

ВЕСТНИК МГПУ.

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

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

№ 4 (66)

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ / SCIENTIFIC JOURNAL

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

**Published since 2003
Quarterly**

**Москва
2023**

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, 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

Баженова С. А., Закова А. С. Анализ правовых и нормативных документов, регламентирующих взаимодействие учащихся с иммерсивными образовательными технологиями 7

Белоглазова Л. Б., Кеншинбай Т. И., Аталян Г. Б., Белоглазов А. А. К вопросу о способах эффективизации процесса формирования коммуникативной компетенции иностранных студентов в условиях цифровизации обучения 16

Педагогическая информатика

Скибин Ю. В., Усова Н. А. Разработка модели применения информационных технологий для рефлексивного обучения информатике 25

Формирование информационно-образовательной среды

Позднухов И. Д., Сафуанов И. С. Интегрирование массовых открытых онлайн-курсов в учебный процесс в рамках среднего общего образования..... 34

Садыкова А. Р., Крикунов А. С. Анализ лучших практик развития массовых открытых онлайн-курсов и систем управления обучением 51

Электронные средства поддержки обучения

Кудинов В. А., Водолад Д. В. Применение нейронных сетей для обработки звуковых сигналов в образовательном процессе 67

Иновационные педагогические технологии в образовании

*Бажанова Е. Н., Кирюшкина О. В., Ковпак И. О.,
Корнилов В. С., Михрина Т. В., Ушаков А. В.*

Математические олимпиады как средство развития познавательной активности школьников 78

Белоглазова Л. Б., Майгельдиева Ж. М., Семанина А. А.,

Белоглазов А. А. Кибер- и инфотехнологии в практике обучения русскому языку как иностранному на современном этапе 94

Денищева Л. О., Захарова Т. А. Возможности гибридной аудитории при подготовке учителя математики 104

Фортунатов А. А. Психолого-педагогический портрет студента в условиях гибридной аудитории 126

Темирова А. Б., Байракова И. В., Григорьева И. В.

Голографические 3D-технологии в образовании 142

Трибуна молодых ученых

Елисеев А. В., Захарова Т. А. Возможности гибридных образовательных технологий при взаимодействии «школа – вуз» 150

Прокопенкова Е. Г. Использование нейросетей при создании игровых занятий по математике 167

Трухманов Д. В. Применение веб-квестовых технологий в электронном обучении программированию 172

Требования к оформлению статей 184

CONTENTS

Didactic Aspects of Education Informatization

- Bazhenova S. A., Zakova A. S.* Analysis of legal documents regulating the students interaction with immersive educational technologies 7
- Beloglazova L. B., Kenshinbay T. I., Atalyan G. B., Beloglazov A. A.* On the question of ways of efficiency of the process of formation of communicative competence of foreign students in conditions of education digitalization 16

Pedagogical Informatics

- Skibin Yu. V., Usova N. A.* Development of a model for the application of information technologies for reflective learning in computer science 25

Development of Information Educational Environment

- Pozdnukhov I. D., Safuanov I. S.* Integration of massive open online courses into the educational process within the framework of secondary general education 34
- Sadykova A. R., Krikunov A. S.* Best practice analytics on the development of mass open online courses and learning management systems 51

Electronic Means of Teaching Support

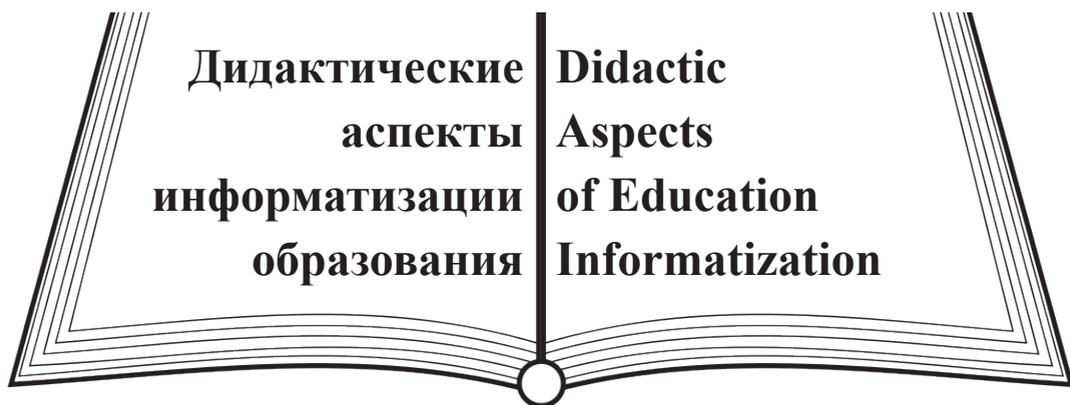
- Kudinov V. A., Vodolad D. V.* Application of neural networks for sound signal processing in the educational process 67

Innovative Pedagogical Technologies in Education

<i>Bazhanova E. N., Kiryushkina O. V., Kovpak I. O., Kornilov V. S., Mikhina T. V., Ushakov A. V.</i> Mathematical olympiads as a means of developing cognitive activity of schoolchildren	78
<i>Beloglazova L. B., Maygeldieva Zh. M., Semanina A. A., Beloglazov A. A.</i> Cyber and information technologies in the practice of teaching russian as a foreign language at the present stage	94
<i>Denischeva L. O., Zakharova T. A.</i> Opportunities for a hybrid classroom in the preparation of a mathematics teacher	104
<i>Fortunatov A. A.</i> Psychological and pedagogical characteristic of a student in hybrid learning.....	126
<i>Temirova A. B., Bayrakova I. V., Grigorieva I. V.</i> Holographic 3D technologies in education	142

Tribune of Young Scientists

<i>Eliseev A. V., Zakharova T. A.</i> Possibilities of hybrid educational technologies in school – university interaction.....	150
<i>Prokopenkova E. G.</i> The using of neural networks to create game-based math activities.....	167
<i>Trukhmanov D. V.</i> The use of web quest technologies in e-learning programming.....	172
Requirements for Registration of Articles.....	184



Научная статья

УДК 37.026

DOI: 10.25688/2072-9014.2023.66.4.01

**АНАЛИЗ ПРАВОВЫХ И НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ,
РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ УЧАЩИХСЯ
С ИММЕРСИВНЫМИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ**

*Светлана Анатольевна Баженова¹,
Анастасия Семеновна Закова² ✉*

^{1,2} Московский городской педагогический университет,
Москва, Россия

¹ bazhenova@mgpu.ru

² zakovaas@mgpu.ru ✉

Аннотация. В статье анализируются правовые и нормативные документы, регламентирующие взаимодействие учащихся с системами, основанными на образовательных иммерсивных технологиях. Рассматриваются промежуточные результаты исследования на тему «Иммерсивные технологии в образовании», проводимого в рамках программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030», направленной на поддержку программ развития образовательных организаций высшего образования.

Ключевые слова: иммерсивные технологии; нормативное регулирование использования иммерсивных технологий; виртуальная реальность; дополненная реальность; компьютерные технологии; электронные средства обучения.

Original article

UDC 37.026

DOI: 10.25688/2072-9014.2023.66.4.01

ANALYSIS OF LEGAL DOCUMENTS REGULATING THE STUDENTS INTERACTION WITH IMMERSIVE EDUCATIONAL TECHNOLOGIES

*Svetlana A. Bazhenova*¹,
*Anastasia S. Zakova*² ✉

^{1,2} Moscow City University,
Moscow, Russia

¹ bazhenova@mgpu.ru

² zakovaas@mgpu.ru ✉

Abstract. The article analyzes the legal and regulatory documents regulating the interaction of students with systems based on educational immersive technologies. The interim results of the research on the topic “Immersive technologies in education”, conducted within the framework of the strategic academic leadership program “Priority 2030”, aimed at supporting the development programs of educational institutions of higher education, are considered.

Keywords: immersive technologies; regulatory regulation of the use of intensive technologies; virtual reality; augmented reality; computer technologies; electronic learning tools.

Для цитирования: Баженова С. А. Анализ правовых и нормативных документов, регламентирующих взаимодействие учащихся с иммерсивными образовательными технологиями / С. А. Баженова, А. С. Закова // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2023. № 4 (66). С. 7–15.

For citation: Bazhenova S. A. Analysis of legal documents regulating the students interaction with immersive educational technologies / S. A. Bazhenova, A. S. Zakova // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2023. № 4 (66). P. 7–15.

Введение

Организации, осуществляющие образовательную деятельность, в настоящее время используют большое количество современных цифровых средств для повышения эффективности образовательного процесса. Применение таких технологий в образовательной деятельности должно быть детально регламентировано, в том числе в вопросах, связанных с использованием цифровых, компьютерных технологий на уроке в связи с их влиянием на физическое и психологическое здоровье обучающихся.

К электронным средствам обучения, применяемым в образовательном процессе, можно отнести информационные и телекоммуникационные технологии,

такие как компьютер, периферийное оборудование (колонки, мышка, клавиатура, гарнитура), а также иммерсивные технологии. Иммерсивные технологии — одно из средств обучения, основанное на применении таких технологий, как виртуальная реальность, дополненная виртуальность, дополненная реальность, смешанная реальность, позволяющих переместить человека в искусственно смоделированную среду или ввести в реальность нечто несуществующее или недоступное в действительном мире. Работа с технологиями, оперирующими элементами виртуальной реальности, осуществляется с помощью компьютера и использования дополнительного специализированного оборудования — шлемов, джойстиков, очков и т. д.

Поскольку компьютер и другие технические средства обучения при неправильном обращении с ними могут оказывать существенное негативное воздействие на здоровье обучающихся, то для их безопасного использования необходимо изучение и применение нормативных документов, закрепляющих правила использования таких технических средств в образовательном процессе, в целях построения безопасного информационно-виртуального пространства, в котором происходит взаимодействие обучающихся и педагогов.

Методы исследования

В рамках программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030», направленной на поддержку программ развития образовательных организаций высшего образования, было проведено исследование иммерсивных технологий, используемых для образовательных целей. В данном исследовании проанализированы действующие нормативные правовые акты, регулирующие использование компьютерных (в том числе и иммерсивных) технологий в образовательном процессе.

На основе анализа нормативной документации, законов и подзаконных актов, а также публикаций, отчетов и аналитических материалов, представленных в открытых источниках, обобщены нормативные правовые акты, касающиеся регулирования использования иммерсивных технологий в образовании и для образовательных целей.

Проведен анализ существующих правовых норм, которые регламентируют порядок использования специального оборудования педагогами и образовательными учреждениями для погружения в иммерсивную среду.

Анализ правовых документов следует начать с федеральных государственных образовательных стандартов (далее — ФГОС) [1; 2] — системы правовых норм, посвященных образовательным программам, в числе прочего регламентирующих их структуру, условия реализации и результаты освоения. При проведении анализа рассмотрены ФГОС высшего, среднего профессионального и среднего образования. Отметим, что в данных документах термины «иммерсивность» или «иммерсивная технология» не встречаются.

Тем не менее иммерсивные технологии опосредованно упоминаются в документах данного типа.

Так, например, некоторые из них содержат нормы о том, что лица, освоившие образовательную программу в пределах общепрофессиональной компетенции, должны иметь навык использования информационно-телекоммуникационных технологий при выполнении задач в рамках профессиональной деятельности. Что касается материально-технического обеспечения программ высшего образования, то ФГОС допускает замену технических средств и оборудования, используемых для обучения, на виртуальные, это также касается и замены специально оборудованных помещений. ФГОС, предназначенные для начальной, общей и средней школы содержат упоминание лишь о материально-техническом и информационном оснащении образовательной деятельности, которое должно обеспечиваться возможностью проведения экспериментов с использованием виртуальных наглядных моделей.

В ходе данного исследования проанализирован документ «Дорожная карта развития “сквозной” цифровой технологии “Технологии виртуальной и дополненной реальности”» (далее — дорожная карта), разработанный Правительством РФ. Дорожная карта определяет направления развития и называет конкретные мероприятия, нацеленные на совершенствование технологии дополненной реальности и виртуальной реальности; в части, касающейся иммерсивных технологий, предусматривает разработку и внедрение стандартов, унификацию методик для образовательных программ по виртуальной и дополненной реальности в учреждениях начального, среднего и высшего образования, пилотное внедрение данной технологии в онлайн-образование [3]. В то же время данный документ не дает более расширенного определения понятиям «иммерсивность» или «иммерсивные технологии».

В постановлении Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 “Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи”» (далее — СП) содержатся нормативы по обеспечению безопасности здоровья учащихся при использовании компьютерных технологий в образовательном процессе. Санитарные правила, закрепленные в данном документе, представляют собой совокупность норм, содержащих требования к образовательным организациям дошкольного, среднего и высшего образования. Однако в указанном документе отсутствуют нормы, непосредственно регламентирующие иммерсивные технологии, он устанавливает режим общения ученика с электронными средствами обучения (ЭСО).

Иммерсивные технологии могут быть отнесены к электронным средствам обучения, использование которых регламентировано СП (в частности, установлены правила, относящиеся к размеру экрана, времени работы с ЭСО, соответствию таких средств и аксессуаров к ним необходимым техническим требованиям, дезинфекции данных средств, возрасту пользователя). Например, п. 2.4.5 СП содержит требования к использованию электронных средств

обучения, в том числе интерактивных досок, информационных панелей, сенсорных экранов, компьютеров, планшетов и иных средств отображения информации, только в соответствии с инструкцией по эксплуатации и (или) техническим паспортом [4]. ЭСО необходимо ежедневно дезинфицировать.

