве влияет, по мнению респондентов, на повышение эффективности профессиональной деятельности и дает решение таких профессиональных задач, как: доступ к эффективным педагогическим практикам коллег (44 %), возможность получить советы учителей-практиков (27,3 %), поддержку от профессионального сообщества (17,9 %), а также возможность сотрудничества с учителями из других регионов (10,2 %) и т. п.

По мнению респондентов, молодые педагоги испытывают профессиональные дефициты прежде всего в предметной области (25,7 %), в ориентированной на обучающихся и их родителей психолого-педагогической сфере (20,9 %), на попроще взаимоотношений в педагогическом коллективе (19,1 %), в научно-теоретической (18,5 %) и учебно-методической областях (18,4 %), во внеурочной и воспитательной деятельности (17,4 %). Но они не имеют каких-либо профессиональных дефицитов в пользовании цифровыми и ИКТ-технологиями и в организации работы по профориентации обучающихся.

Оценивание респондентами собственных профессиональных дефицитов показывает, что наиболее уязвимыми сферами деятельности являются: ИКТ-компетентность (20,2 %); цифровизация образования и работа с искусственным интеллектом (18,0 %); нормативно-правовая (16,9 %) и научно-теоретическая сферы (15,0 %). Опрашиваемые не испытывают затруднений во внеурочной и воспитательной деятельности, в области здоровьесбережения обучающихся, во взаимоотношениях в педагогическом коллективе, при профориентации обучающихся.

Таким образом, на основе полученных данных выявлены условные шкалы приоритетности профессиональных дефицитов участников исследования, и в частности молодых специалистов, что внесет определенный вклад в разработку направлений работы автоматизированной информационной системы. Но, поскольку оценочный стиль является одним из факторов, влияющим на точность оценивания, целесообразно на начальном этапе функционирования автоматизированной информационной системы осуществить уточнение шкал дефицитов и при необходимости внести коррективы.

Ответы респондентов на *вопросы третьего блока* обусловили изучение предложений по отношению к функционалу разрабатываемой системы.

Участники проявили определенную степень интереса к таким функциям системы, как накопление, систематизация и освещение лучших практик наставничества (14,2 %), оказание помощи в формировании персонализированного информационного пространства в соответствии с индивидуальными потребностями наставников и наставляемых (11,6 %), наличие базы данных наставников и возможности выбора в виртуальном пространстве наставника/наставников по требуемым профессиональным компетенциям (10,7 %), размещение информации о муниципальных и региональных мероприятиях по наставничеству с возможностью онлайн-регистрации (10,5 %).

По отношению к таким функциям, как размещение аннотаций персонализированных программ наставничества, новостная лента, возможность проведения анкетирования, диагностических процедур, опросов пользователей, наличие базы наставляемых, участники исследования интереса не проявили.

Установлено, что для респондентов, *мотивированных стать наставляемыми*, существенно важно выбирать наставников из базы системы на основе: требуемых профессиональных компетенций (64,1 %, данное условие несущественно для 18,4 % респондентов); знакомства с аннотацией

персонализированной программы наставничества (61,5 %); личного знакомства с наставником (69,7 %), потому что респонденты категорически не готовы работать с анонимными наставниками (60 %); а также общения с наставником в режиме онлайн (67,8 %) и офлайн (66,3 %).

Уточнено, что при принятии окончательного решения о выборе наставника будущие наставляемые в большей степени ориентируются на описание его профессиональных компетенций и опыта (52 %), чем на отзывы коллег (24,5 %) и развернутое описание программы наставничества (22,4 %).

Для респондентов, *мотивированных стать наставниками*, вопрос о выборе наставляемого заинтересовал небольшое количество (38,3 %) потенциальных наставников и оказался малозначимым для большинства остальных (61,7 %), что в целом коррелирует с ответами и на иные вопросы о статусах наставника и наставляемого. При выборе наставляемого потенциальные наставники фокусируются на описании профессиональных задач, которые необходимо решить (55,2 %), и рекомендациях коллег (32,9 %).

Анализ полученных данных свидетельствует об условном моделировании по совокупности ответов респондентов формата наставнической пары, в которой профессиональный профиль, или компетентностный опыт наставника в основном соответствует запросам потенциальных наставляемых прежде всего в области ориентированности наставничества на запросы образовательной практики.

Наиболее предпочтительной для участников исследования является форма наставничества «педагог – педагог» (61,6 %). Менее популярны — «тьютор – педагог» (15,5 %); а также «работодатель – педагог», «работодатель – студент педвуза», «работодатель – студент системы СПО». Последние не востребованы, возможно, по причине концептуально-понятийной неопределенности термина «работодатель» и отсутствия разработанного механизма нормативного обеспечения данной формы наставничества. Не получила распространения и форма «педагог вуза (ссуза) – молодой специалист образовательной организации», хотя некоторые вузы имеют потенциал, адаптационные механизмы и перспективы ее развития.

Самыми эффективными видами наставнической деятельности респонденты считают консультативно-ситуационное наставничество (75,2 %), традиционное взаимодействие между более опытным педагогом и начинающим работником в течение определенного продолжительного времени без применения дистанционного взаимодействия (74,8 %), реверсивное наставничество (70,9 %). Данные виды наставничества по популярности значительно опережают краткосрочное наставничество для реализации конкретных целей, ориентированных на определенные краткосрочные результаты (59,2 %), комплексное (57,3 %) и групповое (50,7 %) наставничество.

Анализ совокупности полученных ответов свидетельствует о приверженности значительной части респондентов к традиционным видам наставничества. Возможно, данное обстоятельство обусловлено целым рядом причин,

но в первую очередь отсутствием достаточной информации о новых подходах к организации наставнической деятельности в образовательных организациях.

Респонденты (34,7 %) выделяют традиционное наставничество как максимально раскрывающее потенциал педагогических работников. Консультационно-ситуационное наставничество в этом плане отмечают гораздо меньшее число (18,7 %) респондентов. Минимальный уровень значимости отведен респондентами групповому (10 %) и комплексному (9,2 %) наставничеству. Промежуточное положение в рейтинге предпочтений различных видов наставничества занимают краткосрочный (14,3 %) и реверсивный (13,1 %) виды.

Анализ ответов на вопрос, какие виды наставничества максимально полезны для восполнения профессиональных дефицитов педагогических работников, практически подтверждает соотношение предыдущих данных. Сравните: выбор традиционного наставничества осуществили 31,5 % респондентов, консультативно-ситуационного наставничества — 22,7 % респондентов. Комплексный (14,6 %) и групповой (13,4 %) виды вновь находятся на нижних позициях рейтинга.

Две трети от общего количества респондентов отдают предпочтение блочно-модульной и линейной с гиперссылками структурам сервиса, менее трети — линейно-страничной и древовидной. Полученные данные свидетельствуют о проявлении интереса потенциальных пользователей к более выраженной логико-структурной схеме организации контента сервиса, позволяющей осуществлять поиск материалов с большей степенью предсказуемости результата.

Выявлено, что при возникновении трудностей в работе с интернет-порталом большинство (80 %) респондентов попытаются разобраться в проблеме сами либо будут искать помощь в ближайшем окружении, 20 % респондентов будут решать проблему с использованием средств технической поддержки сервиса.

По мнению 93,2 % респондентов, их пользовательские интерфейсы совместимы с такими наиболее популярными веб-браузерами, как Google Chrome версии от 86.0, Yandex Browser версии от 20.0, Mozilla Firefox версии от 78.0. Следует подчеркнуть, что данное обстоятельство существенно облегчит разработку сервиса.

В ответах на вопрос по поводу принятия решения о стратегии внедрения системы «Наставник – наставляемый» немногим менее 30 % респондентов отдали предпочтение интеграции данной системы в существующие: электронный журнал, «Школьный портал» и т. д. и внедрению данной системы сначала в пилотных регионах (25 %).

Согласно мнению респондентов, самыми востребованными рубриками разрабатываемого сервиса являются методические рекомендации (12,5 %), описание модели наставничества (10,1 %), нормативные документы (8,4 %) и полезные ссылки (8,2 %).

Минимальные значения голосов участников исследования относятся к ходу апробации модели наставничества педагогических работников, анонсу мероприятий, вестям из педагогических ассоциаций, рубрике «Нам важно ваше мнение»

и тезаурусу (менее 4 %). Данный результат (как и сами рубрики) можно отнести скорее к сфере деятельности административных работников и представителей исполнительной власти в регионах и муниципалитетах.

Промежуточные значения представлены выбором таких рубрик, как «Знакомство с региональным опытом», «Выбираю наставника», «Готов быть наставником!», публикации, обсуждение модели, «Часто задаваемые вопросы», «Форум», «В педагогических ассоциациях», «В предметных сообществах» (от 4 до 6 %). Объяснить полученный низкий рейтинг данных рубрикаций сервиса можно, в частности, отсутствием у участников исследования опыта работы в подобных информационных системах.

Наиболее востребованным функционалом сервиса респонденты посчитали «Поиск по ключевым словам» (68,2 %), «Интегрированные системы связи» (64,5 %), «Система личных сообщений» (63,7 %), «Настройки интерфейса» (47,9 %). Менее востребованным функционалом сервиса оказались опции «Возможности для ведения блога» (43,6 %), «Голосовой помощник» (41,2 %), «Система тегов» (40,4 %), «Возможность выбора цветовой гаммы» (37,1 %), чат-бот (35,1 %). Остальной функционал системы (круглосуточная служба поддержки, форум, почтовая рассылка о новостях, возможность регистрации через портал госуслуг, возможность настройки новостной/информационной ленты и интеграции с социальными сетями) стабильно выбирают более половины респондентов, что подтверждает необходимость включения этих составляющих при разработке сервиса.

Заключение

Таким образом, изучение процесса реализации наставничества с использованием цифровых ресурсов в образовательных организациях на региональном и муниципальном уровнях — одна из составляющих процесса оценивания условий эффективности развития педагогических кадров.

В рамках исследования использовались возможности многофункционального мониторинга с актуализацией его информационной, аналитической и прогностической функций, формат многопланового анкетирования с большим количеством параметров измерения. К исследованию было привлечено большое число педагогических работников из городских и сельских образовательных организаций различного уровня образования, из которых около 70 % имеют опыт наставнической деятельности, опыт коммуникации в сетевых сообществах профессиональной направленности, что в совокупности обеспечило объективность и достоверность его результатов.

Полученная информация свидетельствует о приверженности значительной части педагогов традиционным видам наставничества и, следовательно, о необходимости освоения ими новых цифровых образовательных ресурсов, навыков диалогового взаимодействия, повышения информационной компетентности, что,

с одной стороны, подтверждает отсутствие в образовательных организациях достаточной информации о новых подходах к организации наставничества, с другой — усиливает значимость своевременности и целесообразности разработки заявленного сервиса.

Реализована попытка прогнозирования подходов к разработке автоматизированной информационной системы «Наставник – наставляемый» для различных категорий педагогических работников в контексте их потребительских предпочтений: выявлены актуальный контент, структура и формат сервиса; сформулированы предложения, в числе которых условные шкалы приоритетности профессиональных дефицитов участников исследования, и в частности молодых специалистов; формат наставнической пары, в которой профессиональный профиль или компетентностный опыт наставника в основном соответствует запросам потенциальных наставляемых прежде всего в области ориентированности наставничества на конкретные запросы образовательной практики; логико-структурная схема организации контента сервиса, позволяющая осуществлять поиск материалов с большей степенью предсказуемости результатов, и мн. др.

Установлена закономерность: индивидуальные особенности участников исследования существенно влияют на выбор ими того или иного контента, структуры и формата сервиса.

Перспективы исследования заключаются в целесообразности проведения на начальном этапе функционирования автоматизированной информационной системы дополнительных диагностических процедур по ранее обозначенным позициям мониторинга, поскольку используемый оценочный стиль является одним из факторов, влияющим в определенной степени на точность оценивания.

Предполагается, что разработка сервиса с учетом поступивших предложений и предпочтений в части функционирования системы наставничества с использованием сетевого взаимодействия будет осуществлена также и с учетом общей стратегии развития его перспективных форм и даст требуемый результат.

Наставничество в сетевом формате относится к интегрированной среде, в которой наставники и наставляемые взаимодействуют между собой с помощью инновационных технологий, методик и иных элементов автоматизированной системы. Вариант цифрового наставничества способен обеспечить более активный обмен информацией и эффективную обратную связь, что предопределяет хорошие возможности для разработки и проектирования новых практик и неформальных методик повышения профессионального мастерства педагогических работников в образовательных организациях. Цифровое наставничество облегчает взаимодействие и сотрудничество наставников и наставляемых в педагогическом пространстве России, становится комфортной средой для реализации парадигмы обучения в XXI веке в контексте эффективного использования информационных технологий, систем и ресурсов.

Список источников

1. Кларин, М. В. Современное наставничество: новые черты традиционной практики в организациях XXI века // Экономика и образование. 2016. С. 92–112.
2. Атлас новых профессий 3.0 / под ред. Д. Варламовой, Д. Судакова. М.: Интеллектуальная Литература, 2020. 456 с.
3. Блинов, В. И., Есенина, Е. Ю., Сергеев, И. С. Наставничество в образовании: нужен хорошо заточенный инструмент // Профессиональное образование и рынок труда. 2019. № 3. С. 4–18.
4. Вершловский, С. Г. Лидеры образования и просвещения взрослых // Человек и образование. 2014. № 3 (40). С. 155–158.
5. Игнатьева, Е. В., Базарнова, Н. Д. Наставничество в современной школе: миф или реальность? // Вестник Мининского университета. 2018. 140 с.
6. Майоров, А. Н. Мониторинг в образовании. 3-е изд., испр. и доп. М.: Интеллект-Центр, 2005. 424 с.
7. Петрова, Н. В. Мониторинг как средство управления качеством образования // Молодой ученый. 2020. № 8 (298). С. 227–229.
8. Слинков, А. М. Мониторинг как управленческий процесс: принципы, методы, функции // Научные ведомости. Серия «Экономика. Информатика». 2016. № 2 (223). Вып. 37. С. 63–70.

References

1. Klarin, M. V. (2016). Modern mentoring: new features of traditional practice in organizations of the XXI century. *Economics and Education*, 92–112. (In Russ.).
2. Varlamova, D., & Sudakov, D. (Eds.). (2020). *Atlas of new professions 3.0*. Moscow: Intellectual Literature. 456 p. (In Russ.).
3. Blinov, V. I., Esenina, E. Yu., & Sergeev, I. S. (2019). Mentoring in education: a well-sharpened tool is needed. *Vocational education and the labor market*, 3, 4–18. (In Russ.).
4. Vershlovsky, S. G. (2014). Leaders of adult education and enlightenment. *Man and Education*, 3 (40), 155–158. (In Russ.).
5. Ignatieva, E. V., & Bazarnova, N. D. (2018). Mentoring in a modern school: myth or reality? *Bulletin of Mininsky University*. 140 p. (In Russ.).
6. Mayorov, A. N. (2005). *Monitoring in education* (3rd ed., revised and expanded). Moscow: Intellect-Center. 424 p. (In Russ.).
7. Petrova, N. V. (2020). Monitoring as a means of quality management of education. *Young scientist*, 8 (298), 227–229. (In Russ.).
8. Slinkov, A. M. (2016). Monitoring as a management process: principles, methods, functions. *Scientific bulletin. Economics series. Informatics*, 2 (223), issue 37, 63–70. (In Russ.).

Статья поступила в редакцию: 22.03.2022;
одобрена после рецензирования: 29.04.2022;
принята к публикации: 17.05.2022.

The article was submitted: 22.03.2022;
approved after reviewing: 29.04.2022;
accepted for publication: 17.05.2022.

Информация об авторе:

Надежда Анатольевна Ладилова — аспирант департамента информатизации образования Института цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия,

ladilovana@apkpro.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2766-482X>

Information about author:

Nadezhda A. Ladilova — Postgraduate student of the Department of Informatization of Education, Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia,

ladilovana@apkpro.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2766-482X>

Научная статья

УДК 373

DOI: 10.25688/2072-9014.2022.61.3.10

ТРАНСФОРМАЦИЯ АДАПТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ ОТ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ К ОБУЧАЮЩИМ СИСТЕМАМ С ЭЛЕМЕНТАМИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Наталья Николаевна Селезнева

Московский городской педагогический университет, Москва, Россия

Seleznevan@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4595-0128>

Аннотация. Актуальность исследуемого вопроса определяется повышенным интересом к применению информационно-коммуникационных технологий в сфере обучения, а также появлением многочисленных обучающих электронных курсов. Сегодня становятся востребованы адаптивные технологии обучения и ожидания, связанные с процессами индивидуализации и дифференциации обучения. Основой их служит возможность персональной работы за компьютером с электронными образовательными ресурсами. Однако адаптивная технология обучения как педагогическая технология не ограничивается адаптивностью компьютерных устройств и виртуального образовательного пространства. В связи с этим данная статья направлена на то, чтобы проследить, какие изменения происходили с течением времени в применении адаптивных технологий в школьном образовании, что составляет ее сущностное содержание, а также выявить ее особенности и характерные свойства. *Цель исследования:* изучение трансформации адаптивных технологий обучения в школьном образовательном процессе. *Задачи исследования:* 1) проследить в историческом и временном контексте становление и развитие адаптивной технологии как педагогической технологии; 2) выявить основные параметры, определяющие эффективность применения данной технологии. Основными методами в исследовании поставленных задач является изучение и анализ научной литературы, статей и публикаций, которые позволили бы выявить важные особенности адаптивной технологии обучения и ее основные компоненты. В статье изложены научные представления об адаптивной технологии обучения как педагогической технологии, а также дается ее обзор и перспективы развития, которые в максимальной степени стремится воплотить компьютерная индустрия, а именно реализовать свойство адаптивности интеллектуальной системы применительно к обучению, основной чертой которого есть учет индивидуальных особенностей и потребностей обучающегося.

Ключевые слова: адаптивные технологии; адаптивность; компьютерное обучение; адаптивное обучение; искусственный интеллект.