СП предусматривают также минимальную диагональ экрана, при которой возможно применение ЭСО — 39,6 см, и зрительную дистанцию (50 см) до персональных ЭСО. В учебных классах должно быть равномерное освещение с целью недопущения бликов на экране. Также СП устанавливают суммарное время использования наушников всеми возрастными группами: не более часа, при этом уровень громкости должен быть менее 60 % от максимально возможного на устройстве.

Помимо этого, в СП содержатся условия, которые могут оказывать влияние на выбор и использование средств виртуальной реальности. Так, в СП указано, что площадь учебных кабинетов должна составлять более 2,5 м² на одного ученика при фронтальной форме занятий и более 3,5 м² на одного ученика при групповой или индивидуальной форме занятий; площадь, на которой размещается дополнительное классное оборудование (стеллажи для хранения учебных материалов, наглядных моделей и иного оборудования, используемого в образовательном процессе), учитывается отдельно. При расчете площади кабинетов, где происходит работа на персональных компьютерах (в том числе кабинетов информатики), необходимо учитывать гигиенические требования к данным электронным средствам обучения и организации работы с ними.

Стандартные классы подразумевают нахождение учащихся за партами основное время обучения. Учащиеся могут использовать стандартный класс для иммерсивных систем (например, виртуальной реальности), однако только для таких устройств и сред, которые предназначены для работы сидя, без передвижения в пространстве и активных манипуляций руками.

Нормы о взаимодействии учащихся с иммерсивными технологиями содержатся также в распоряжении Минпросвещения России от 18.05.2020 № Р-44 «Об утверждении методических рекомендаций для внедрения в основные общеобразовательные программы современных цифровых технологий» (далее — Методические рекомендации). Рассматриваемый документ определяет перспективные цифровые технологии, цели и задачи внедрения цифровых технологий в образовательный процесс общеобразовательных организаций, прогнозирует предполагаемый эффект от интеграции таких технологий, а также называет возможные негативные факторы в данном процессе.

Методические рекомендации включают в список перспективных цифровых технологий, предлагаемых к интеграции в деятельность общеобразовательных организаций, и технологии виртуальной реальности и дополненной реальности, которые способны в значительной степени способствовать повышению эффективности образовательного процесса за счет визуализации и достраивания необходимых объектов.

Среди прикладных задач образования, успешному решению которых способствует использование указанных технологий, в Методических рекомендациях названы: создание виртуальных музеев, планетариев, лабораторий, иного виртуального образовательного пространства в числе прочего для симуляции маловероятных и опасных ситуаций для учебных целей. Названные технологии также могут успешно применяться при решении задач, связанных с профессиональной ориентацией старшеклассников [5]. Кроме того, предлагается интегрировать в образовательный процесс технологию цифровой коммуникации путем создания виртуальной школы, в которой каждый обучающийся управляет своим аватаром (виртуальным образом), действия аватара тождественны действиям обучающегося.

В рамках данной статьи исследовался Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 57721-2017 «Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Эксперимент виртуальный. Общие положения» (далее — Стандарт). Стандарт фиксирует требования по проведению виртуального эксперимента в вузе, нормативно закрепляет терминологическую базу (дает определение понятиям «виртуальный эксперимент», «эмуляция», «виртуальный стенд», «лаборатория удаленного доступа» и др.), называет виды виртуального эксперимента и описывает его назначение [6].

Завершает список нормативных правовых актов, рассмотренных в рамках данной работы, Указ Президента РФ от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» [7], определяющий основной вектор развития РФ в разных отраслях, в частности в образовании. В документе названа задача развития системы образования, указано, что Правительству РФ, при разработке национального проекта в области образования, в 2024 году необходимо: добиться высокого качества и доступности образования всех видов и уровней, для чего следует создать современную и безопасную цифровую среду; сформировать систему, позволяющую трудоустроенным лицам непрерывно обновлять имеющиеся профессиональные знания и приобретать новые навыки, в том числе овладевать знаниями и навыками в сфере цифровой экономики.

Результаты исследования

В заключение анализа нормативных документов, регламентирующих взаимодействие учащихся с системами, основанными на использовании образовательных иммерсивных технологий, следует отметить ряд существенных моментов.

Во-первых, в законодательстве отсутствует единое определение понятий, связанных с информационными, телекоммуникационными и компьютерными технологиями. В СП 2.4.3648-20 используется понятие электронных средств обучения — ЭСО; определение данного понятия не дается, однако указаны

объекты, относящиеся к ЭСО: компьютеры, планшеты, электронные доски и пр. В распоряжении Минпросвещения России от 18.05.2020 № Р-44 речь идет о цифровых технологиях.

Во-вторых, важно подчеркнуть, что имеющиеся нормы, регламентирующие взаимодействие учащихся с компьютерными технологиями, не систематизированы и не охватывают все аспекты взаимодействия учащихся с такими технологиями и могут быть применены к иммерсивным средствам. Вместе с тем понятие иммерсивных технологий входит в понятие цифровых технологий, электронных средств обучения, что позволяет применять существующие нормативные документы при использовании иммерсивных технологий в образовательном процессе.

В-третьих, в нормативных документах, закрепляющих направления развития образовательных технологий в РФ, значительное место отводится внедрению цифровых технологий в образовательный процесс, в том числе в школах и высших учебных заведениях, отмечается эффективность и перспективность таких технологий. Так, в программе «Цифровая экономика Российской Федерации» внедрению цифровых средств в учебный процесс, в том числе школ и высших учебных заведений, отводится значительное внимание [8].

Заключение

В настоящее время отсутствует запрет на использование иммерсивных технологий в образовательной деятельности, но и нормы, прямо регламентирующие их использование, также отсутствуют. Существующие правовые нормы, касающиеся использования компьютерных, цифровых технологий, электронных средств обучения, могут применяться и к иммерсивным технологиям, хотя и не охватывают все аспекты их использования. С учетом того, что на законодательном уровне отмечается перспективность применения цифровых технологий (к которым относятся и иммерсивные) в образовательном процессе, необходимо детальное регулирование их использования в нормативных правовых документах в числе прочего и в целях обеспечения здоровьесберегающего информационно-виртуального пространства.

Список источников

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования — магистратура по направлению подготовки 02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»: утв. приказом Минобрнауки России от 23 августа 2017 г. № 811. URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-02-04-02-fundamentalnaya-informatika-i-informacionnye-tehnologii-811/> (дата обращения: 30.04.2023).

2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 02.06.01 «Компьютерные и информационные науки» (уровень подготовки кадров высшей квалификации): утв. приказом Минобрнауки России от 30 июля 2014 г. № 864. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_

doc_LAW_168091/b9a072995c5e2d853a5ce599cc66753643dd87db/ (дата обращения: 29.04.2023).

3. Дорожная карта развития «сквозной» цифровой технологии «Технологии виртуальной и дополненной реальности». URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_335562/ (дата обращения: 30.04.2023).

4. Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»: постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28. URL: <https://base.garant.ru/75093644/> (дата обращения: 28.04.2023).

5. Об утверждении методических рекомендаций для внедрения в основные общеобразовательные программы современных цифровых технологий: распоряжение Минпросвещения России от 18 мая 2020 г. № Р-44. URL: <https://clck.ru/mrgLf> (дата обращения: 29.04.2023).

6. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 57721-2017 «Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Эксперимент виртуальный. Общие положения»: утв. и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 сентября 2017 г. № 1254-ст. URL: <https://base.garant.ru/72009740/> (дата обращения: 30.04.2023).

7. О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года: Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200156823> (дата обращения: 29.04.2023).

8. Цифровая экономика Российской Федерации: паспорт национальной программы: утв. президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам 24 декабря 2018 г. № 16. URL: <https://base.garant.ru/72190282/> (дата обращения: 29.04.2023).

References

1. Federal State educational standard of higher education — Master’s degree in the field of training 02.04.02 “Fundamental Informatics and Information Technologies”. Approved by Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation dated August 23, 2017 № 811. URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-02-04-02-fundamentalnaya-informatika-i-informacionnye-tehnologii-811/> / (accessed: 30.04.2023).

2. Federal state educational standard of higher education of highly qualified personnel training direction 02.06.01 “Computer and Information Sciences” (level of higher education training): approved by the Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation dated July 30, 2014 № 864. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_168091/b9a072995c5e2d853a5ce599cc66753643dd87db/ / (accessed: 29.04.2023).

3. Roadmap for the development of “end-to-end” digital technology “Virtual and augmented reality technologies”. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_335562/ / (accessed: 30.04.2023).

4. On approval of sanitary rules of SP 2.4.3648-20 “Sanitary and epidemiological requirements for organizations of education and training, recreation and health improvement of children and youth”: Resolution of the Chief State Sanitary Doctor of the Russian Federation of September 28, 2020 № 28. URL: <https://base.garant.ru/75093644/> / (accessed: 28.04.2023).

5. On approval of methodological recommendations for the introduction of modern digital technologies into basic general education programs: Order of the Ministry of Education of the Russian Federation dated May 18, 2020 № P-44. URL: <https://clck.ru/mrgLf> (accessed: 29.04.2023).

6. The national standard of the Russian Federation GOST R 57721-2017 “Information and communication technologies in education. The experiment is virtual. General Provisions”: approved and put into effect by the order of the Federal Agency for Technical Regulation and Metrology dated September 28, 2017 № 1254-st. URL: <https://base.garant.ru/72009740/> (accessed: 30.04.2023).

7. On National goals and strategic objectives of the Development of the Russian Federation for the period up to 2024: Decree of the President of the Russian Federation № 204 dated May 7, 2018. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200156823> (accessed: 29.04.2023).

8. Digital Economy of the Russian Federation: passport of the national program: approved by the Presidium of the Presidential Council for Strategic Development and National Projects on December 24, 2018 № 16. URL: <https://base.garant.ru/72190282/> (accessed: 29.04.2023).

Статья поступила в редакцию: 23.06.2023;
одобрена после рецензирования: 04.09.2023;
принята к публикации: 11.09.2023.

The article was submitted: 23.06.2023;
approved after reviewing: 04.09.2023;
accepted for publication: 11.09.2023.

Информация об авторах / Information about the authors:

Светлана Анатольевна Баженова — кандидат педагогических наук, доцент, доцент департамента информатизации образования, Институт цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Svetlana A. Bazhenova — Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Informatization of Education, Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia.

bazhenova@mgpu.ru

Анастасия Семеновна Закова — аспирант департамента информатизации образования, Институт цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия,

Anastasia S. Zakova — Postgraduate Student of the Department of Informatization of Education, Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia.

zakovaas@mgpu.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: 10.25688/2072-9014.2023.66.4.02

К ВОПРОСУ О СПОСОБАХ ЭФФЕКТИВИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ КОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ

*Лилия Борисовна Белоглазова¹,
Темирболат Ибрасович Кеншинбай²,
Гаяне Бориковна Аталян³,
Александр Анатольевич Белоглазов⁴ ✉*

^{1,3} Российский университет дружбы народов,
Москва, Россия

² Кызылординский университет им. Коркыт Ата,
Кызылорда, Казахстан

⁴ Московский государственный гуманитарно-экономический университет,
Москва, Россия

^{1,2} pikgass@yandex.ru

³ atalyan-gb@rudn.ru

⁴ beloglazov@inbox.ru ✉

Аннотация. В статье раскрываются аспекты эффективизации процесса формирования коммуникативной компетенции иностранных студентов в ходе овладения ими русским языком как иностранным в условиях цифровизации образования. В работе уточняется, что цифровизация имеет как положительное, так и отрицательное влияние на степень обученности инофононов и открывает широкие возможности к обогащению арсенала средств формирования коммуникативных умений и навыков иностранных студентов в практике овладения ими русским языком как иностранным, что оказывается центральной задачей иноязычного образования. Предлагается перечень базирующихся на современных цифровых и информационно-коммуникационных технологиях обучения способов развития коммуникативной компетенции инофононов. Широкое применение таких способов обладает плодотворным влиянием на формирование всех компонентов коммуникативной компетенции иностранных студентов, повышает их познавательную активность и расширяет их коммуникативное поле.

Ключевые слова: компетенция; коммуникативная компетенция; цифровизация образования; информационно-коммуникационные технологии в иноязычном образовании; русский язык как иностранный.

Original article

UDC 378

DOI: 10.25688/2072-9014.2023.66.4.02

**ON THE QUESTION OF WAYS OF EFFICIENCY
OF THE PROCESS OF FORMATION OF COMMUNICATIVE
COMPETENCE OF FOREIGN STUDENTS
IN CONDITIONS OF EDUCATION DIGITALIZATION**

*Liliya B. Beloglazova¹,
Temirbolat I. Kenshinbay²,
Gayane B. Atalyan³,
Alexander A. Beloglazov⁴ ✉*

^{1,3} Peoples' Friendship University of Russia,
Moscow, Russia

² Korkyt Ata Kyzylorda University,
Kyzylorda, Kazakhstan

⁴ Moscow State Humanitarian and Economic University,
Moscow, Russia

^{1,2} pikgass@yandex.ru

³ atalyan-gb@rudn.ru

⁴ beloglazov@inbox.ru ✉

Abstract. The article reveals the aspects of the effectiveness of the process of formation of the communicative competence of foreign students in the course of mastering Russian as a foreign language in the context of digitalization of education. The paper clarifies that digitalization has both a positive and negative impact on the degree of learning of foreign speakers and opens up wide opportunities to enrich the arsenal of means of forming communicative skills of foreign students in the practice of mastering Russian as a foreign language, which turns out to be the central task of foreign language education. A list of ways to develop the communicative competence of foreign speakers based on modern digital and information and communication technologies of education is proposed. The widespread use of such methods has a fruitful effect on the formation of all components of the communicative competence of foreign students, increases their cognitive activity and expands their communicative field.