Original article

UDC 373

DOI: 10.25688/2072-9014.2022.61.3.10

TRANSFORMATION OF ADAPTIVE LEARNING TECHNOLOGIES FROM PEDAGOGICAL TECHNOLOGY TO LEARNING SYSTEMS WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE ELEMENTS

Natalya N. Selezneva

Moscow City University, Moscow, Russia

Seleznevan@mgpu.ru <https://orcid.org/0000-0002-4595-0128>

Abstract. The relevance of the issue under study is determined by the increased interest in the development of computer computing systems in the field of education, as well as the emergence of numerous training electronic courses. In particular, adaptive learning technologies are becoming in demand, on which there are great hopes and expectations associated with the individualization and differentiation of learning, due to the possibility of personal work at a computer with electronic educational resources. However, adaptive learning technology as a pedagogical technology is not limited to the adaptability of computer devices and virtual educational space. In this regard, this article is aimed at tracing what changes have occurred over time in the development of adaptive technologies in school education, which constitutes its essential content, as well as to identify its features and characteristic properties. *The purpose of the study:* to study the transformation of adaptive learning technologies in the school educational process. *Research objectives:* 1) trace the formation and development of adaptive technology as a pedagogical technology in the historical and temporal context; 2) identify the main parameters that determine the effectiveness of this technology. The main methods in the study of this issue are the study and analysis of scientific literature, articles and publications, which made it possible to identify important features of adaptive learning technology and its main components. The article presents scientific ideas about adaptive learning technology as a pedagogical technology, and also provides an overview of it and development prospects that the computer industry seeks to implement to the maximum extent, namely, to implement the adaptability property of an intelligent system in learning technology, based on taking into account the individual characteristics and needs of the student.

Keywords: adaptive technologies; adaptability; computer learning; adaptive learning; artificial intelligence.

Для цитирования: Селезнева, Н. Н. Трансформация адаптивных технологий обучения от педагогической технологии к обучающим системам с элементами искусственного интеллекта // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2022. № 3 (61). С. 113–123. DOI: <https://www.doi.org/10.25688/2072-9014.2022.61.3.10>

For citation: Selezneva, N. N. (2022). Transformation of adaptive learning technologies from pedagogical technology to learning systems with artificial intelligence elements. *MCU Journal of Informatics and Informatization of Education*, 3 (61), 113–123. <https://www.doi.org/10.25688/2072-9014.2022.61.3.10>

Введение

Сегодня на учебный процесс очевидное влияние оказывает развитие и внедрение информационно-коммуникационных технологий. По данным аналитической компании «Международная корпорация данных»¹ (International Data Corporation — IDC), количество информации растет по экспоненциальному графику и к 2025 году ее объем увеличится в 10 раз в сравнении с 2016 годом и составит более 163 зеттабайт. Это достигается за счет способности компьютерных систем обрабатывать информацию с высокой скоростью, и, как следствие, появляются возможности представления информации в различных форматах, таких как графики, таблицы, диаграммы, анимация, видеоролики и т. д., что способствует наглядному представлению учебного материала и повышает качество обучения. В свою очередь, технологии искусственного интеллекта реализуют возможности распознавания образов, создания компьютерных нейросетей, моделирования искусственных виртуальных сред, разработки интеллектуальных экспертных систем, проводят лингвистическую обработку текста, а также осуществляют решение сложнейших математических задач [1]. Эти возможности находят свои реализации и в образовании: расширяют формы учебной деятельности на уроке, помогают решить организационные вопросы и многое другое (например, возможно сокращение рутинной работы при проверке эссе). Для целей нашего исследования важно отметить, что возможности, которые предоставляют современные компьютерные и интеллектуальные системы обучения, в значительной степени меняют образование, но исследований по эффективности применения их в учебном процессе пока мало. Термин «адаптивные технологии», как правило, употребляется в качестве обозначения интеллектуальной системы или обучающей среды, способной подстраиваться под потребности ученика и адаптировать обучение в соответствии с его особенностями и интересами. Но это очень узкое воспроизводство адаптивных технологий обучения, которые можно отнести к средствам обучения или к его организации, потому что контекст, в котором применяется данная технология, не воспроизводит учебную ситуацию ученика в школе, несмотря на то что функционал таких систем находится на высоком уровне программного и учебно-методического сопровождения. Адаптивные технологии обучения в полном смысле их понимания как педагогической технологии предполагают более широкий деятельностный пласт школьника и включают в себя взаимодействие ученика не только с интеллектуальной средой обучения, но и со всеми субъектами образовательного процесса [2].

¹ URL: <https://www.idc.com/> (дата обращения 05.06.2022).

Методы исследования

Для выявления основных особенностей адаптивных технологий обучения были использованы методы изучения и анализа научной литературы: книг, монографий, статей в отечественных и иностранных научных изданиях.

Результаты исследования

Существует ряд признаков, которые характеризуют педагогическую технологию, такие как:

- последовательное изложение целей обучения и воспитания;
- структурирование содержания учебного материала;
- единство использования на уроках различных средств обучения и контроля;
- применение диагностических функций обучения и воспитания;
- обеспечение высокого уровня обучения [3].

Педагогическая технология отличается от методики обучения тем, что ее можно внедрить и распространить в учебном процессе для решения педагогических задач и при этом сохранится эффективность обучения, заложенная в данной технологии, в отличие от методики обучения, которая часто не гарантирует должного качества.

Появлению адаптивных технологий обучения предшествовало развитие идей поведенческого (бихевиористского) подхода к обучению с помощью программ, описание которых можно увидеть в работах американских психологов. Сидни Л. Пресси (1920) описал обучающую машину, идея которой заключалась в следующем: надо запрограммировать машину так, чтобы она не двигалась дальше, пока ученик не выберет правильный ответ. Б. Ф. Скиннер (1948) продолжил идеи Пресси, его обучающая машина, получив ответ опрашиваемого, скрывала его и показывала правильный ответ, подкрепляя обучение. М. Краудер (1950) предложил альтернативную бумажную методику, по которой после каждого ответа машина перенаправляла ученика на разные страницы в зависимости от полученного ответа. В данных методах программируемого обучения применяется один и тот же алгоритм — «стимул – реакция – подкрепление», но если идеи Сидни Л. Пресси и Б. Ф. Скиннера основывались на программировании линейных алгоритмов, то методы М. Краудера предполагали обучение с использованием разветвленных программ [4]. Для данного этапа можно выделить стремление персонализировать обучение в зависимости от того, как воспринимается полученная учебная информация каждым обучающимся, делая это посредством определенной обработки ответов. Происходит формирование диагностической функции адаптивной технологии, которая реализуется в форме обратной связи — идет коррекция ответов обучающегося при последовательном прохождении материала. А при структурировании материала появляется возможность изменения этой последовательности в зависимости от ответов ученика.

В отечественном образовании, в средней школе, исторически сложилась репродуктивная система обучения, имеющая ряд преимуществ и отвечающая запросам индустриального общества. С принятием в 1992 году закона «Об образовании в РФ» перед школой встала задача индивидуализации и дифференциации учебного процесса, в котором роль ученика становилась более активной, самостоятельной и субъектной [5].

В ответ на этот запрос педагогами-предметниками общеобразовательных школ — А. С. Границкой, Н. П. Капустиным, Е. А. Ямбургом и др. — была разработана и внедрена адаптивная система обучения [2; 6; 7], направленная на интеллектуальное развитие ребенка с учетом его особенностей. Одним из компонентов адаптивной системы обучения, составляющей основу учебного процесса, являются учебные занятия на основе развивающего обучения, описанного Л. В. Занковым, Д. В. Элькониним, В. В. Давыдовым, и теории поэтапного усвоения умственных действий П. Я. Гальперина [3]. Помимо этого, адаптивная технология в образовательном процессе реализуется и через уровневую дифференциацию за счет деления классов на группы, которые изучают различные учебные предметы на базовом уровне, соответствующем государственному стандарту, и вариативном уровне — с углубленным изучением предметной области, которую школьники выбирают по собственному желанию в зависимости от познавательных интересов [9].

Таким образом, на этом этапе адаптивное обучение определяется как разновидность технологии разноуровневого обучения, что предполагает гибкую систему организации учебных занятий с учетом индивидуальных особенностей обучающихся. Центральное место в этой технологии отводится ученику, его деятельности, качествам его личности.

Характерные особенности методики применения технологии адаптивного обучения, разработанной А. С. Границкой, можно обозначить через представление о структуре урока: сначала идет процесс обучения, направленный на каждого ученика, далее учитель организует два параллельных процесса: это самостоятельная работа учащихся и индивидуальная работа учителя с отдельными учениками. При этом используются дополнительные средства обучения, например обобщенные схемы с карточками по методике В. Ф. Шаталова или парная работа (В. К. Дьяченко), или многоуровневые задания с адаптацией (А. С. Границкая). Также обязательным элементом урока является оценка конечного результата [2; 6]. Технологии адаптивного обучения используют все возможные виды контроля: связки «учитель – ученик», «учитель – группа учеников», «ученик – ученик», «ученик – группа учеников»; самоконтроль; взаимоконтроль совместно с другими учащимися; контроль с помощью информационно-коммуникационных технологий. При этом осуществляется многоканальная обратная связь, а не одноканальная, как в традиционной системе. Виды деятельности на уроке специально направлены на широкий спектр самостоятельной активной работы ученика: изучение учебного материала; реферативные, лабораторные, практические работы; работа с учителем,

групповая и индивидуальная работа с учителем; контроль знаний [3]. Таким образом, адаптивная технология — это гибкая вариативная форма организации учебной деятельности на уроке.