Keywords: competence; communicative competence; digitalization of education; information and communication technologies in foreign language education; Russian as a foreign language.

Для цитирования: К вопросу о способах эффективизации процесса формирования коммуникативной компетенции иностранных студентов в условиях цифровизации обучения / Л. Б. Белоглазова [и др.] // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2023. № 4 (66). С. 16–24.

For citation: On the question of ways of efficiency of the process of formation of communicative competence of foreign students in conditions of education digitalization / L. B. Beloglazova [et al.] // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2023. № 4 (66). P. 16–24.

Введение

Современное общество практически во всех сферах своей жизнедеятельности обнаруживает влияние цифровизации. Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), средства дистанционного взаимодействия, цифровые технологии — все это становится одними из самых активно разрабатываемых терминов и в педагогических научных изысканиях, поскольку процесс цифровизации охватил и данную область жизни социума.

Под цифровизацией в широком смысле понимается трансформация значимой информации в цифровую форму с целью модификации сведений под нужды современного пользователя¹. Цифровизация образования, по справедливому замечанию Т. В. Никулиной, влечет за собой необходимость перестройки самой этой системы за счет включения в процесс обучения новейших технологий, инструментов и информационных ресурсов с целью его оцифровывания [1, с. 22]. Цифровизация, согласно исследованию В. А. Богуша, Е. Н. Шнейдерова, позволяет переводить в цифровой формат контрольные и диагностические педагогические инструменты, выстраивать индивидуальную траекторию обучения студентов, осуществлять планирование образовательного процесса в автоматизированном режиме, что в целом способствует созданию «единого информационного и академического пространства “онлайн” и “офлайн”» [2, с. 16].

Благодаря наличию положительного влияния на ход образовательного процесса цифровые технологии и ИКТ активно проникают в иноязычное обучение, в частности в практику преподавания русского языка как иностранного. Их применение значительно обогащает арсенал педагогических средств, форм и приемов работы с группой инофонов.

Методы исследования

Овладение русским языком в качестве средства общения является приоритетной задачей методики преподавания русского языка как иностранного (РКИ). Компонентный состав коммуникативной компетенции на сегодняшний день не нашел четкого и унифицированного вида в науке. В рамках данной работы обратимся к статье О. Н. Великановой и Е. Ю. Кисляковой, которые на основании анализа обширного круга источников выделяют в структуре рассматриваемой компетенции речевые и неречевые умения, а также умения коммуникативного взаимодействия [3, с. 20]. В список речевых коммуникативных умений исследователи вносят умения порождения монологического и диалогического высказывания в соответствии с определенной ситуацией общения,

¹ *Строков А. А.* Цифровизация образования: проблемы и перспективы // Вестник Мининского университета. 2020. Т. 8, № 2. URL: <https://www.minin-vestnik.ru/jour/article/view/1081/774> (дата обращения: 18.04.2023).

заданной тематикой, умения восприятия и понимания звучащей иноязычной речи (коммуникативное аудирование). Неречевые коммуникативные умения выражаются в готовности инофона избирать адекватные ситуации общения, невербальные коммуникативные средства с учетом особенностей иноязычной языковой среды, социально-культурного подтекста общения. Выбор стратегии коммуникативного поведения также составляет структуру рассматриваемой компетенции инофона [3, с. 20].

Современные цифровые технологии и ИКТ, внедренные в практику иноязычного образования, позволяют обогатить содержание занятий РКИ, разнообразить форматы организации работы с группой иностранных обучающихся по развитию их коммуникативной компетенции.

С целью развития речевых коммуникативных умений инофонов преподавателю полезно использовать тестовые материалы, аудио- и видеофрагменты, обладающие наибольшей актуальностью для студентов. Например, в качестве речевой разминки на начальных этапах занятия педагог может предложить студентам краткое обсуждение последних новостей России и мира в целом, последних новинок кинопроката, театральной сцены, культурной жизни города их обучения. Официальные местные и государственные новостные порталы, страницы СМИ в социальных сетях окажутся эффективным средством для стимулирования свободного речепорождения на русском языке. В рамках такого формата деятельности совершенствуются навыки построения как диалогических, так и монологических высказываний студентов, создаются условия для конструктивной дискуссии.

Результаты исследования

В процессе обсуждения конкретной актуальной проблемы преподаватель может предложить обучающимся посмотреть короткий новостной сюжет на ту же тему и тем самым оказать влияние на формирование навыков коммуникативного аудирования, которое предполагает лишь однократное прослушивание звучащего сообщения, исключая предварительные этапы семантизации и перевода неизвестной инофонам лексики². Видеоряд, сопровождающий текст диктора, а также предварительное устное обсуждение вопроса в группе призваны частично снять трудности понимания воспроизводимой иноязычной речи на слух. С целью эффективизации навыков коммуникативного аудирования педагог может предложить студентам дать краткие ответы на вопросы по итогам прослушанного фрагмента. Весь процесс обсуждения плодотворно сопровождать аудиофиксацией, чтобы на следующем этапе урока оперативно произвести работу над ошибками в словоупотреблении, грамматическом оформлении высказывания и т. д.

² Котов К. С., Котова А. А., Поддубная Я. Н. Коммуникативное аудирование как способ повышения лингвистической компетенции студентов педагогических вузов // Международный научно-исследовательский журнал. 2022. № 10 (124). URL: <https://research-journal.org/archive/10-124-2022-october/10.23670/IRJ.2022.124.59> (дата обращения: 18.04.2023).

Арсенал средств развития неречевых коммуникативных умений иностранных студентов также расширяется в условиях цифровизации обучения. В частности, привлечение большого объема видеоматериалов, содержащих аутентичный текстовый материал (созданный носителями русского языка без учебного подтекста) позволяет инофонам наблюдать за коммуникативным поведением русских людей, что также значительно обогащает навыки межкультурной коммуникации студентов. В последнее время актуализируется использование информации из социальных сетей, видеоблогов для реализации целей обучения, созданных русскоязычными пользователями. Разнообразие их тематик позволяет преподавателю эффективно применять такого рода информацию в качестве стимула к порождению коллективного обсуждения проблем в группе.

Симптоматично, что основная доля коммуникативной деятельности на занятии РКИ отводится послетекстовому этапу урока. На начальных этапах овладения языком основным приемом организации данного элемента занятия становится пересказ (сжатый или подробный). Современные цифровые технологии позволяют визуализировать информацию из прочитанного текста, например, при использовании приема создания инфографики. Такой способ переработки содержания прочитанного значительно упрощает процесс понимания текста. Ссылки на дополнительные ресурсы по изучаемой теме позволяют расширить поле для обсуждения проблем, нашедших свое отражение в представленном текстовом материале. Например, при знакомстве иностранных студентов с достопримечательностями российских городов преподаватель может предложить обучающимся ознакомиться с откликами реальных туристов в Сети, созданными по итогам их посещения тех или иных туристических мест. После изучения данной информации студенты могут оставить собственные комментарии к текстовым или видеопубликациям пользователей. В качестве задания для самостоятельной работы преподаватель может предложить создание собственного видео по результатам экскурсии по городу, отражающего впечатления иностранного студента об увиденных достопримечательностях. В свете обновленных общеевропейских требований, опубликованных в 2018 году, успешность функционирования инофона в онлайн-взаимодействии также подвергается оценке при определении уровня его общего владения иностранным языком³.

Кроме того, цифровые ресурсы позволяют преподавателю создавать авторские интерактивные материалы (например, Learningapps, Wordwall, Flippity, Boomwriter, CiscoWebEx и т. д.), реализовывать квест-технологии в практике развития коммуникативных умений обучающихся («Квестодел», Joyteka и др.).

В условиях цифровизации иноязычного образования актуальность приобретают технологии дополненной и виртуальной реальности, которые оперируют понятием визуального контента, используемого педагогом в соответствии

³ Common European framework of reference for languages: learning, teaching, assessment. Companion volume with new descriptors. URL: <https://rm.coe.int/cefr-companion-volume-with-new-descriptors-2018/1680787989> (accessed: 19.04.2023).

с тематической направленностью занятия [4, с. 45]. Посредством данных технологий студенты получают возможность совершать виртуальные экскурсии в музеи, по значимым культурно-историческим объектам, осуществлять коммуникацию с носителями языка [5, с. 58]. Как показывают исследовательские публикации последних лет, внеаудиторная деятельность иностранных студентов также обладает большим потенциалом в развитии коммуникативной компетенции иностранных студентов, изучающих русский язык как иностранный [6; 7]. Уже ставшие традиционными эффективные средства организации общения иностранных студентов (языковые и разговорные клубы, языковые кафе и т. д.) адаптируются под цифровой формат взаимодействия участников встреч. Плодотворность данного формата работы над формированием коммуникативных навыков студентов детерминирована тем, что продуцирование иноязычной речи в ходе таких мероприятий не столь жестко контролируется преподавателем и не требует обязательного оценивания, что создает психологически комфортную атмосферу на внеаудиторном занятии по РКИ.

Информационно-коммуникационные средства, обеспечивающие связь участников встреч, позволяют воспроизводить текст в устной форме, а также осуществлять общение в письменном виде в чатах и т. д. ИКТ способствуют расширению круга собеседников: в рамки деятельности языковых разговорных клубов представляется возможным подключать студентов, изучающих РКИ в различных вузах России и других стран, что указывает на несомненные достоинства тенденции к цифровизации иноязычного образования в практике совершенствования навыков коммуникативного взаимодействия у иностранных студентов, изучающих РКИ.

Также развитию коммуникативных навыков способствует ведение иностранными студентами дневниковых записей, в том числе и в формате небольших по объему видеоотчетов, где в устной или письменной форме излагаются впечатления о прожитом дне в России. Все эти фрагменты хранятся в электронном виде, что позволяет обучающемуся предоставлять их преподавателю посредством электронных средств связи (для оценивания), а также самостоятельно обращаться к ним с целью самостоятельной оценки достигнутого уровня сформированности коммуникативных навыков.

Заключение

Таким образом, эффективизация процесса развития коммуникативной компетенции иностранных студентов в ходе освоения ими русского языка как иностранного в условиях цифровизации образования происходит путем:

- внесения преподавателем разнообразия в представление необходимой для изучения информации (сочетание текстовых и аудиовизуальных форм);
- адаптации традиционных форм, методов и технологий работы с иностранной аудиторией к цифровой среде обучения, а также внедрения инновационных (например, технологии дополненной и виртуальной реальности);

- расширения стимулов для порождения иноязычной речи в рамках дискуссионной технологии, реализуемой на послетекстовом этапе практического занятия, а также во время речевой разминки в начале урока;
- предоставления возможности для оперативного исправления ошибок в звучащей речи инофонов;
- введения элементов интерактивности в процесс обучения через использование коммуникативных игр, базирующихся на применении ИКТ и интернет-ресурсов, онлайн-конструкторов для создания интерактивных рабочих листов и т. д.;
- формирования таких аспектов коммуникативной компетенции у иностранных студентов, которые обуславливают их готовность к реализации иноязычного речевого взаимодействия в пространстве сети Интернет (участие в обсуждении новостей, новинок кино и театра, подготовка видеобзоров и видеоткликов в формате «сторис»);
- использования творческого потенциала студентов, что в значительной степени повышает познавательную активность обучающихся, развивает их интерес к освоению РКИ;
- включения внеаудиторной деятельности в процесс формирования коммуникативных навыков инофонов посредством применения средств дистанционного взаимодействия, перенесения традиционных дискуссионных и разговорных клубов в пространство Всемирной сети с целью расширения аудитории коммуникантов.

В целом цифровизация иноязычного образования, функционирование цифровой образовательной среды вуза позволяют преподавателю РКИ значительно расширить содержание дидактического сопровождения занятий, осовременить (соотнести с интересами сегодняшних студентов) приемы и средства трансляции знаний и формирования умений, что положительно сказывается на уровне достигнутых инофонами образовательных результатов в рамках всех структурных компонентов коммуникативной компетенции.

Список источников

1. Никулина Т. В. Цифровизация образования: реальность и возможности / Т. В. Никулина // Новые технологии оценки качества образования: сборник материалов XIV Форума экспертов в сфере профессионального образования. М.: Гильдия экспертов в сфере профобразования, 2018. С. 22–24.
2. Богуш В. А. Цифровизация образования: проблемы, вызовы и перспективы / В. А. Богуш, Е. Н. Шнейдеров // Адукацыя і выхаванне. 2021. № 1. С. 14–21.
3. Великанова О. Н. Проблема компонентного состава иноязычной коммуникативной компетенции / О. Н. Великанова, Е. Ю. Кислякова // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. 2019. № 6 (139). С. 17–21.
4. Буробина К. Д. Сквозные цифровые технологии в образовании — технология дополненной реальности / К. Д. Буробина, Е. В. Тонких // Цифровая экономика. Новое время — новые технологии (Росинфоком-2020): материалы VI Всероссийской научно-технической конференции (Самара, 18 ноября 2020 г.). Самара:

Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2020. С. 45–46.

5. Коннова З. И. Технологии дополненной и виртуальной реальностей: инновации в обучении иностранным языкам в вузе / З. И. Коннова, Г. В. Семенова // Научный результат. Педагогика и психология образования. 2021. Т. 7, № 3. С. 53–67.