В широком смысле под адаптивностью (*лат. adapto* — «приспосаблию») понимается способность системы приспосабливаться к различным условиям окружающей среды [10]. С позиции кибернетики механизм адаптации в системах описывается как отрицательная обратная связь, обеспечивающая целесообразное реагирование сложной иерархичной самоуправляющейся системы на изменяющиеся условия среды [11]. В школе, например, в учебном процессе участвуют две модели типа «черный ящик»: обучающийся представляет собой один «черный ящик», а образовательная среда описывается другим «черным ящиком» [4]. То есть процесс адаптации осуществляется с двух сторон. С одной стороны, школа приспосабливается к внешней среде как части социальной общественной сферы и оказывает на нее влияние, и также она приспосабливается к ученику, учитывая его интеллектуальные, возрастные, психологические особенности, а также внутренние ресурсы и возможности. С другой стороны, в процессе обучения ученик приспосабливается к школе, учитывая ее требования. При этом выделяется важнейший компонент адаптации ученика — согласование собственных самооценок и притязаний с его возможностями и с реальностью социальной среды, включающее также учет тенденций развития среды и субъекта [3].

Адаптивность системы образования в России закреплена на законодательном уровне в качестве основных принципов государственной политики. В последней редакции Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ (ред. от 11 июня 2022 г.) «Об образовании в Российской Федерации» записано следующее:

«Статья 3. Основные принципы государственной политики и правового регулирования отношений в сфере образования:

8) обеспечение права на образование в течение всей жизни в соответствии с потребностями личности, адаптивность системы образования к уровню подготовки, особенностям развития, способностям и интересам человека»².

Таким образом, подчеркивается основополагающее значение адаптивности образовательной системы в РФ.

Одной из характеристик педагогической технологии является единство использования на уроках различных средств обучения и контроля. В процессе информатизации образования и применения компьютерных средств обучения на уроке появились специальные дидактические требования к образовательным электронным изданиям (ОЭИ) и ресурсам, обусловленные использованием их преимуществ перед любыми другими средствами обучения. В том числе требование адаптивности предполагает подбор и использование

² URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения: 06.06.2022).

образовательных электронных изданий и ресурсов с учетом индивидуальных возможностей школьника. Требование означает, что ОЭИ должны соответствовать по ряду педагогических и дидактических характеристик уровню знаний и умений обучаемого, его психологическим особенностям. Рекомендации к разработке и применению электронных образовательных ресурсов определяют учет следующих факторов:

- 1) индивидуальный темп обучающихся;
- 2) диагностирование уровня знаний до начала обучения, на основании чего осуществляется подбор содержания и способов обучения;
- 3) разнообразие вариантов применения и использования ОЭИ различным контингентом обучающихся [12].

Важно подчеркнуть, что электронное издание не может быть редуцировано к бумажному варианту без потери дидактических свойств.

Разнообразные классификации ОЭИ выделяют основные их параметры:

- тип электронного издания;
- предметная образовательная область;
- рекомендуемый уровень образования;
- рекомендуемый тип образовательного процесса;
- рекомендуемая форма образовательного процесса;
- специфика аудитории.

Данная классификация отражает тенденцию к применению широкого спектра информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе на современном этапе и показывает, как увеличились возможности школы по адаптации учебного процесса, включая изменение содержания обучения и средств обучения с учетом разнообразных потребностей учеников.

Стремительное развитие технологий искусственного интеллекта (ИИ) за последние несколько лет вывело адаптивные технологии на новый уровень в обучении. Сегодня ИИ порождает большое количество ожиданий и надежд на его применение в области обучения.

С одной стороны, ученые, занимающиеся ИИ, изучают процесс мышления для того, чтобы воспроизвести его с помощью компьютерных средств и ответить на давний вопрос: «Может ли машина мыслить?» [13]. В то же время педагогические усилия направлены на возможности интеллектуального развития школьников с помощью технологий ИИ. На стыке этих двух направлений исследований и педагогических усилий особое значение имеют адаптивные технологии обучения, с помощью которых реализуется весь возможный потенциал интеллектуальных вычислительных систем и педагогического мастерства. В связи с этим адаптивные образовательные системы определяются как образовательные информационно-коммуникационные технологии, которые в режиме реального времени реагируют на действия студента и в соответствии с полученной информацией предоставляют ему индивидуальную поддержку [14].

Такие системы воспроизводят образовательную среду в виде интеллектуальной системы обучения (ИСО) с элементами искусственного интеллекта.

Большинство таких систем можно разделить на пять типов [15]:

- 1) по типу учащихся, то есть по нацеленности: для кого она предназначена (дошкольники, школьники, студенты, студенты ДПО, профессиональное сообщество);
- 2) по предмету обучения (физика, математика, иностранные языки, музыка, компьютерные направления и т. д.);
- 3) по методам обучения — это педагогические подходы, такие как пошаговое адаптивное обучение, адаптивное обучение на основе диалога, исследовательское обучение, письменный анализ текста и т. д.;
- 4) поддержка обучения, осуществляемая в виде диагностики обучения, наставничества, проведения оценки, сетевого взаимодействия и др.;
- 5) поддержка учителя при формировании автоматических профилей учащихся или умных журналов успеваемости.

Примеры использования ИИ можно найти и вне сферы типового обучения, например для поддержки и организации учебного процесса, не относящегося непосредственно к какой-то определенной предметной области [16].

Рассмотрим типичную архитектуру интеллектуальной системы обучения, построенной на основе искусственного интеллекта (Intelligent Tutoring System — ITS). Знания по изучаемой теме представлены в так называемой модели предметной области, в педагогической модели представлены знания об эффективных подходах к обучению, а знания об ученике представлены в модели учащегося. Алгоритм ITS использует эти три модели, чтобы адаптировать последовательность учебных мероприятий индивидуально для каждого ученика [17] (рис. 1).

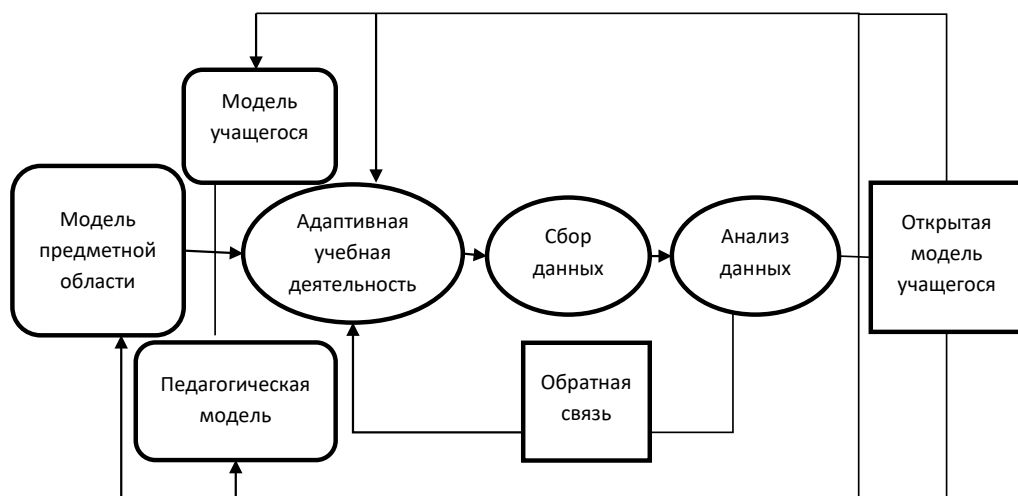


Рис. 1. Архитектура интеллектуальной системы обучения

Данный алгоритм опирается на модель предметной области, педагогическую модель и модель учащегося. Циклическое прохождение алгоритма всякий раз обновляет модели, и таким образом каждый обучающийся проходит свое собственное уникальное обучение. В случае расширения архитектуры ITS

и включения в нее открытой модели учащегося учитель и ученик могут наблюдать динамику обучения.

Самые распространенные ITS — это системы, которые обеспечивают пошаговые инструкции, индивидуализированные под каждого ученика по предметам, которые хорошо структурированы, такие, например, как математика и физика. Эти возможности реализованы на образовательных платформах MATHia, Knewton, Assistmens. Помимо этого, подобные системы могут выступать в качестве личного тренера, показывать мониторинг прогресса, обеспечивать автоматическую обратную связь, отслеживать уровни достижения поставленной цели.

Такие адаптивные технологии с элементами ИИ в образовании уже существуют и заметно облегчают решение учебных и образовательных задач, однако их массового применения в образовании в целом и в школе в частности не наблюдается ни в России, ни за рубежом. Одна из причин — высокие трудозатраты при создании подобных систем. Имеет место и недостаточная изученность влияния тех или иных педагогических подходов, реализуемых с помощью ИИ. Кроме того, во многих странах не проработана правовая сторона применения подобных технологий, например правовое регулирование сбора данных об обучаемых постоянно вызывает общественные дискуссии.

Заключение

Таким образом, трансформация адаптивных технологий обучения происходит по двум взаимодополняющим направлениям: с одной стороны, это бурный рост возможностей технологий искусственного интеллекта, постепенно реализуемых в интеллектуальных системах обучения, и здесь одной из показательных характеристик таких систем является их адаптивность к потребностям пользователя; с другой стороны, идет развитие адаптивного обучения как педагогической технологии через социальное взаимодействие субъектов обучения триады «школа – ученик – общество», где актуальны деятельностный характер обучения, особенности образовательной среды, педагогическое мастерство и на которую существенное влияние оказывает прогресс в области информационно-коммуникационных технологий и искусственного интеллекта.

Список источников

1. Ясницкий, Л. Н. Интеллектуальные системы. М.: Лаборатория знаний, 2016. 221 с.
2. Капустин, Н. П. Педагогические технологии адаптивной школы: учеб. пособие. М.: Академия, 1999. 216 с.
3. Педагогика: учебник / Л. П. Крившенко [и др.]; под ред. Л. П. Крившенко. М.: ТК Велби, 2010. 432 с.
4. Талызина, Н. Ф. Методика составления обучающих программ. М.: МГУ, 1980. 47 с.

5. Шамова, Т. Н., Давыденко, Т. М., Рогачева, Н. А. Управление адаптивной школой: проблемы и перспективы. Архангельск: Изд-во Поморского международного педагогического университета, 1995. 161 с.
6. Границкая, А. С. Научить думать и действовать: адаптивная система обучения в школе: учеб. пособие. М.: Просвещение, 1991. 75 с.
7. Ямбург, Е. А. Управление развитием адаптивной школы. М.: PerSe, 2004. 366 с.
8. Эльконин, Д. Б. Избранные психологические труды. М.: Педагогика, 1989. 560 с.
9. Беспалько, В. П. Слагаемые педагогической технологии. М.: Педагогика, 1989. 192 с.
10. Невдяев, Л. М. Телекоммуникационные технологии: англо-русский толковый словарь-справочник / под ред. Ю. М. Горностаева. М.: Международный центр научной и технической информации, 2002. 592 с.
11. Срагович, В. Г. Адаптивное управление. М.: Наука, 1981. 384 с.
12. Григорьев, С. Г., Гриншкун, В. В. Информатизация образования. Фундаментальные основы: учебник. М.: МГПУ, 2005. 231 с.
13. Лорьер, Ж.-Л. Системы искусственного интеллекта. М.: Мир, 1991. 568 с.
14. Вилкова К. А., Лебедев Д. В. Адаптивное обучение в высшем образовании: за и против. М.: НИУ ВШЭ, 2020. 36 с.
15. Holmes, W., Bialik, M., Fadel, C. Artificial Intelligence in Education. Promise and Implications for Teaching and Learning. The Center Curriculum Redesign, Boston, 2019. 242 s.
16. Natriello, G. The Adaptive Learning Landscape // Teachers College Record. 2017. № 119. Article 030309.
17. Царев, Р. Ю., Тынченко, С. В., Гриценко, С. Н. Адаптивное обучение с использованием ресурсов информационно-образовательной среды // Современные проблемы науки и образования. 2016. № 5. С. 219–219.

References

1. Yasnitskiy, L. N. (2016). *Intelligent systems*. Moscow: Laboratory of Knowledge. 221 p. (In Russ.).
2. Kapustin, N. P. (1999). *Pedagogical technologies of adaptive school*. Textbook. Moscow: Academy. 216 p. (In Russ.).
3. Krivshenko, L. P. et al. (2010). *Pedagogy*. Textbook (L. P. Krivshenko (Ed.)). Moscow: TK Velbi. 432 p. (In Russ.).
4. Talyzina, N. F. (1980). *Methodology of drawing up training programs*. Moscow: MSU. 47 p. (In Russ.).
5. Shamova, T. N. Davydenko, T. M., & Rogacheva, N. A. (1995). *Adaptive school management: problems and prospects*. Arkhangelsk: Publishing House of the Pomeranian International Pedagogical University. 161 p. (In Russ.).
6. Granitskaya, A. S. (1991). *Teach to think and act: Adaptive system of education at school*. Textbook. Moscow: Enlightenment. 75 p. (In Russ.).
7. Yamburg, E. A. (2004). *Management of adaptive school development*. Moscow: PerSe. 366 p. (In Russ.).
8. Elkonin, D. B. (1989). *Selected psychological works*. Moscow: Pedagogy. 560 p. (In Russ.).

9. Bepalko, V. P. (1989). *Components of pedagogical technology*. Moscow: Pedagogy, 192 p. (In Russ.).
10. Nevdyayev, L. M. (2002). *Telecommunication technologies*. English-Russian explanatory dictionary-reference (Y. M. Gornostaev (Ed.)). Moscow: International Center for Scientific and Technical Information. 592 p. (In Russ.).
11. Sragovich, V. G. (1981). *Adaptive management*. Moscow: Nauka, 384 p.
12. Grigoriev, S. G., Grinshkun V. V. (2005). *Informatization of education. Fundamentals*. Textbook. Moscow: MSPU, 231 p. (In Russ.).
13. Laurier, J.-L. (1991). *Artificial intelligence systems*. Moscow: Mir, 568 p. (In Russ.).
14. Vilkova, K. A., & Lebedev, D. V. (2020). *Adaptive learning in higher education: pros and cons*. Moscow: HSE. 36 p. (In Russ.).
15. Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial Intelligence in Education. Promise and Implications for Teaching and Learning*. The Center Curriculum Redesign, Boston, 242 s.
16. Natriello, G. (2017). The Adaptive Learning Landscape. *Teachers College Record*, 119, article 030309.
17. Tsarev, R. Yu., Tynchenko, S. V., & Gritsenko, S. N. (2016). Adaptive learning using the resources of the information and educational environment. *Modern problems of science and education*, 5, 219–219. (In Russ.).

Статья поступила в редакцию: 22.03.2022;
одобрена после рецензирования: 29.04.2022;
принята к публикации: 17.05.2022.

The article was submitted: 22.03.2022;
approved after reviewing: 29.04.2022;
accepted for publication: 17.05.2022.

Информация об авторе:

Наталья Николаевна Селезнева — аспирант департамента информатизации образования Института цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия,

Seleznevan@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4595-0128>

Information about author:

Natalya N. Selezneva — Postgraduate student of the Department of Informatization of Education, Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia,

Seleznevan@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4595-0128>

Научная статья

УДК 372.851

DOI: 10.25688/2072-9014.2022.61.3.11

ПРИЕМЫ ОБУЧЕНИЯ НА ВИРТУАЛЬНОМ УРОКЕ ГЕОМЕТРИИ В 7–9-Х КЛАССАХ ШКОЛ СПОРТИВНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Светлана Николаевна Фалина

Московский педагогический государственный университет, Москва, Россия

rasmus88@list.ru

Аннотация. Рассмотрена проблема организации самостоятельной познавательной деятельности учащихся школ спортивной направленности при обучении геометрии в 7–9-х классах. Такие учащиеся часто пропускают учебные занятия. Для восполнения недополученных знаний предлагается использовать специально разработанный цифровой образовательный продукт (ЦОП) — виртуальный урок, при проектировании которого были применены специальные приемы обучения, обеспечивающие комфортную информационно-образовательную среду и способствующие достижению планируемых образовательных результатов по геометрии.

Ключевые слова: электронное обучение; цифровой образовательный продукт; виртуальный урок геометрии; виртуальные персонажи; классы школ спортивной направленности.

Scientific article

UDC 372.851

DOI: 10.25688/2072-9014.2022.61.3.11

METHODS OF TEACHING AT A VIRTUAL GEOMETRY LESSON IN GRADES 7–9 OF SPORTS SCHOOLS

Svetlana N. Falina

Moscow Pedagogical State University, Moscow, Russia

rasmus88@list.ru

Abstract. The problem of the organization of independent cognitive activity of students of sports schools when teaching geometry in grades 7–9 is considered. Such students often skip classes. And to make up for them, it is proposed to use a specially developed digital educational product (PSC) — a virtual lesson, the design of which uses special teaching techniques that provide a comfortable information and educational environment and contribute to achieving the planned educational results in geometry.

Keywords: E-learning; digital educational product; virtual geometry lesson; virtual characters; grades of sports schools.

Для цитирования: Фалина, С. Н. Приемы обучения на виртуальном уроке геометрии в 7–9-х классах школ спортивной направленности // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2022. № 3 (61). С. 124–134. DOI: <https://www.doi.org/10.25688/2072-9014.2022.61.3.11>

For citation: Falina, S. N. (2022). Methods of teaching at a virtual geometry lesson in grades 7–9 of sports schools. *MCU Journal of Informatics and Informatization of Education*, 3 (61), 124–134. <https://www.doi.org/10.25688/2072-9014.2022.61.3.11>

Введение

Цифровая трансформация общества задает новые направления развития общего образования в целом и математического в частности [1]. В 2019 году в рамках национального проекта «Образование» был разработан и принят приоритетный проект «Цифровая образовательная среда». Цель проекта состоит в создании условий для внедрения к 2024 году современной и безопасной цифровой образовательной среды, обеспечивающей формирование ценности к саморазвитию и самообразованию у обучающихся образовательных организаций всех видов и уровней, путем обновления информационно-коммуникационной инфраструктуры.

Приобретает особое значение разработка методик электронного обучения, синхронного и асинхронного. Под синхронным обучением понимают обучение, при котором взаимодействие между обучающими и обучаемыми происходит одновременно. При асинхронном обучении взаимодействие между субъектами обучения происходит в разное время. Обучающиеся могут изучать материалы курса по предоставленным образовательным продуктам в любое время и из любого места.

Последний вид обучения особо востребован определенными категориями школьников — это спортсмены, музыканты, дети и подростки с ограниченными возможностями. Эти обучающиеся либо не могут посещать образовательное учреждение, либо делают это нерегулярно. Так, спортсменам, отсутствующим на учебных занятиях по причине участия в соревнованиях или тренировочных сборах, приходится самостоятельно изучать пропущенный учебный материал, и такая познавательная деятельность требует специального сопровождения.