6. Доминова Т. Н. Формирование коммуникативной компетенции иностранных студентов на занятиях в «Языковом кафе» / Т. Н. Доминова, Д. А. Скубченко // Вопросы методики преподавания в вузе. 2018. Т. 7, № 26. С. 25–35.

7. Лаврентьева А. Г. Учебная экскурсия как одна из форм внеаудиторной работы с иностранными учащимися / А. Г. Лаврентьева // Довузовский этап обучения в России и мире: язык, адаптация, социум, специальность: сборник статей I Международного конгресса преподавателей и руководителей подготовительных факультетов (Москва, 19–21 октября 2017 г.): в 2 ч. Ч. 2. М.: РУДН, 2017. С. 3–6.

References

1. Nikulina T. V. Digitalization of education: reality and opportunities / T. V. Nikulina // New technologies for assessing the quality of education: collection of materials of the XIV Forum of Experts in the field of vocational education. M.: Guild of Experts in the field of vocational education, 2018. P. 22–24.

2. Bogush V. A. Digitalization of education: problems, challenges and prospects / V. A. Bogush, E. N. Schneiderov // Adukatsia i vykhavanne. Minsk, 2021. №. 1. P. 14–21.

3. Velikanova O. N. The problem of the component composition of foreign language communicative competence / O. N. Velikanova, E. Yu. Kislyakova // Izvestiya Volgograd State Pedagogical University. 2019. №. 6 (139). P. 17–21.

4. Burobina K. D. End-to-end digital technologies in education — augmented reality technology / K. D. Burobina, E. V. Tonkikh // Digital Economy. Novoye Vremya – New Technologies (Rosinfocom-2020): Proceedings of the VI All-Russian Scientific and Technical Conference (Samara, November 18, 2020). Samara: Volga State University of Telecommunications and Informatics, 2020. P. 45–46.

5. Konnova Z. I. Technologies of augmented and virtual realities: innovations in teaching foreign languages at the university / Z. I. Konnova, G. V. Semenova // Scientific result. Pedagogy and psychology of education. 2021. Vol. 7, № 3. P. 53–67.

6. Dominova T. N. Formation of communicative competence of foreign students in the classroom in the “Language cafe” / T. N. Dominova, D. A. Skubchenko // Questions of teaching methods at the university. 2018. Vol. 7, № 26. P. 25–35.

7. Lavrentieva A. G. Study tour as one of the forms of extracurricular work with foreign students / A. G. Lavrentieva // The pre-university stage of education in Russia and the world: language, adaptation, society, specialty: collection of articles of the I International Congress of Teachers and Heads of Preparatory Faculties (Moscow, October 19–21, 2017): in 2 parts. Part 2. Moscow: RUDN, 2017. P. 3–6.

Статья поступила в редакцию: 20.06.2023;
одобрена после рецензирования: 04.09.2023;
принята к публикации: 11.09.2023.

The article was submitted: 20.06.2023;
approved after reviewing: 04.09.2023;
accepted for publication: 11.09.2023.

Информация об авторах / Information about authors:

Лилия Борисовна Белоглазова — кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры русского языка, Российский университет дружбы народов, Москва, Россия.

Liliya B. Beloglazova — Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Russian Language, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia.

pikgass@yandex.ru

Темирболат Ибрасович Кеншинбай — кандидат филологических наук, старший преподаватель кафедры иностранных языков и переводов, Кызылординский университет имени Коркыт Ата, Кызылорда, Казахстан.

Temirbolat I. Kenshinbai — Candidate of Philological Sciences, Senior Lecturer of the Department of Foreign Languages and Translations, Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda, Kazakhstan.

pikgass@yandex.ru

Гаяне Борисовна Аталян — ассистент кафедры русского языка № 1, Российский университет дружбы народов, Москва, Россия.

Gayane B. Atalyan — Assistant of the Department of Russian Language № 1, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia.

atalyan-gb@rudn.ru

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

Alexander A. Beloglazov — Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Applied Mathematics and Computer Science in the areas, Moscow State Humanitarian and Economic University, Moscow, Russia.

beloglazov@inbox.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: 10.25688/2072-9014.2023.66.4.03

**РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ПРИМЕНЕНИЯ
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
ДЛЯ РЕФЛЕКСИВНОГО ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ**

*Юрий Викторович Скибин¹,
Наталья Александровна Усова² ✉*

¹ Самарский государственный университет путей сообщения,
Самара, Россия

² Московский городской педагогический университет,
Москва, Россия

¹ skibin_y@mail.ru

² usova-n@mail.ru ✉

Аннотация. В статье анализируется эффективность применения рефлексивного подхода в обучении, обосновывается применение информационных технологий для организации рефлексивного обучения информатике. Излагается разработанная модель организации рефлексивного обучения с применением информационных технологий. Обосновывается ее эффективность при формировании цифровых навыков будущих специалистов.

Ключевые слова: информатика; информационные технологии; рефлексивное обучение; модель рефлексивного обучения.

Original article

UDC 378

DOI: 10.25688/2072-9014.2023.66.4.03

**DEVELOPMENT OF A MODEL FOR THE APPLICATION
OF INFORMATION TECHNOLOGIES
FOR REFLECTIVE LEARNING IN COMPUTER SCIENCE**

*Yury V. Skibin¹,
Natalia A. Usova²*

¹ Samara State Transport University,
Samara, Russia

² Moscow City University,
Moscow, Russia

¹ skibin_y@mail.ru

² usova-n@mail.ru ✉

Abstract. The article analyzes the effectiveness of the reflexive approach in teaching, justifies the use of information technology for the organization of reflexive learning in computer science. The developed model of the organization of reflexive learning using information technology is presented. Its effectiveness in the formation of digital skills of future specialists is substantiated.

Keywords: informatics; information technology; reflective learning; model of reflective learning.

Для цитирования: Скибин Ю. В. Разработка модели применения информационных технологий для рефлексивного обучения информатике / Ю. В. Скибин, Н. А. Усова // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2023. № 4 (66). С. 25–33.

For citation: Skibin Yu. V. Development of a model for the application of information technologies for reflective learning in computer science / Yu. V. Skibin, N. A. Usova // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2023. № 4 (66). P. 25–33.

Введение

В условиях цифровизации дисциплина «Информатика», изучаемая в вузе, является одним из этапов успешного освоения блока дисциплин информационной направленности и способствует формированию цифровой грамотности [1; 2], что особенно актуально в рамках реализации «Национальной стратегии развития искусственного интеллекта на период до 2030 года»¹. Сформированные компетенции позволяют

¹ О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации: Указ Президента Российской Федерации от 10 октября 2019 г. № 490. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/44731> (дата обращения: 25.06.2023).

применять их как в своей профессиональной деятельности, так и для самообразования, саморазвития и дальнейшего повышения квалификации.

Эффективным подходом к подготовке кадров является рефлексивное обучение, преимущество которого заключается в том, что оно помогает обучающимся оценить свои потенциальные возможности и улучшить процесс обучения, помогает развить свои метакогнитивные навыки, а также повысить мотивацию.

В связи с этим возрастает актуальность организации рефлексивного обучения информатике. Использование информационных технологий в обучении эффективно для получения нового опыта и пополнения знаний, которые могут иметь место не только в профессиональной деятельности, но и в учебе.

Методы исследования

Для выявления критериев и требований при проектировании модели обучения информатике и использования информационных систем были применены методы изучения и анализа статей и публикаций отечественных и иностранных научных изданий, нормативной и внутренней документации, регламентирующих учебный процесс вуза; методы моделирования; педагогический эксперимент и анализ экспериментальной деятельности путем статистической обработки полученных данных.

В настоящем исследовании под системой обучения информатике понимается совокупность взаимосвязанных технических и программных средств, информационных ресурсов, учебно-методического обеспечения, дидактических материалов, направленных на достижение поставленной цели, а именно на получение компетенций цифровой грамотности. Одним из способов эффективной реализации основных требований к современной системе подготовки высококвалифицированных кадров, таких как обеспечение необходимого уровня компетентности специалистов, а также индивидуализация образования, является применение в образовательном процессе информационных технологий (ИТ).

Многообразие информационных технологий и систем предполагает их многокритериальную классификацию [3; 4].

Весь комплекс информационных технологий, используемых в учебном процессе, можно рассматривать в двух аспектах:

- 1) как средство для организации и управления обучением, а также для повышения его эффективности;
- 2) как объект изучения для приобретения и повышения профессиональных компетенций.

Результаты исследования

Проведенный нами анализ позволил выбрать оптимальные с точки зрения реализуемых нами задач информационные технологии для организации рефлексивного обучения информатике (табл. 1). Основой для использования в образовательном процессе информационных технологий стала генерализация междисциплинарных связей.

Таблица 1

Информационные системы, используемые при обучении информатике

№	Организация обучения информатике	Технология
1	Информационная среда	LMS Moodle
2	Телекоммуникация	«Яндекс.Телемост», MS Teams, Zoom
	Компетентностная направленность (знать, владеть)	Объект изучения
3	Обработка текстовой информации	«Яндекс.Документы», MS Word и его аналоги
4	Обработка табличных данных, автоматизация расчетов, моделирование	«Яндекс.Таблицы», MS Excel и его аналоги
5	Создание презентаций	PowerPoint
6	Создание инфографики и интеллектуальных карт	MindMeister, Mindomo, Xmind, SUPA, Desyner
7	Планирование и организация командной работы	Trello, MS Planner, Smartsheet
8	Обработка информации с использованием языков программирования высокого уровня	Python

В построении модели применения ИТ для рефлексивного обучения информатике задействована методология определения интегрированного автоматизированного производства IDEF0 (от *англ.* Integrated Computer Aided Manufacturing (ICAM) Definition), которая позволяет наиболее удобным способом отобразить структуру и функции системы. На рисунке 1 представлен верхний уровень модели, отображены общая входная информация (слева), управляющее воздействие (сверху), механизмы (снизу) и выходные результаты. На рисунке 2 показана декомпозиция верхнего уровня модели рефлексивного обучения с указанием изучаемых тем и ожидаемых результатов.

В данной модели обучения главными задачами образовательного процесса являются формирование способности усваивать знания, активизация познавательной деятельности и развитие творческих способностей. При этом можно сформировать индивидуальную образовательную траекторию, которая основывается на достигнутых результатах обучающегося, его потенциальных возможностях и способностях к освоению дисциплин. При разработке системы заданий для организации рефлексивного обучения информатике с применением ИТ учитывалось, что основная цель — это получение знаний, умений и навыков в рамках определенных компетенций.



Рис. 1. Модель дисциплины «Информатика». Уровень 0

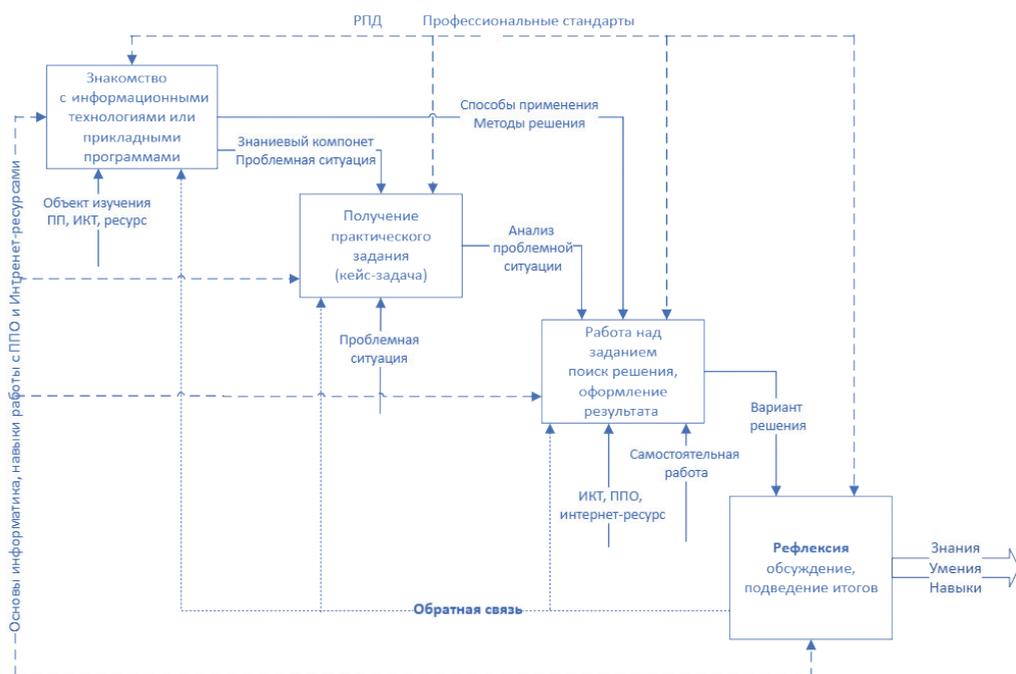


Рис. 2. Информационная модель дисциплины «Информатика». Уровень 1

Детализация триады «знать, уметь, владеть» позволяет конструктивно подойти к вопросу разработки практических заданий, которые органично вписываются в модель рефлексивного обучения.

Задания для обучения информатике основываются на реализации всех процессов работы с информацией, при этом акцент ставится на использовании интерактивных технологий, позволяющих работать в команде. Для приобретения навыков командной работы, организации и управления деятельностью рабочей группы предлагается использовать разноплановые информационные технологии (см. табл. 1). При этом целью становится показать обучающимся возможность применения данных технологий для решения идентичных задач.

В ходе исследования была проведена экспериментальная проверка эффективности применения модели рефлексивного обучения информатике. Обучающиеся по родственным направлениям подготовки и специальностям были разделены на две условные группы: контрольную (КГ) и экспериментальную (ЭГ). Входной контроль знаний и умений был осуществлен на основе выполнения ряда заданий до эксперимента, выходной — после обучения. Полученные результаты были разделены на четыре условные категории: очень низкий (до 40 %), низкий (от 40 до 60 %), средний (от 60 до 80 %) и высокий (от 80 до 100 %).

В ЭГ обучение проводилось на основе разработанной модели. На практических и лабораторных занятиях студенты выполняли практические задания, работая как индивидуально, так и в группах. Особое внимание уделялось выполнению кейс-заданий по каждой теме. Здесь в большей степени проявлялись все аналитические творческие способности студентов. После выполнения каждого задания проводилось коллективное обсуждение полученных результатов, что способствовало лучшему пониманию материала, приобретению новых практических навыков и эффективности их применения для решения других поставленных задач. Статистическая оценка результатов эксперимента и проверка расхождения в полученных результатах между контрольной и экспериментальной группами выполнена на основе критерия хи-квадрат (χ^2) [5].

В нашем случае для $L = 4$ (число выделенных уровней) критическое значение критерия $\chi_{0,05}^2 = 7,82$ для уровня значимости $\alpha = 0,05$.

Экспериментальные значения $\chi_{\text{эксп}}^2$:

– по результатам входного контроля $\chi_{\text{вх}}^2 = 7,986$;

– по результатам выходного контроля $\chi_{\text{вых}}^2 = 9,662$.

Превышение экспериментальных значений $\chi_{\text{эксп}}^2$ над критическим показателем ($\chi_{\text{эксп}}^2 > \chi_{0,05}^2$) доказывает: более высокий уровень приобретения знаний и навыков по дисциплине «Информатика» — а следовательно, уровень сформированности компетенций в экспериментальной группе — не случаен,

а является результатом применения разработанной модели рефлексивного обучения с использованием информационных технологий.

Заключение

Разработанная модель применения информационных технологий для рефлексивного обучения информатике, которая легко интегрируется в учебный процесс, отвечает требованиям по формированию компетенций цифровой грамотности, способствует развитию междисциплинарных связей, имеет возможность адаптации в соответствии с изменениями тематики изучаемого теоретического и практического материала, а также отвечает требованиям безопасности и эффективности ее использования.

Содержание рефлексивного обучения информатике предполагает активное использование информационных технологий. Особое значение при этом приобретает обращение к методу кейсов, основная цель которого — показать практическую направленность полученных знаний. Кроме того, данный метод способствует повышению интереса, развитию активности, ответственности, самоанализа, что ведет к формированию личностно-рефлексивной компетентности.

В рамках методики для формирования системы рефлексивного обучения и изучения разделов информатики разработаны задания с использованием прикладных программ создания текстовых документов, автоматизации табличных расчетов, включая совместную работу, программ, реализующих алгоритмические языки программирования, а также интернет-приложений для создания интерактивных заданий, в результате выполнения которых обучающийся должен приобрести компетенции с высоким уровнем знаний, умений и навыков. Экспериментальная проверка подтверждает эффективность использования информационных технологий для рефлексивного обучения информатике на основе предложенной модели.

Таким образом, представленная модель использования ИТ на занятиях по информатике позволяет организовать рефлексивное обучение и способствует формированию цифровых навыков у будущих специалистов, а также развитию профессиональных компетенций.

Список источников

1. Громова Т. В. Особенности организации процесса обучения в условиях цифровизации / Т. В. Громова // Наука XXI века: актуальные направления развития. 2021. № 1–1. С. 114–117.

2. Трубина И. И. Предмет «Информатика» в контексте цифровой цивилизации / И. И. Трубина, С. А. Бешенков, А. А. Брайнес // Образовательное пространство в информационную эпоху: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции (Москва, 5–6 июня 2018 г.). М.: ИСО РАО, 2018. С. 609–619.

3. Кузнецов А. А. Образовательные электронные издания и ресурсы / А. А. Кузнецов, С. Г. Григорьев, В. В. Гриншкун. М.: Дрофа, 2009. 156 с.
4. Гриншкун В. В. Особенности и следствия использования открытых образовательных ресурсов и электронных курсов в российских вузах / В. В. Гриншкун // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2018. Т. 15, № 3. С. 247–270.
5. Новиков Д. А. Статистические методы в педагогических исследованиях (типичные случаи) / Д. А. Новиков. М., 2004. 67 с.

References

1. Gromova T. V. Features of the organization of the learning process in the conditions of digitalization / T. V. Gromova // Science of the XXI century: current directions of development. 2021. № 1–1. P. 114–117.
2. Trubina I. I. Subject “Informatics” in the context of digital civilization / I. I. Trubina, S. A. Beshenkov, A. A. Bryness // Educational space in the information age: collection of scientific papers of international scientific and practical (Moscow, 5–6 June 2018). М.: ISO RAO, 2018. P. 609–619.
3. Kuznetsov A. A. Educational electronic publications and resources / A. A. Kuznetsov, S. G. Grigoriev, V. V. Grinshkun. М.: Drofa, 2009. 156 p.
4. Grinshkun V. V. Features and consequences of the use of open educational resources and e-courses in Russian universities / V. V. Grinshkun // RUDN Journal of Informatization in Education. 2018. Vol. 15, № 3. P. 247–270.
5. Novikov D. A. Statistical methods in pedagogical research (typical cases) / D. A. Novikov. М., 2004. 67 p.

Статья поступила в редакцию: 26.06.2023;
одобрена после рецензирования: 29.08.2023;
принята к публикации: 11.09.2023.

The article was submitted: 26.06.2023;
approved after reviewing: 29.08.2023;
accepted for publication: 11.09.2023.

Информация об авторах / Information about the authors:

Юрий Викторович Скибин — кандидат экономических наук, доцент, доцент Самарского государственного университета путей сообщения, Самара, Россия.

Yury V. Skibin — Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of Samara State Transport University, Samara, Russia.

skibin_y@mail.ru

Наталья Александровна Усова — кандидат педагогических наук, доцент, доцент департамента информатизации образования, Институт цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Natalia A. Usova — Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Informatization of Education, Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia.

usova-n@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 373

DOI: 10.25688/2072-9014.2023.66.4.04

ИНТЕГРИРОВАНИЕ МАССОВЫХ ОТКРЫТЫХ ОНЛАЙН-КУРСОВ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС В РАМКАХ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

*Илья Дмитриевич Позднухов¹,
Ильдар Суфиянович Сафуанов² ✉*

^{1,2} Московский городской педагогический университет,
Москва, Россия

¹ pozdnukhovid@mgpu.ru

² safuanovis@mgpu.ru ✉, <https://orcid.org/0000-0002-6580-0653>

Аннотация. В статье представлена концепция интегрирования массовых открытых онлайн-курсов (МООК) в учебный процесс в рамках среднего общего образования. Актуальность исследования обусловлена тем, что применение обеспечивающих трансформацию образования информационных технологий становится все более популярным способом обучения, а иногда и незаменимым. На основе анализа определений МООК в статье предлагается новое определение, выясняются составляющие интеграции МООК в структуре заданий учебной дисциплины, предлагается модель интеграции МООК в учебный процесс, указывается ряд преимуществ, которые дают МООК при подготовке к ЕГЭ по математике, по сравнению с другими ресурсами (УМК, школьные программы, методики обучения).

Ключевые слова: информатизация; информационные технологии в образовании; массовые открытые онлайн-курсы; онлайн-обучение.

Original article

UDC 373

DOI: 10.25688/2072-9014.2023.66.4.04

**INTEGRATION
OF MASSIVE OPEN ONLINE COURSES INTO THE EDUCATIONAL PROCESS
WITHIN THE FRAMEWORK OF SECONDARY GENERAL EDUCATION***Ilya D. Pozdnukhov*¹,*Ildar S. Safuanov*² ✉^{1,2} Moscow City University, Moscow, Russia¹ pozdnukhovid@mgpu.ru² safuanovis@mgpu.ru ✉, <https://orcid.org/0000-0002-6580-0653>

Abstract. The article presents the concept of integrating massive open online courses (MOOC) into the educational process within the framework of secondary general education. The relevance of the study is due to the fact that the use of information technology in education, which ensures the transformation of education, is becoming an increasingly popular, and sometimes indispensable, way of learning. Based on the analysis of the definitions of MOOC, the article proposes a new definition. The components of integration of MOOCs in the structure of tasks of the academic discipline are determined. A model of integrating MOOCs into the educational process is proposed. Advantages that MOOCs provide in preparing for the Unified State Examination in mathematics are identified.

Keywords: digitalization; information technologies in education; massive open online courses; online learning.

Для цитирования: Позднухов И. Д. Интегрирование массовых открытых онлайн-курсов в учебный процесс в рамках среднего общего образования / И. Д. Позднухов, И. С. Сафуанов // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2023. № 4 (66). С. 34–50.

For citation: Pozdnukhov I. D. Integration of massive open online courses into the educational process within the framework of secondary general education / I. D. Pozdnukhov, I. S. Safuanov // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2023. № 4 (66). P. 34–50.

Введение

Цифровая трансформация на современном этапе затрагивает все сферы жизни общества, включая образование. Потребности общества в цифровой трансформации, развитие системы образования и подготовка учителей взаимосвязаны. Согласно И. В. Бардушкиной и А. М. Ревякину, компьютеризация образования определяется как «использование в учреждениях образования средств информационно-компьютерных технологий» [1, с. 134]. Цифровизация образования предполагает комплекс мер по изменению

образовательного процесса на основании внедрения информационных продуктов, средств и технологий в обучение и воспитание.

Вслед за Л. О. Денищевой, И. С. Сафуановым и Ю. А. Семеняченко [2, с. 74] отметим, что оптимизация обучения связана также и с актуализацией особенностей и увлечений каждого ученика, в чем находит свое отражение внутренняя мотивация, которая очень важна для повышения уровня вовлеченности обучающихся.

Цифровые технологии мобильностью и доступностью и в области образования, что привело к повышению эффективности процессов обработки информации, ее отображения, работы приложений [3, с. 18]. Увеличение объема доступных данных сделало возможным использование нейронных сетей и машинного обучения. Глобализация, конкуренция и цифровизация привели к изменению направлений развития образования.

Методы исследования

В данном исследовании массовые открытые онлайн-курсы (МООК) будут рассмотрены через призму инновационной педагогической технологии, используемой в старшей школе. МООК — набор курсов, проходящих в онлайн-формате и предоставляющих возможность обучающимся повысить уровень своего образования с использованием онлайн-ресурсов. Ключевым преимуществом МООК является их доступность на безвозмездной основе для неограниченного количества лиц в процессе обучения.

В МООК осуществляется кооперация возможностей социальной сети, открытого доступа к материалам, находящимся в онлайн-формате, а также обеспечивается экспертная поддержка в определенных областях со стороны специалистов, участвующих в разработке МООК. На основе МООК расширяются возможности коммуникации для обучающихся для обмена опытом в рамках получения информации [4, с. 144]. МООК могут предоставить учащимся наилучшую платформу для улучшения их совместного обучения наряду с их коммуникативными навыками, как отмечено в исследовании В. Ю. Анисимовой, М. А. Ремзовой и А. В. Бутова [5, с. 37].

МООК способствуют расширению возможностей традиционного обучения в связи с применением сетевой платформы. На таких курсах достигается синергетический эффект благодаря комбинации преподавания и обучения с помощью технологических возможностей. Выделяют три ключевые характеристики МООК: (1) интернет-ресурс с возможностью применения учебных материалов в онлайн-формате; (2) безвозмездность предоставления доступа к образовательному контенту; (3) массовость курсов [3, с. 20].

Следует отметить также возможности для повышения уровня активности обучающихся с использованием МООК, когда каждый участник образовательного процесса может транслировать собственный образовательный опыт [6, с. 179].

Т. М. Хусяинов в обзорном исследовании указывает на некоторые специфические характеристики MOOK: лаконичность подачи учебного материала, представленного в виде коротких видеороликов; возможность привлечения преподавателей лучших международных университетов; глобальность и массовость курсов [7, с. 23]. Н. В. Гречушкина к преимуществам MOOK относит самостоятельный выбор времени и места прохождения курсов, а также возможность получения сертификата, подтверждающего овладение новыми навыками [8, с. 72].

Основываясь на определениях и характеристиках MOOK, представленных выше, в рамках данного исследования мы рассматриваем MOOK как размещенные в Сети интернет-курсы по обучению с обеспечением свободного доступа к ресурсам и имеющие два базовых параметра: открытость и доступность. Открытость предполагает бесплатное предоставление ресурсов, доступность — возможность прохождения курса участниками со всего мира. В рамках данного исследования анализируется возможность внедрения MOOK в процесс осуществления самостоятельной работы старших школьников.

Опираясь на анализ исследований, приведенных выше, а также на изученную в рамках разработки настоящего обзора научно-педагогическую литературу, будет уместным выделить ряд возможностей интеграции MOOK в образовательный процесс (рис. 1) [8, с. 68; 9, с. 118–120; 10, с. 63–64; 11, с. 40].

Использование MOOK в качестве поддержки учебной дисциплины можно охарактеризовать как возможность их привлечения для дополнения учебной дисциплины релевантными материалами с целью увеличения доли самостоятельной работы обучающихся над предметом. Данная возможность не предполагает изменения структуры учебной дисциплины.