Для современных учащихся цифрового поколения сетевое пространство становится виртуальной реальностью, в которой они проводят большую часть времени, получая необходимую информацию, осуществляя интерактивное взаимодействие с другими пользователями Сети.

Однако существующие и доступные школьникам цифровые образовательные ресурсы (ЦОР) решают преимущественно локальные задачи в рамках традиционного образования или представляют собой фрагменты новых педагогических практик [2], т. е. не могут в полной мере обеспечить самостоятельную познавательную деятельность таких учащихся и не учитывают условия

и особенности их обучения. Например, на изучение темы «Площадь трапеции» в курсе геометрии 8-го класса, согласно поурочному планированию к учебнику авторов Л. С. Атанасяна и др., отводится один урок [3]. Полноценное восполнение этого урока готовыми ЦОР, размещенными на специализированных порталах, довольно затруднительно. Такие ЦОР, как правило, реализуют информационный и контролирующий этапы обучения.

Методы исследования

Для примера приведем ресурс, размещенный на портале Российской электронной школы (РЭШ)¹. Анализ содержания этого ЦОР показывает, что этап мотивации на таком уроке пропущен. Информационный этап представлен в двух форматах: видеозапись и текст (рис. 1). Отметим, что сплошной текст в стиле объяснительного текста бумажного учебника довольно сложен для самостоятельного восприятия учащимися 8-го класса. Также в упомянутом тексте отсутствует необходимая в этом случае иллюстрация, которая присутствует в видеозаписи. Но это не исправляет ситуации, так как предоставленное видео любительского, а не профессионального качества.

Приведенные в этом ЦОР тренировочные задания не дифференцированы, а рассчитаны на среднестатистического школьника, отсутствуют и примеры использования теоремы о площади трапеции в решении задач.

 Начнём урок	 Основная часть	 Тренировочные задания	 Контрольные задания В1	 Контрольные задания В2
Выведем формулу для вычисления площади трапеции. Пусть дана трапеция $ABCD$ с основаниями BC и AD и высотой BH. Разобьём трапецию диагональю BD на два треугольника, найдём площадь каждого из них. По свойству площади сумма площадей этих треугольников будет равна площади трапеции. $S_{\text{трапеции}} = S_{ABD} + S_{BCD}$ В треугольнике ABD основанием является отрезок AD, высотой – отрезок BH. Поэтому площадь треугольника ABD равна половине произведения AD и BH. $S_{ABD} = 1/2 AD \cdot BH$ В треугольнике BCD основанием является отрезок BC, высотой – отрезок DE. Поэтому площадь треугольника BCD равна половине произведения BC и DE. $S_{BCD} = 1/2 BC \cdot DE$ $S_{\text{трапеции}} = S_{ABD} + S_{BCD} = 1/2 AD \cdot BH + 1/2 BC \cdot DE = 1/2 AD \cdot BH + 1/2 BC \cdot BH = 1/2(AD + BC) \cdot BH$ Вывод: площадь трапеции $ABCD$ равна произведению полусуммы оснований AD и BC на высоту BH.				

Рис. 1. Пример материала по геометрии, размещенного в РЭШ

Анализ содержания этого и других известных образовательных порталов позволяет утверждать, что готовые и доступные ЦОР для обучения геометрии не могут являться эффективным средством обучения школьников, часто пропускающих учебные занятия. Такие ЦОР представляют собой вспомогательные

¹ URL: <http://resh.edu.ru> (дата обращения: 09.04.2022).

дидактические материалы, даже частичное использование которых для самостоятельного изучения математики вне очного учебного процесса затруднено или полностью невозможно. Кроме того, такие ЦОР могут быть созданы согласно учебнику, отличному от имеющегося у школьников в конкретном классе, содержать математические ошибки и неточности, методически некорректные формулировки и др.

Таким образом, необходимо предложить учителю методические средства, решающие проблему организации самостоятельной познавательной работы школьников, направленной на компенсацию пропусков учебных занятий [4]. Это, в свою очередь, поможет не допустить серьезных пробелов в базовых знаниях по предмету у учащихся.

Цифровой образовательный продукт в условиях цифровой образовательной среды (ЦОС) образовательного учреждения определяется как асинхронная электронная форма организации познавательной и коммуникативной деятельности, включающая ряд традиционных компонентов, представленных в цифровом формате. Назовем такой цифровой образовательный продукт (ЦОП) виртуальным уроком. Для представления данного образовательного продукта должны быть, по нашему мнению, разработаны и описаны следующие компоненты:

- содержательный, связанный с отбором предметного содержания и его структурированием;
- методический, содержащий описание приемов проведения виртуального урока геометрии;
- психолого-педагогический, позволяющий учесть при разработке образовательного контента индивидуально-психологические особенности учащихся определенных групп;
- организационный, являющийся средством представления учебной информации.

В рамках этой статьи опишем подходы к разработке организационного компонента виртуального урока.

Содержание виртуального урока дублирует основное содержание очного урока, возможно, пропущенного школьником, меняются только приемы и средства обучения, форма представления учебного материала и контроля результатов. При этом необходимо ориентироваться не только на усвоение знаний, но и на приемы этого усвоения, образцы и способы мышления и деятельности, развитие познавательных сил и творческих потенциалов учащегося, необходимо противостоять монологичности и обезличенности словесного преподавания, пассивности учения школьников [5].

На виртуальном уроке осуществляется учебное взаимодействие, его виды условно обозначим так: «учащийся – учебная информация»; «учащийся – учитель»; «учащийся – учащийся». Подробнее представим с помощью специальных приемов обучения реализацию каждого вида.

При **взаимодействии** «учащийся – учебная информация» выделим две группы приемов обучения:

- *когнитивные*, отвечающие за восприятие и обработку учебной информации учащимся (представление учебной информации разными способами: вербальным, наглядным геометрическим и формульным; создание проблемной ситуации);
- *полиграфические*, обеспечивающие интуитивную понятность и структурность урока (организация цветового восприятия учебной информации; структурирование учебной информации с помощью размера шрифта, использования пиктограмм и блок-схем).

На примере созданных нами виртуальных уроков геометрии для учащихся 7–9-х классов опишем и проиллюстрируем предлагаемые приемы. Уроки разработаны с использованием программы MS PowerPoint и могут быть размещены на платформе LMS Moodle, которая доступна для использования в ЦОС школы.

В качестве теоретической основы виртуального процесса обучения геометрии нами выбран когнитивно-визуальный подход к формированию знаний, умений и навыков, описанный В. А. Далингером [6]. Одним из основных положений этого подхода является широкое и целенаправленное использование познавательной функции наглядности. Реализация этой функции в части проектирования виртуального урока состоит в наглядном представлении учебной знаковой информации, предназначенной для усвоения предметного содержания.

Результаты исследования

Особенностью реализации когнитивно-визуального подхода является требование учета восприятия информации правым и левым полушариями головного мозга. Как известно, правое полушарие отвечает за конкретно-образное мышление, а левое полушарие обеспечивает словесно-логический характер познавательных процессов. Поэтому в группе когнитивных приемов выделяем прием представления учебной информации разными способами: вербальным, наглядным геометрическим и формульным.

Эти способы представления геометрической учебной информации описаны в исследовании Н. А. Резник [7]. Доминирующим является *вербальный* способ: учащийся слушает и (или) читает текст на естественном языке, содержащий математические термины и утверждения. При использовании *визуального*, или *наглядного геометрического* способа основной акцент делается на зрительно воспринимаемый образ — геометрический рисунок или схему. *Символьный*, или *формульный* способ относится к специфическому способу записи содержания конкретной науки, используемому и геометрией.

Таким образом, выделенные способы обеспечивают возможность восприятия информации каждым обучающимся в предпочтительной для него форме. На созданном нами виртуальном уроке геометрии «Площадь трапеции» учебная информация подается учащимся сразу тремя способами: вербальным, наглядным геометрическим и формульным. Фрагмент такого урока

продемонстрирован на рисунке 2: видна полоска аудиофайла с постановкой задания; представлены анимированные рисунки; дана символическая запись доказательства; для заполнения пропусков предложены вспомогательные вопросы, к которым можно перейти по ссылкам.

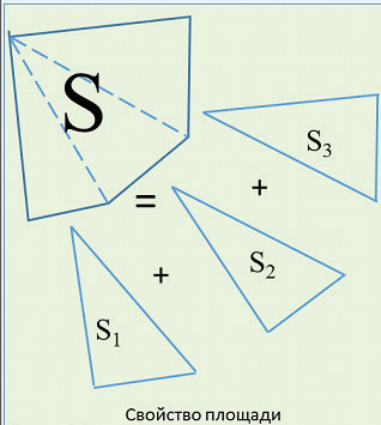


Площадь трапеции

Урок 12



Теорема. Площадь трапеции равна произведению полусуммы ее оснований на высоту.



Дано: $ABCD$ – трап., AD и BC – основания; BE – высота

Док.: $S_{ABCD} =$

Д-во

- В трапеции $ABCD$ проведем диагональ ?
- По свойству :
 $S_{ABCD} = S_{ABD} + S_{BCD}$
- BE и DH – высоты $\triangle ABD$ и $\triangle BCD$
 $S_{ABD} = \frac{1}{2} \cdot$; $S_{BCD} = \frac{1}{2} \cdot$?
- $S_{ABD} + S_{BCD} = \frac{1}{2} \cdot$ + $\frac{1}{2} \cdot$
 Т.к. $BE = DH$, то $S_{ABD} + S_{BCD} = \frac{1}{2} \cdot$ $\cdot BE$?