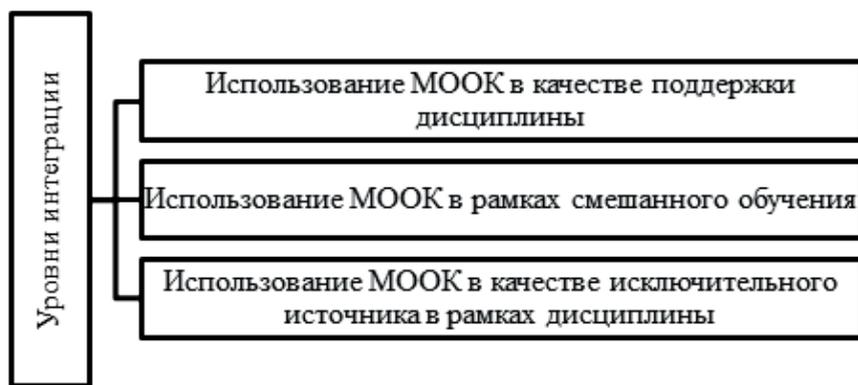


Рис. 1. Уровни интеграции технологий в образовательный процесс

Использование MOOK в рамках смешанного обучения предполагает сокращение количества аудиторных часов в пользу внеаудиторной работы обучающихся в электронной образовательной среде. Такая работа может быть организована в каникулярный период времени, а также в период интенсификации подготовки к экзаменам (как правило, весной).

Использование MOOK в качестве исключительного источника в рамках учебной дисциплины предполагает всецелое изменение формата обучения с переходом во внеаудиторную работу обучающихся. Такой формат может быть наиболее привлекательным для обучающихся с особенностями здоровья, находящихся на домашнем обучении. Однако данный формат не может полноценно заменить аудиторную работу в рамках школьного образования ввиду того, что старшие школьники еще не обладают достаточным уровнем мотивации и самоконтроля.

Таким образом, наиболее подходящей возможностью для интеграции MOOK в образовательный процесс в старшей школе можно считать использование MOOK в качестве поддержки дисциплины. Такой формат работы позволит не реконструировать дизайн учебной дисциплины и образовательного процесса в целом, а, наоборот, расширить, углубить и отработать изученный в ходе аудиторных занятий материал.

Следует также отметить, что в глобальной сети Интернет увеличивается количество российских программ онлайн-образования. На сегодняшний день рядом университетов разработаны онлайн-курсы, которые базируются на применении современных технологий онлайн-обучения (MOOK). К таким курсам, как отмечают М. С. Коган и Е. В. Уайндстейн, относятся: Coursera, EdX, FutureLearn, MOOC-Ed, Canvas.net, WMA, OpeanLearning, Open2Study, Iversity, European MOOCs (EMMA), Alison, OpenLearn, Open Yale, Open Culture, MIT Open CourseWare, Udacity, Academic Earth, Udemy [12, с. 22]. Среди российских MOOK-платформ можно выделить, например, «Лекториум», «Универсариум», «Открытое образование», Stepic и др. [3, с. 19].

В 2011 году Стэнфордский университет впервые предоставил возможность всем желающим бесплатно проходить курсы через Интернет. Один из таких курсов привлек около 160 тысяч студентов из различных стран мира [12, с. 20]. Таким образом, общественность узнала о появлении нового формата обучения — массовых открытых онлайн-курсов, которые представляют собой комбинацию бесплатных видеолекций ведущих преподавателей, форумов для обсуждения учебных материалов и интерактивных заданий [3, с. 19].

В настоящее время публикацией MOOK занимается широко известная компания Coursera, являющаяся крупнейшим провайдером онлайн-курсов в мире; количество пользователей этой компании составляет около 30 миллионов человек [13, с. 16]. Также популярными в настоящее время являются курсы от MOOCs — платформы EdX и Udacity, созданные при поддержке Гарвардского и Стэнфордского университетов [13, с. 16]. В России в сотрудничестве с лучшими преподавателями вузов создаются MOOK, размещаемые на собственных онлайн-платформах.

MOOK по математическим дисциплинам считаются одними из самых востребованных [14, с. 193] и наиболее сложных для адаптации к принципу доступности. Учитывая особенности подготовки по математике, определим критерии выбора MOOK для использования в рамках подготовки обучающихся

старших классов к ЕГЭ. Под критериями выбора МООК понимаются качества, признаки и свойства, необходимые для успешного обучения математике. Опыт проведения экспериментальных педагогических исследований свидетельствует о необходимости обоснованного ограничения количества показателей (часто ученые используют от 3 до 7 показателей для каждого критерия) [15, с. 829]. Мы используем следующие критерии и соответствующие показатели для выбора МООК:

- информационно-дидактический (создание собственных курсов, наличие банка курсов, охват различных предметов, покрытие тем дисциплины, задания, курсы мировых университетов);
- функциональный (мультиязычность, регистрация пользователей, одна учетная запись — несколько курсов).

Проанализируем более подробно МООК с точки зрения их использования в обучении математике в среднем образовании [16, с. 300]. Информационно-дидактический критерий характеризует информационную и дидактическую составляющие МООК. Рассмотрим детально каждый показатель данного критерия. Показатель «Создание собственных курсов» характеризует наличие возможности создания собственных онлайн-курсов преподавателем. Показатель «Наличие банка курсов» обеспечивает наличие большого количества курсов. Показатель «Покрытие тем разных предметов» гарантирует наличие курсов по различным учебным дисциплинам, предусмотренным учебным планом обучения математике. Показатель «Покрытие тем дисциплины» предполагает охват тем учебной дисциплины в соответствии с учебной и рабочей программами дисциплины. Показатель «Задания» характеризует наличие заданий или хотя бы вопросов для проверки полученных знаний после каждого видео (на примере ЕГЭ). Показатель «Курсы мировых университетов» предполагает наличие курсов по различным учебным дисциплинам, предлагаемых мировыми университетами для подготовки к сдаче экзамена по математике при поступлении.

Результаты исследования

Для составления списка МООК по математике на российских образовательных платформах (см. табл. 1) нами были использованы образовательные порталы и собственный опыт работы с каталогами и агрегаторами МООК.

В ходе отбора учтены различные критерии и параметры, которые помогли определить наиболее подходящие курсы. Одним из ключевых критериев было содержание математического материала, его структурированность и применимость в рамках образовательной программы. Кроме того, оценены доступность и удобство использования платформы, наличие интерактивных заданий и возможность обратной связи. Особое внимание уделялось качеству преподавания и опыту преподавателей, а также отзывам и рекомендациям обучающихся.

Таблица 1

МООК на российских платформах по тематике математического анализа

Название образовательной онлайн-платформы	Ссылка на веб-ресурс	Название релевантного курса	Ссылка на веб-ресурс
«Лекториум»	https://www.lektorium.tv/	ЕГЭ по математике. Разбор задач	https://www.lektorium.tv/course/26125
«Универсарium»	http://universarium.org/	Курс на ЕГЭ или ЕГЭ для преподавателей	https://universarium.org/course/643
«Открытое образование»	https://openedu.ru/	Подготовка к ЕГЭ по математике	https://openedu.ru/program/spbu/MAT/
Stepik	https://stepik.org	ЕГЭ по математике	https://stepik.org/course/9737/promo

В результате тщательного отбора был составлен список рекомендуемых MOOK по математике на российских образовательных платформах, который может быть полезен абитуриентам, желающим углубить свои знания в математике и использовать эффективные онлайн-курсы для обучения и самообразования.

По итогам анализа представленных ресурсов можно сделать вывод, что количество MOOK по математике, предназначенных для подготовки к сдаче ЕГЭ, ограничено.

В таблице 2 мы приводим показатели информационно-дидактического критерия для каждого выбранного MOOK в подготовке к ЕГЭ по математике. Выборка тематического списка осуществлена из бланка подготовки к ЕГЭ по математике (профильного уровня) в 2022–2023 годах. Для оценки каждого курса были изучены и проанализированы представленные курсы, а именно содержание каждого из них, так как внутреннее тематическое планирование в курсах не всегда показывает содержательное наполнение и направленность задач, размещенных на данных электронных платформах.

Таблица 2

Информационно-дидактический критерий MOOK и их тематическое наполнение

Тематическое наполнение	MOOK			
	«Лекториум»	«Универсарium»	Stepik	«Открытое образование»
Алгебра				
Решение уравнений и систем уравнений	+	+	+	+
Алгебраические выражения и формулы	+	+	+	+
Рациональные выражения и уравнения	+	+	+	+
Прогрессии и числовые последовательности	–	+	–	+
Тригонометрия	–	+	+	+
Геометрия				
Геометрические фигуры и их свойства	+	+	+	+
Площади и объемы	+	–	+	+
Преобразование геометрических фигур	+	–	–	–
Аналитическая геометрия				
Метод координат. Векторы и координаты	+	+	+	+
Уравнения прямых и окружностей	+	+	+	+
Основы аналитической геометрии	+	+	+	+
Математический анализ				
Пределы и непрерывность функций	+	+	–	+
Производные и дифференциальное исчисление	+	+	+	+
Интегралы и определенные интегралы	+	+	+	+
Приложение математического анализа	–	+	–	–

Тематическое наполнение	MOOK			
	«Лекториум»	«Универсариум»	Stepik	«Открытое образование»
Теория вероятностей и статистика				
Вероятностные события и их свойства	+	+	–	+
Расчеты вероятностей и статистические задачи	+	+	+	+
Другие разделы математики, такие как математическая логика, комбинаторика, математическое моделирование, численные методы и т. д., могут также встречаться в заданиях ЕГЭ по математике	+	+	–	–
Показатель информационно-дидактического критерия, %	83	89	75	83

Из вышеуказанной таблицы можно предположить, что «Универсариум» может быть полезным для подготовки к ЕГЭ по математике, так как он имеет плюсы (+) в отношении наибольшего количества тем и, следовательно, наивысшую долю (процент) соответствия заданиям ЕГЭ по математике. Однако курс на платформе «Универсариум» создан для преподавателей.

Кроме того, «Лекториум» и «Открытое образование» также являются релевантными с точки зрения тематического наполнения, так как по результатам проведенного контент-анализа набрали 83 %. Оба курса созданы для обучающихся. Для принятия определенного решения о выборе MOOK для подготовки к ЕГЭ по математике необходимо ознакомиться подробнее с предлагаемым материалом, заданиями и отзывами пользователей этих платформ по нескольким критериям, объединенным нами под названием «Функциональный критерий». Анализ отзывов был произведен в системе «Яндекс.Метрика» (<https://metrika.yandex.ru/>), которая позволяет задать параметры контент-анализа отзывов по рассматриваемым платформам. Благодаря точному определению содержания информационно-дидактического и функционального критерия оценки платформ нами был выполнен контент-анализ с помощью «Яндекс.Метрика», который позволяет численно оценить коэффициент упоминания выбранных параметров оценки. Численные показатели рассчитаны по методике «Яндекс.Метрики» в виде коэффициентов по трехбалльной шкале, затем нами был определен общий процент соответствия критерию оценки.

Функциональный критерий охватывает возможности массовых открытых онлайн-курсов. Показатель «Многоязычный интерфейс» характеризует наличие возможности прослушивания курса на разных языках в MOOK. Показатель «Регистрация пользователей» характеризует, является ли MOOK открытым для всех или только для зарегистрированных пользователей. Показатель «Одна учетная запись — несколько курсов» характеризует возможность

записи от одного имени на несколько курсов. В таблице 3 мы приводим показатели информационно-дидактического критерия для каждого из выбранных MOOK. Расчет критериев был осуществлен путем экспертной оценки отзывов о пройденных курсах на сайтах электронных платформ.

Таблица 3

Функциональный критерий MOOK и его показатели

Платформа	Показатели			
	Многоязычный интерфейс	Регистрация пользователей	Одна учетная запись — несколько курсов	Процентное значение, %
«Лекториум»	1,33	2,83	3,00	80
«Универсариум»	1,17	2,67	2,33	69
«Открытое образование»	1,42	2,50	2,67	73
Stepik	1,92	1,33	1,25	50

По указанным в таблице числовым показателям отметим, что явным лидером становится MOOK «Лекториум», набравший 80 % при подсчете трех показателей по указанному критерию. На втором месте — «Открытое образование», показатель которого составляет 73 %. Результаты обобщены нами в таблице 4.

Таблица 4

Обобщенные результаты по всем критериям

Онлайн-платформы MOOK	Показатели критериев, %		Ранжировка
	Информационно-дидактический	Функциональный	
«Лекториум»	83	80	1
«Универсариум»	89	69	2
«Открытое образование»	75	73	3
Stepik	83	50	4

Таким образом, по информационно-дидактическому критерию все из отобранных MOOK демонстрируют хорошие результаты с показателем от 75 до 89 %. По функциональному критерию выделяется явный лидер — «Лекториум», который набрал 80 %. MOOK на платформах «Универсариум» и «Открытое образование» также демонстрируют достойные показатели, в то время как Stepik проигрывает своим конкурентам за счет низкого показателя по функциональному критерию, равному 50 %. Процентные показатели, полученные на основе оценки отзывов пользователей, подтверждают, что содержательный компонент и функции для пользователей являются достаточно проработанными. По итогам анализа курсов на MOOK-платформах следует отметить наиболее релевантный курс, разработанный для обучающихся, — это курс на платформе «Лекториум».

При выборе модели интеграции MOOK в учреждения среднего образования при подготовке к ЕГЭ по математике важно учитывать категорию

обучающихся, специфику дисциплины и возможности использования ресурсов «Лекториума», так как остальные платформы содержат меньшее количество тем для изучения или направлены на поддержку преподавателей, а не учащихся. Для самостоятельного освоения дисциплины необходимы достаточный уровень школьной подготовки по математике, опыт самостоятельного изучения материала и навыки работы в электронной образовательной среде.

Результаты теоретического исследования позволяют говорить о возможности интеграции MOOK «Лекториум» в структуру заданной учебной дисциплины. Интеграция MOOK в рамках данного исследования базируется на концепции смешанного обучения и определяет возможности синтеза онлайн- и офлайн-форматов обучения в результате применения курсов. Концепция информационно-консультационной среды образовательного учреждения, принципы и методические подходы, инструменты педагогического консультирования посредством компьютерных методов, приемов, форм и технологий могут использоваться в модели интеграции MOOK в учебный процесс.

Модель интеграции, представленная на рисунке 2, содержит компоненты интеграции по следующим блокам: целевой, теоретико-методологический, критериально-диагностический, процессуально-содержательный, результативный.



Рис. 2. Модель интеграции MOOK в учебный процесс в рамках среднего общего образования

Целевой блок интеграции МООК в учебный процесс предполагает определение цели использования МООК при осуществлении образовательной деятельности, теоретико-методологический блок — теоретическую и методологическую основу интеграции. Критериально-диагностический блок определяет главные критерии эффективности интеграции МООК в учебный процесс: многократное воспроизведение лекционного материала, усиление ключевых навыков и обучения, снижение отсева в связи с непосещением занятий, эффективность самостоятельной работы учащегося. Процессуально-содержательный блок предполагает совокупность операций и процессов по внедрению МООК в обучение. Результативный блок связан с определением результата внедрения МООК в процесс обучения на основе достижения критериев эффективности внедрения.

Модель интеграции МООК в учебный процесс по подготовке к ЕГЭ по математике включает следующие блоки и подходы:

1. Целевой блок: определение целей и задач использования МООК в учебном процессе для подготовки к ЕГЭ по математике.

2. Теоретико-методологический блок: разработка теоретической и методологической основы для интеграции МООК в учебный процесс. Включает выбор подходов, принципов и научных концепций, таких как системный подход, деятельностный подход, компетентностный подход, личностно ориентированное обучение и информационный подход.

3. Критериально-диагностический блок: определение критериев оценки и диагностики результатов обучения с использованием МООК. Позволяет оценить уровень достижений учащихся и определить необходимые корректировки в учебном процессе.

4. Процессуально-содержательный блок: разработка содержательной структуры обучения с использованием МООК. Включает выбор соответствующих курсов и материалов, определение последовательности обучения и разработку методов активного взаимодействия учащихся с курсами.

5. Результативный блок: оценка достигнутых результатов и их анализ. Позволяет оценить эффективность использования МООК и внести необходимые изменения в учебный процесс.

Принципы, лежащие в основе модели интеграции МООК в учебный процесс, включают последовательность (планирование и организацию учебного процесса поэтапно), личностно ориентированное обучение (учет индивидуальных потребностей и интересов обучающихся) и рефлексивность (стимулирование самооценки и саморефлексии учащихся).

В модели интеграции МООК в учебный процесс указаны следующие научные подходы, которые могут быть использованы:

1. Системный подход: предполагает рассмотрение учебного процесса как системы, включающей взаимодействующие компоненты. Этот подход позволяет учитывать взаимосвязь между элементами образовательной системы и оптимизировать их работу.

2. Деятельностный подход: основывается на активном участии учащихся в практической деятельности. В контексте интеграции MOOK в учебный процесс может включать выполнение заданий, проектную работу, интерактивные упражнения и другие формы активной деятельности.

3. Компетентностный подход: ориентирован на развитие компетенций учащихся (знания, умения и навыки). Использование MOOK позволяет учащимся развивать различные компетенции, такие как аналитическое мышление, критическое мышление, коммуникационные навыки и т. д.

4. Личностно ориентированный подход: учитывает индивидуальные особенности и потребности каждого учащегося. Использование MOOK позволяет адаптировать образовательный процесс под индивидуальные запросы учащихся, предоставляя им возможность выбора траектории обучения и скорости освоения материала.

5. Информационный подход: уделяет внимание использованию информационных технологий и ресурсов в образовательном процессе. MOOK являются цифровыми образовательными платформами, которые предоставляют доступ к широкому спектру материалов, видеолекций, интерактивных заданий и тестов.

Применение перечисленных научных подходов в модели интеграции MOOK в учебный процесс позволяет создать эффективную и инновационную образовательную среду, способствующую достижению учащимися учебных целей.

Предполагаемый результат реализации модели — высокий уровень интеграции MOOK в учебный процесс. Данный результат может быть достигнут при наличии устойчивой мотивации к интеграции, профессиональных знаний, умений, навыков, необходимых для проведения интеграции данных, устойчивых навыков проведения профессиональных консультаций всех субъектов образовательного процесса в рамках интеграции, сформированных умений интеграции всех участников образовательного процесса.

Интеграция MOOK в учебный процесс, предлагаемая в рамках модели, позволит объединить учителей и обучающихся в единую структуру и создать между ними сетевые взаимодействия. Представляется уместным спрогнозировать повышение результатов обучения в связи с тем, что у обучающихся появится дополнительная возможность углублять и тренировать наиболее сложный для освоения материал в рамках подготовки к ЕГЭ по математике (профильный уровень). Несмотря на возможные риски, цифровизация образования открывает новые возможности доступа к ресурсам.

Заключение

Интеграция MOOK в структуру учебной дисциплины представляет собой систему, в которой все субъекты образовательного процесса (администрация, преподаватели и учащиеся) задействованы на информационном уровне

и связаны между собой соответствующими информационными потоками. Правильно организованная информационно-консультационная среда автоматизирует и модернизирует учебный процесс, делая его более доступным, гибким и привлекательным, в первую очередь для обучающихся, что положительно связано с повышением внутренней мотивации к процессу обучения.

Электронные платформы MOOK предоставляют широкий выбор материалов, видеолекций, интерактивных заданий и тестов с автоматической проверкой, которые позволяют учащимся самостоятельно изучать математический материал и применять его на практике с целью подготовки к ЕГЭ и не только. Эти платформы обеспечивают гибкий режим обучения, позволяя студентам изучать материалы в удобное для них время и в комфортном темпе.

Одним из основных преимуществ электронных платформ MOOK является возможность масштабного обучения, когда один преподаватель может работать с большим количеством студентов. Это позволяет студентам получать обратную связь от преподавателей через форумы, чаты или персональную онлайн-консультацию, что создает возможность индивидуального обучения и поддержки, несмотря на большое количество студентов.

Кроме того, электронные платформы MOOK могут предоставлять дополнительные материалы, упражнения и задачи, которые помогают учащимся закрепить полученные знания и применить их на практике. Они также предлагают систему мониторинга и оценки прогресса студентов, позволяющую им отслеживать свои достижения и определять области, требующие дополнительного изучения.

Важно отметить, что использование электронных платформ MOOK не заменяет традиционные методы преподавания, а дополняет их. Они являются дополнительным инструментом, который расширяет доступность образования и позволяет учащимся самостоятельно изучать математику, поддерживая их в процессе подготовки к ЕГЭ. Это также способствует развитию навыков самоорганизации, самодисциплины и самостоятельной работы, которые являются важными для успешного обучения.

В целом электронные платформы MOOK представляют собой эффективный инструмент, который интегрируется в структуру учебной дисциплины по математике, обеспечивая доступность, гибкость и дополнительную поддержку для учащихся в процессе подготовки к ЕГЭ по математике. Вместе с тем важно подчеркнуть, что успешное использование электронных платформ MOOK требует эффективной организации и поддержки со стороны преподавателей. Они должны выбирать подходящие курсы и материалы, предоставлять четкие указания и руководства для использования платформ, а также осуществлять контроль и поддержку студентов в процессе их обучения.

Интеграция MOOK в структуру учебной дисциплины позволяет создать более интерактивную и динамичную образовательную среду. Она способствует развитию информационной грамотности учащихся, улучшению их самоорганизации и самоуправления в учебном процессе. Кроме того, такая интеграция

позволяет преодолеть географические и временные ограничения, что особенно актуально для дистанционного обучения.

В заключение отметим, что интеграция MOOK в структуру учебной дисциплины по математике обогащает образовательный процесс, делая его более доступным, гибким и эффективным. Электронные платформы MOOK предоставляют дополнительные возможности для изучения математики, углубления знаний и развития навыков. При правильной организации и поддержке со стороны преподавателей они могут стать ценным инструментом подготовки к ЕГЭ и повышения успехов в изучении математики.

Список источников

1. Бардушкина И. В. К вопросу об использовании онлайн-курсов в математических дисциплинах вузов / И. В. Бардушкина, А. М. Ревякин // Экономические и социально-гуманитарные исследования. 2019. № 1 (21). С. 134–139.
2. Денищева Л. О. Возможности обеспечения персонализации образования в вузе / Л. О. Денищева, И. С. Сафуанов, Ю. А. Семеняченко // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2022. № 2 (60). С. 72–85.
3. Атик А. А. Перспективы массовых открытых онлайн-курсов как нового формата образовательной деятельности / А. А. Атик // Гуманитарные исследования. Педагогика и психология. 2022. № 10. С. 18–24.
4. Исакова Е. И. MOOC как образовательная технология / Е. И. Исакова // Формирование предпринимательских компетенций: вызовы, инструменты и результаты. Орехово-Зуево: Государственный гуманитарно-технологический университет, 2021. С. 131–150.
5. Анисимова В. Ю. Перспективы развития рынка массовых открытых онлайн-курсов на примере компании Coursera / В. Ю. Анисимова, М. А. Ремзова, А. В. Бутов // Инновации в управлении социально-экономическими системами (ICIMSS-2021). М.: ПАБЛИТ, 2022. С. 34–42.
6. Захарова У. С. MOOC в высшем образовании: достоинства и недостатки для преподавателей / У. С. Захарова, К. И. Танасенко // Вопросы образования. 2019. № 3. С. 176–202.
7. Хусяинов Т. М. Основные характеристики массовых открытых онлайн-курсов (MOOC) как образовательной технологии / Т. М. Хусяинов // Наука. Мысль: электронный периодический журнал. 2015. № 2. С. 21–29.
8. Гречушкина Н. В. Массовые открытые онлайн-курсы в контексте современного образования / Н. В. Гречушкина // Сибирский педагогический журнал. 2018. № 4. С. 67–73.
9. Семенова Т. В. Типы интеграции массовых открытых онлайн-курсов в учебный процесс университетов / Т. В. Семенова, К. А. Вилкова // Университетское управление: практика и анализ. 2017. Т. 21, № 6 (112). С. 114–126.
10. Третьяков В. С. Открытые онлайн-курсы как инструмент модернизации образовательной деятельности в вузе / В. С. Третьяков, В. А. Ларионова // Высшее образование в России. 2016. № 7 (203). С. 55–66.
11. Billington P. J. MOOCs and the future of higher education / P. J. Billington, M. P. Fronmueller // Journal of Higher Education Theory and Practice. 2013. Vol. 13, № 3/4. P. 36–42.

12. Коган М. С. Альтернативы массовым открытым онлайн-курсам при интегрировании их в учебный процесс вуза / М. С. Коган, Е. В. Уайндстейн // Вопросы методики преподавания в вузе. 2017. Т. 6, № 20. С. 19–28.

13. Итинсон К. С. Массовые открытые онлайн-курсы и их влияние на высшее образование / К. С. Итинсон // Карельский научный журнал. 2019. Т. 8, № 3 (28). С. 15–17.

14. Семенова Т. В. Рынок массовых открытых онлайн-курсов: перспективы для России / Т. В. Семенова, К. А. Вилкова, И. А. Щеглова // Вопросы образования. 2018. № 2. С. 173–197.

15. Бадилаева М. Н. Методические рекомендации по созданию массовых открытых онлайн-курсов / М. Н. Бадилаева, М. В. Алиева, М. А. Магомедов // Индустриальная экономика. 2022. Т. 9, № 5. С. 828–833.

16. Дюличева Ю. Ю. Датасет для анализа русскоязычных отзывов на MOOC, извлеченных с платформы Stepiк / Ю. Ю. Дюличева // Вопросы образования. 2022. № 4. С. 298–321.

References

1. Bardushkina I. V. On the use of online courses in mathematical disciplines of universities / I. V. Bardushkina, A. M. Revyakin // Economic and Social Research Scientific Journal. 2019. № 1 (21). P. 134–139.

2. Denishcheva L. O. Possibilities of ensuring the personalization of education at the university / L. O. Denishcheva, I. S. Safuanov, Yu. A. Semenyachenko // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2022. № 2 (60). P. 72–85.

3. Atik A. A. Prospects of mass open online courses as a new format of educational activity / A. A. Atik // Humanities Research. Pedagogy and psychology. 2022. № 10. P. 18–24.

4. Isakova E. I. MOOS as an educational technology / E. I. Isakova // Formation of entrepreneurial competencies: challenges, tools and results. Orekhovo-Zuyevo: State University of Humanities and Technology, 2021. P. 131–150.

5. Anisimova V. Yu. Prospects for the development of the market of Mass Open Online Courses on the example of “Coursera” / V. Yu. Anisimova, M. A. Remzova, A. V. Butov // Innovations in the management of socio-economic systems (ICIMSS-2021). M.: PABLIT, 2022. P. 34–42.