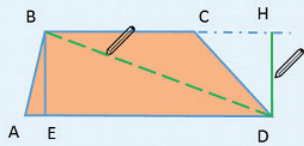


Рис. 2. Фрагмент виртуального урока «Площадь трапеции»

Еще одним когнитивным приемом обучения является *прием создания проблемной ситуации*.

Для эффективного усвоения учебной информации необходимы следующие качества: устойчивость внимания; концентрация на решении учебных задач; навыки целеполагания и планирования; высокий уровень самоорганизации и самоконтроля. Все эти навыки обучающийся развивает в ходе традиционного школьного обучения под руководством учителя, в том числе и для того, чтобы эти качества могли формироваться и на виртуальном уроке.

Внешнюю мотивацию к познавательной деятельности может успешно создать проблемная ситуация, которая заключается в поиске решения практико-ориентированной задачи, учебного задания с неполными или противоречивыми данными, задачи опережающего характера или в ответе на вопрос, то есть для случаев, требующих изучения новой информации. Например, таким проблемным вопросом к одному из уроков по теме «Многоугольники» может быть следующий: «Существует ли выпуклый многоугольник, сумма углов которого равна 1000° ?».

Перейдем к рассмотрению *полиграфических* приемов. На рисунке 2 показаны инфографические изображения и гипертекстовые ссылки. Такой подход продиктован тем, что сегодня учеными фиксируется тенденция качественного изменения природы текста. Как отмечает Е. И. Казакова, это отказ от линейности, сжатие объемов текста, ориентация на мелкие текстовые структуры,

дублирующий характер различных знаковых систем в отражении содержания, рост интерактивности, развитие форм обратной связи и др. [8]. Поэтому для представления на виртуальном уроке учебных текстов новой природы по геометрии была разработана группа особых полиграфических приемов.

Для обеспечения интуитивной понятности и выстраивания структуры урока выделим *прием организации цветового восприятия учебной информации*. Использование цветового оформления обеспечивает концентрацию внимания на определенных элементах содержания: учащиеся неосознанно выделяют определенную учебную информацию. Цвет в этом случае выполняет функции невербальной передачи информации, что способствует сокращению времени ее восприятия.

Условно вся учебная информация в содержании виртуального урока поделена на два блока: блок теории и блок заданий. Страницы каждого блока имеют свое цветовое оформление: страница теории окрашена в голубой, а заданий — в зеленый цвет (рис. 2). Это облегчает процесс работы в ЦОП, так как учащиеся быстрее адаптируются к предъявляемым в таком цифровом продукте требованиям к обучению и чувствуют себя увереннее, используя его. Также возникает ощущение целостности образовательного продукта, если его визуальные элементы выглядят и функционируют согласованно [9].

Но применение цвета должно быть рациональным, хорошо продуманным и целесообразным. К примеру, при раскрашивании рисунка к задаче можно условиться, что синим цветом выделяются элементы, которые даны в условии задачи, зеленым — дополнительные построения, красным — элементы, которые нужно найти (см. рис. 2). Выбор цвета не случаен, а основан на рекомендациях психологов и дизайнеров. Так, синий цвет создает ощущение внутренней силы и гармонии. Свежесть этого цвета в сочетании с его успокоительным влиянием помещает его в ряд желательных цветов при использовании в цифровой среде. Зеленый цвет успокаивает, снимает усталость, повышает работоспособность.

Прием структурирования учебной информации с помощью размера шрифта, использования пиктограмм, блок-схем также отнесем к полиграфическим.

В виртуальном уроке для навигации по учебному материалу используются пиктограммы (рис. 3). Теория и задания структурированы по выполняемому виду деятельности. Для изучения теории используются пиктограммы: «повторяем», «изучаем новый материал», «расширяем кругозор» и «отвечаем на вопросы». Задания разделены на группы: «анализируем», «вычисляем», «моделируем», «доказываем». На рисунке 2 использована пиктограмма, обозначающая изучение нового материала, и показано задание из группы «доказываем», а, например, в группе «моделируем» будет представлена практико-ориентированная задача.

Перейдем к рассмотрению других видов взаимодействия. Виртуальный урок представляет собой компьютерную имитацию урока с использованием совокупности средств мультимедиа. Поэтому взаимодействия «учащийся – учитель» и «учащийся – учащийся» рассмотрим совместно, так как оба

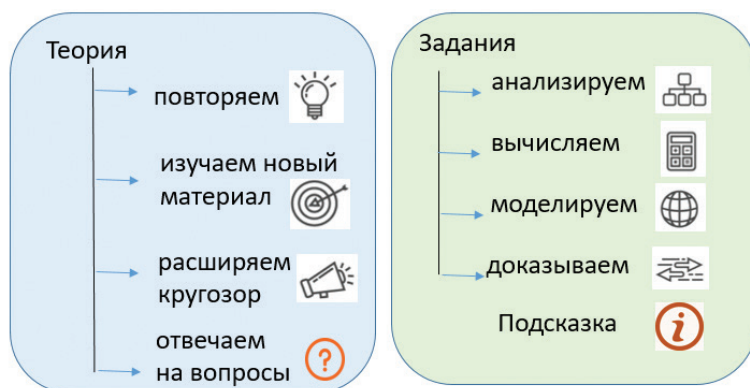


Рис. 3. Группы пиктограмм

эти взаимодействия в предлагаемой форме урока осуществимы только с использованием виртуальных персонажей «учитель» и «учащийся», действующих в образовательных целях.

Взаимодействие виртуальных учителя и учащегося (и/или реального учащегося) в ходе виртуального урока опирается на ряд приемов обучения, реализуемых как в диалоге, так и в монологе.

Приемы *виртуального учителя*:

- пояснения (аудио, текст, анимация) при объяснении нового материала, постановка вопросов и заданий перед учащимся, как виртуальным, так и реальным;
- помощь при выполнении учебных заданий: уточняющий вопрос, подводящая задача, план решения, демонстрация первого шага решения (реализация этапа поиска решения задачи);
- комментирование результатов выполнения заданий (реализация этапа решения задачи «взгляд назад»);
- оценивание результатов прохождения этапов виртуального урока и подведение его итогов.

Выделим приемы обучения, реализуемые во взаимодействии виртуального учащегося с реальным учащимся (и/или с виртуальным учителем).

Приемы *виртуального учащегося*:

- обсуждение в диалоге с виртуальным учителем проблемных вопросов;
- пошаговое выполнение заданий и ответы на вопросы учителя, если у реального учащегося возникают затруднения;
- предоставление дополнительной информации (практико-ориентированной, познавательной) по изучаемой теме для углубления и расширения ее понимания.

При виртуальном общении персонажи демонстрируют примеры грамотной математической речи. Формированию культуры математической речи и повышению уровня логического и абстрактного мышления обучающихся на виртуальном уроке способствуют также краткость и информативность сообщений, однозначность высказываний.

Проиллюстрируем диалог учителя и учащегося на примере создания проблемной ситуации по теме «Площадь» (8-й класс). Виртуальный учитель дает задание, а виртуальный учащийся предлагает варианты ответов, которые может выбрать реальный учащийся (рис. 4). При верном выборе ответ окрашивается в зеленый цвет.

Здесь предусмотрена обратная связь в виде возможности дать ответ на задание путем записи и прикрепления аудиофайла, такая возможность на рисунке 4 отмечена изображением микрофона.

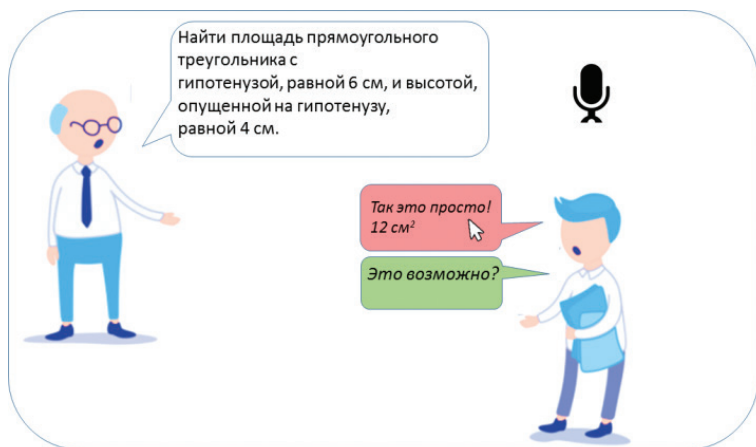


Рис. 4. Виртуальные персонажи

Реальный учащийся на виртуальном уроке — это не только слушатель и наблюдатель, но и активный участник: он выполняет задания самостоятельно или вместе с виртуальными персонажами, оценивает ответы виртуального учащегося, участвует в обсуждении проблемных вопросов, имеет возможность отправить выполненные задания реальному учителю для проверки.

Очевидно, можно предложить и ряд других приемов обучения на виртуальном уроке геометрии, которые будут непосредственно следовать из содержания учебной информации. К сожалению, препятствием в реализации этих приемов при создании виртуального урока могут стать технические возможности используемой платформы. В настоящее время активно развивается образовательная платформа «Сферум»², которая, надеемся, даст педагогам новые методические и технические средства обучения.

Представленный организационный компонент виртуального урока геометрии для учащихся 7–9-х классов хотя и не является основным, но имеет непосредственное влияние на разработку других компонентов ЦОП: содержательного, методического и психолого-педагогического.

² URL: <http://sferum.ru> (дата обращения: 09.04.2022).

Заключение

Таким образом, создаваемая комфортная информационно-образовательная среда, организованная с учетом выделенных приемов обучения, может оказать непосредственное влияние на качество восприятия учебной информации и мотивацию к самостоятельной познавательной деятельности обучающихся. А, значит, предлагаемый нами ЦОП будет, как мы надеемся, способствовать решению проблемы достижения планируемых образовательных результатов по геометрии категорией учащихся, имеющих значительное количество пропусков учебных занятий.

Список источников

1. Уваров, А. Ю. Цифровая трансформация и сценарии развития общего образования. М.: НИУ ВШЭ, 2020. 108 с.
2. Босова, Л. Л., Зубченко, Н. Е. Электронный учебник: вчера, сегодня, завтра // Образовательные технологии и общество. 2013. Т. 16. № 3. С. 697–712.
3. Атанасян, Л. С., Бутузов, Ф., Глазков, Ю. А. Геометрия. Методические рекомендации. 8 класс: учеб. пособие для общеобр. организаций. М.: Просвещение, 2015. 110 с.
4. Фалина, С. Н. О применении цифровых образовательных продуктов в обучении геометрии школьников 7–9 классов // Актуальные проблемы методики обучения информатике и математике в современной школе: мат-лы Междунар. науч.-практ. конф., Москва, 18–22 апреля 2022 г. М.: МПГУ, 2022. С. 464–472.
5. Кулюткин, Ю. Н. Эвристические методы в структуре решений. М.: Педагогика, 1970. 231 с.
6. Далингер, В. А. Теоретические основы когнитивно-визуального подхода к обучению математике: монография. Омск: Изд-во ОмГПУ, 2006. 144 с.
7. Резник, Н. А. Использование и развитие визуального мышления на уроке математики: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Ленинград, 1990. 13 с.
8. Казакова, Е. И. Тексты новой природы: проблемы междисциплинарного исследования // Психологическая наука и образование. 2016. Т. 21. № 4. С. 102–109.
9. Эффективные методы обучения в информационно-образовательной среде: метод. пособие / И. М. Осмоловская, М. В. Кларин, С. И. Гудилина, М. И. Макаров; под ред. И. М. Осмоловской. М.: Институт стратегии развития образования РАО, 2021. 118 с.

References

1. Uvarov, A. Yu. (2020). *Digital transformation and scenarios for the development of general education*. Moscow: HSE. 108 p. (In Russ.).
2. Bosova, L. L., & Zubchenok, N. E. (2013). Electronic textbook: yesterday, today, tomorrow. *Educational technologies and society*, 16 (3), 697–712. (In Russ.).
3. Atanasyan, L. S., Butuzov, F., & Glazkov, Yu. A. (2015). *Geometry. Methodological recommendations. Grade 8*. Textbook for general education organizations. Moscow: Enlightenment, 110 p. (In Russ.).

4. Falina, S. N. (2022). On the use of digital educational products in teaching geometry to schoolchildren of grades 7–9. *Actual problems of methods of teaching computer science and mathematics in a modern school*. Materials of the International scientific and practical conference, Moscow, 2022, April 18–22 (pp. 464–472). Moscow: MPSU. (In Russ.).
5. Kulyutkin, Yu. N. (1970). *Heuristic methods in the structure of solutions*. Moscow: Pedagogy. 231 p. (In Russ.).
6. Dalinger, V. A. (2006). *Theoretical foundations of cognitive-visual approach to teaching mathematics*. Monograph. Omsk: Publishing house of OmSPU. 144 p. (In Russ.).
7. Reznik, N. A. (1990). *The use and development of visual thinking in a mathematics lesson*. PhD (Pedagogy) Thesis of the dissertation. Leningrad. 13 p. (In Russ.).
8. Kazakova, E. I. (2016). Texts of a new nature: problems of interdisciplinary research. *Psychological science and education*, 21 (4), 102–109. (In Russ.).
9. Osmolovskaya, I. M., Clarin, M. V., Gudilina, S. I., & Makarov, M. I. (2021). *Effective teaching methods in the information and educational environment*. Methodological guide (I. M. Osmolovskaya (Ed.)). Moscow: Institute of Education Development Strategy RAO, 118 p. (In Russ.).

Статья поступила в редакцию: 22.03.2022;
одобрена после рецензирования: 29.04.2022;
принята к публикации: 17.05.2022.

The article was submitted: 22.03.2022;
approved after reviewing: 29.04.2022;
accepted for publication: 17.05.2022.

Информация об авторе:

Светлана Николаевна Фалина — аспирант Института математики и информатики, Московский педагогический государственный университет, Москва, Россия, rasmus88@list.ru

Svetlana N. Falina — Postgraduate student of the Institute of Mathematics and Computer Science, Moscow Pedagogical State University, Moscow, Russia, rasmus88@list.ru

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ

Уважаемые авторы!

В журнале печатаются как оригинальные, так и обзорные статьи по информатике, информационным технологиям в образовании, а также методики преподавания информатики, разработки в области информатизации образования. Журнал адресован педагогам высших и средних специальных учебных заведений, учителям школ, аспирантам, соискателям ученой степени, студентам.

Редакция просит вас при подготовке материалов, предназначенных для публикации в «Вестнике», руководствоваться следующими требованиями к оформлению научной литературы.

1. Шрифт: Times New Roman, 14 кегль; межстрочный интервал — 1,5; поля: верхнее, нижнее и левое — по 20 мм, правое — 10 мм. Объем статьи, включая список литературы и постраничные сноски, не должен превышать 18–20 тыс. печатных знаков (0,4–0,5 а. л.). При использовании латинского или греческого алфавита обозначения набираются: латинскими буквами — в светлом курсивном начертании; греческими буквами — в светлом прямом. Рисунки должны выполняться в графических редакторах. Графики, схемы, таблицы нельзя сканировать. Формулы набираются в математическом редакторе Microsoft Word. Размеры формул: обычный — 11 пт, крупный индекс — 6 пт, мелкий индекс — 5 пт, крупный символ — 18 пт, мелкий символ — 10 пт.

2. Инициалы и фамилия автора набираются полужирным шрифтом в начале статьи слева, заголовок — посередине полужирным шрифтом.

3. В начале статьи после названия помещаются аннотация на русском языке (не более 500 печатных знаков) и ключевые слова и словосочетания (не более 6–7), разделяют их точкой с запятой. После аннотации на русском языке указываются название статьи, автор, аннотация (Abstract) и ключевые слова (Keywords) на английском языке.

4. Статья снабжается пристатейным списком литературы, оформленным в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1–2003 «Библиографическая запись», на русском и английском языках.

5. Ссылки на издания из пристатейного списка даются в тексте в квадратных скобках, например: [3, с. 57] или [6, т. 1, кн. 2, с. 89]; их нумерация в статье идет в последовательности вставки ссылок в текст.

6. Ссылки на интернет-ресурсы и архивные документы помещаются в тексте в круглых скобках или внизу страницы по образцам, приведенным в ГОСТ Р 7.05–2008 «Библиографическая ссылка».

7. В конце статьи (после списка литературы) указываются сведения об авторе(ах) на русском и английском языках.

8. Рукопись подается в редакцию журнала в установленные сроки на электронном и бумажном носителях.

9. К рукописи прилагаются сведения об авторе (Ф. И. О., ученая степень, звание, должность, место работы, электронный или почтовый адрес для контактов) на русском и английском языках.

10. В случае несоблюдения какого-либо из перечисленных требований автор обязан внести необходимые изменения в рукопись в пределах срока, установленного для ее доработки.

Более подробную информацию о требованиях к оформлению рукописи можно найти на сайте журнала: dlt.mgpru.ru.

Плата за публикацию рукописей в журнале не взимается.

По вопросам публикаций статей в журнале обращаться к заместителю главного редактора *Виктору Семеновичу Корнилову* (Москва, Шереметьевская ул., д. 29, департамент информатизации образования Института цифрового образования Московского городского педагогического университета).

Телефон редакции: (495) 618-40-33.

E-mail: vs_kornilov@mail.ru

Научный журнал / Scientific Journal

Вестник МГПУ.

Серия «Информатика и информатизация образования»

MCU Journal of Informatics and Informatization of Education

2022, № 3 (61)

Зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации
по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.

Регистрационный номер и дата принятия решения о регистрации:
серия ПИ № ФС77-82089 от 12 октября 2021 г.

Главный редактор:

член-корреспондент РАО, доктор технических наук, профессор *С. Г. Григорьев*

Главный редактор выпуска:

кандидат исторических наук, старший научный сотрудник

Т. П. Веденеева

Редактор:

С. П. Пузырьков

Корректор:

К. М. Музамилова

Техническое редактирование и верстка:

О. Г. Арефьева

Научно-информационный издательский центр МГПУ
129226, Москва, 2-й Сельскохозяйственный проезд, д. 4

Телефон: (499) 181-50-36

E-mail: niic@mgpu.ru

Подписано в печать: 03.11.2022 г.

Формат: 70 × 108 1/16. Бумага: офсетная.

Объем: 8,5 печ. л. Тираж: 1000 экз.