6. Zakharova U. S. MOOC in higher education: advantages and disadvantages for teachers / U. S. Zakharova, K. I. Tanasenko // Educational Studies. 2019. № 3. P. 176–202.

7. Khusyainov T. M. Main characteristics of mass open online courses (MOOC) as an educational technology / T. M. Khusyainov // Science. Thought: an electronic periodical. 2015. № 2. P. 21–29.

8. Grechushkina N. V. Mass open online courses in the context of modern education / N. V. Grechushkina // Siberian Pedagogical Journal. 2018. № 4. P. 67–73.

9. Semenova T. V. Types of integration of mass open online courses in the educational process of universities / T. V. Semenova, K. A. Vilkova // University Management: practice and analysis. 2017. Vol. 21, № 6 (112). P. 114–126.

10. Tretyakov V. S. Open online courses as a tool for modernization of educational activities in higher education / V. S. Tretyakov, V. A. Larionova // Higher education in Russia. 2016. № 7 (203). P. 55–66.

11. Billington P. J. MOOCs and the future of higher education / P. J. Billington, M. P. Fronmueller // Journal of Higher Education Theory and Practice. 2013. Vol. 13, № 3/4. P. 36–42.
12. Kogan M. S. Alternatives to mass open online courses when integrating them into the educational process of the university / M. S. Kogan, E. V. Weindstein // Questions of teaching methods at the university. 2017. Vol. 6, № 20. P. 19–28.
13. Itinson K. S. Mass open online courses and their impact on higher education / K. S. Itinson // Karelian Scientific Journal. 2019. Vol. 8, № 3 (28). P. 15–17.
14. Semenova T. V. The market of mass open online courses: prospects for Russia / T. V. Semenova, K. A. Vilkova, I. A. Sheglova // Educational Studies. 2018. № 2. P. 173–197.
15. Badilaeva M. N. Methodological recommendations for the creation of mass open online courses / M. N. Badilaeva, M. V. Alieva, M. A. Magomedov // Industrial Economics. 2022. Vol. 9, № 5. P. 828–833.
16. Dyulichева Yu. Yu. Dataset for the analysis of Russian-language reviews on MOOCs extracted from the Stepik platform / Yu. Yu. Dyulichева // Educational Studies. 2022. № 4. P. 298–321.

Статья поступила в редакцию: 01.07.2023;
одобрена после рецензирования: 04.09.2023;
принята к публикации: 11.09.2023.

The article was submitted: 01.07.2023;
approved after reviewing: 04.09.2023;
accepted for publication: 11.09.2023.

Информация об авторах / Information about authors:

Илья Дмитриевич Позднухов — аспирант департамента математики и физики, Институт цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Ilya D. Pozdnukhov — Graduate Student of the Department of Mathematics and Physics, Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia.

pozdnukhovid@mgpu.ru

Ильдар Суфиянович Сафуанов — доктор педагогических наук, профессор, профессор департамента математики и физики, Институт цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Ildar S. Safuanov — Doctor of Pedagogical Sciences, Full Professor, Professor of the Department of Mathematics and Physics, Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia.

safuanovis@mgpu.ru ✉, <https://orcid.org/0000-0002-6580-0653>

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: 10.25688/2072-9014.2023.66.4.05

АНАЛИЗ ЛУЧШИХ ПРАКТИК РАЗВИТИЯ МАССОВЫХ ОТКРЫТЫХ ОНЛАЙН-КУРСОВ И СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ОБУЧЕНИЕМ

*Альбина Рифовна Садыкова¹ ✉,
Арсений Сергеевич Крикунов²*

^{1,2} Московский городской педагогический университет,
Москва, Россия

¹ sadykovaar@mgpu.ru ✉, <https://orcid.org/0000-0002-1413-200X>

² krikunovas@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5924-0963>

Аннотация. Сегодня ярко выражен спрос на мультимедиа контент и образовательную среду уже невозможно представить без массовых открытых онлайн-курсов (*англ.* Massive Open Online Course, MOOC), а также систем управления обучением. **Цель исследования:** выявить наиболее успешные примеры внедрения и использования онлайн-продуктов от лидеров рынка образовательных услуг и EduTech-стартапов со всего мира в сегменте массового обучения широкого круга лиц. **Задачи исследования:** определение наиболее перспективных направлений развития онлайн-платформ массового обучения и выработка методических рекомендаций по выбору MOOC-платформ и LMS-систем (*англ.* Learning Management System — система управления обучением). В статье проведен анализ лучших практик внедрения и использования цифровых образовательных онлайн-платформ, изучен передовой мировой опыт, MOOCs подразделены на виды и модификации, в качестве критериев отбора предложен проверочный чек-лист. Результаты проведенного анализа могут использоваться в повседневной педагогической и деловой практике.

Ключевые слова: массовый открытый онлайн-курс; LMS-система; онлайн-курс; платформа обучения; цифровые сервисы.

Original article

UDC 378

DOI: 10.25688/2072-9014.2023.66.4.05

BEST PRACTICE ANALYTICS ON THE DEVELOPMENT OF MASS OPEN ONLINE COURSES AND LEARNING MANAGEMENT SYSTEMS

*Albina R. Sadykova*¹ ✉,
*Arseniy S. Krikunov*²

^{1,2} Moscow City University,
Moscow, Russia

¹ sadykovaar@mgpu.ru ✉, <https://orcid.org/0000-0002-1413-200X>

² krikunovas@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5924-0963>

Abstract. Today, there is a pronounced demand for multimedia content, and the educational environment can no longer be imagined without the presence of massive open online courses (MOOC), as well as learning management systems. The purpose of the study is to identify the most successful examples of the introduction and use of online products from the leaders of the educational services market and EduTech startups from around the world in the segment of mass education for a wide range of people. The objectives of the study are to identify the most promising areas for the development of online mass learning platforms and to develop methodological recommendations for choosing MOOC platforms and LMS systems (English Learning Management System).

The article analyzes the best practices for the introduction and use of digital educational online platforms, examines the best international experience, MOOCs are divided into types and modifications, a checklist is proposed as selection criteria. The results of the article can be effectively used in everyday pedagogical and business practice.

Keywords: massive open online course; LMS; online course; learning platform; digital services.

Для цитирования: Садыкова А. Р. Анализ лучших практик развития массовых открытых онлайн-курсов и систем управления обучением / А. Р. Садыкова, А. С. Крикунов // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2023. № 4 (66). С. 51–66.

For citation: Sadykova A. R. Best practice analytics on the development of mass open online courses and learning management systems / A. R. Sadykova, A. S. Krikunov // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2023. № 4 (66). P. 51–66.

Введение

Современный мир в условиях меняющейся с огромной скоростью информации и динамично развивающихся технологий требует трансформации всех сфер жизнедеятельности человека, включая и сферу образования. Не только будущее, но и настоящее системы образования связывают с поиском новых форм обучения и новых функций всех участников образовательного процесса. Ключевым становится непрерывное образование человека — образование через всю жизнь — и тотальная цифровизация образования.

В условиях появления новых и развития уже существующих технологий, роста спроса на ранее неизвестные профессии, а также прихода роботов на смену человеку последний вынужден находиться в состоянии постоянного, иными словами, непрерывного, обучения (*англ.* Lifelong Learning) [1; 2], освоения новых знаний и навыков, формирования соответствующих компетенций.

Цифровизация, вызванная развитием информационных технологий и усилением процессов глобализации, стала еще одним трендом современного образования и нашла свое проявление в дистанционном обучении, увеличении роли мобильных технологий и создании цифровой среды для обучающихся. Передовой мировой опыт в сфере образования указывает на активное развитие технологий цифрового образования и переоценку физического пространства аудитории. Сегодня ярко выражен спрос на мультимедиа контент, и образовательную среду уже невозможно представить без массовых открытых онлайн-курсов (*англ.* Massive Open Online Course, MOOC), а также систем управления обучением (*англ.* Learning Management System, LMS).

MOOCs представляют собой цифровые образовательные программы с неограниченным количеством обучающихся и открытым доступом посредством сети Интернет. Ранние системы MOOC (например, Udacity) пропагандировали концепцию открытого доступа, но многие из вышедших позднее сделали доступ к контенту платным, оставив возможность частично бесплатного обучения. Разнообразие потокового медиаконтента привело к тому, что его обновление в IT-сфере происходит раз в неделю — выходят новые релизы, меняются интерфейсы продуктов¹. Так, курс, затрагивающий облачные сервисы, через полгода устаревает на 50 %, а спустя год он будет непригодным в текущем виде.

В данной работе мы анализируем лучшие практики реализации MOOCs и LMS, систематизируем передовой мировой опыт, подразделяем MOOCs на виды и модификации, предлагаем чек-лист критериев отбора MOOCs и LMS.

¹ Digital Disruption in the Global Education Sector. Micro to Macro Implications of New Trends and Game-changing Technologies in Education. Research and Markets. URL: <https://www.businesswire.com/news/home/20161122005615/en/>

Методы исследования

Цель исследования состоит в том, чтобы выявить наиболее успешные примеры внедрения и использования онлайн-продуктов от лидеров рынка образовательных услуг и EduTech-стартапов со всего мира в сегменте массового обучения широкого круга лиц.

Методы исследования: общенаучные методы теоретического исследования, обзор научной, научно-педагогической и деловой литературы в области информатизации образования; анализ материалов интернет-ресурсов образовательной направленности, изучение сайтов международных организаций, занимающихся исследованиями по данному вопросу (Frost & Sullivan Inc., Microsoft, sberbank-university.ru и др.), анализ публикаций в поисковых системах («Академия Google», Google Scholar) и базах данных РИНЦ, посвященных использованию MOOC и LMS; систематизация по видам MOOC, выявление модификаций MOOC, сегментация технологических платформ согласно решаемым ими образовательным задачам; обобщение полученных результатов в виде методических рекомендаций.

Результаты исследования

В первую очередь MOOCs подразделяются на следующие виды:

- экспертные MOOCs (*англ.* expert, xMOOCs) — самый востребованный вид MOOCs, когда обучение ведется преподавателем (или группой преподавателей) согласно учебному плану. Педагог становится экспертным провайдером знаний, взаимосвязь обучающихся между собой лимитирована помощью только в сложных вопросах, решением небольших общих задач, перекрестной оценкой своих работ;
- коннективистские MOOCs (*англ.* connectivist, cMOOCs) — базируются на принципах коннективистской педагогики, учебный материал курса должен быть агрегирован, гибко изменяем, нацелен на дальнейшее обучение. Здесь MOOCs основывается на взаимосвязи студентов с целью решения возникающих в процессе учебы вопросов, а итогом становятся совместные проекты, обретение новых познаний и учебного взаимопонимания.

В то же время нельзя не отметить модификации MOOCs, представленные в составленной нами таблице 1.

Когда возникает выбор между коробочным решением и теми или иными самостоятельными разработками, то важна не только реализация системы, но и ее последующее администрирование. В связи с этим удобные облачные сервисы [3; 4] позволяют накапливать большие объемы данных [5; 6] и работать с разных устройств, поскольку данные к ним не привязаны и их невозможно потерять:

- SaaS (сокр. от *англ.* Software as a Service — программное обеспечение как услуга) — доступ к программным составляющим предоставлен посредством

Таблица 1

Модификации массовых открытых онлайн-курсов

По способам ограничения аудитории обучающихся:	По модификации дизайна и реализации:
<p>– BOOC (сокр. от <i>англ.</i> Big Open Online Course — большой открытый онлайн-курс) — MOOC с малым числом участников (50–60 человек);</p> <p>– SOOC (сокр. от <i>англ.</i> Selective Open Online Course — открытый онлайн-курс с отбором) — селективный открытый онлайн-курс, имеющий вступительные требования, для уменьшения числа немотивированных участников. В виде барьера может выступать подтверждение компетенции (тесты при поступлении) или имеющаяся квалификация (диплом по некоторой специальности, например), или членство (в ассоциации выпускников и т. п.);</p> <p>– SPOC (сокр. от <i>англ.</i> Small Private Online Course — малый частный онлайн-курс);</p> <p>– MCOC (сокр. от <i>англ.</i> Massive Closed Online Course — массовый закрытый онлайн-курс) — онлайн-курс под определенную группу слушателей с конкретными этапами зачисления и выстраивания групп;</p> <p>– TORQUE (сокр. от <i>англ.</i> Tiny Open with Restrictions Courses Focused on Quality and Effectiveness — малый открытый с ограничениями онлайн-курс, нацеленный на качество и результативность) — онлайн-курс, разработанный для обучающихся в организации, но затем открытый для большего числа слушателей;</p> <p>– COOC (сокр. от <i>англ.</i> Corporate Open Online Course — корпоративный открытый онлайн-курс) — онлайн-курс, лимитированный конкретной аудиторией фирмы. Зачастую это коллаборативные курсы с доступом для любого работника, включающие в себя многообразие стратегий обучения</p>	<p>– DOCC (сокр. от <i>англ.</i> Distributed Collaborative Online Course — распределенный совместный онлайн-курс) — онлайн-курс, лимитированный наборами обучающихся различных вузов, проводимый вузом для собственных студентов своими силами, но его программное наполнение одинаковое, а все участники взаимодействуют между собой онлайн;</p> <p>– POOC (сокр. от <i>англ.</i> Personalized Open Online Course — индивидуальный открытый онлайн-курс) — это подвид селективного открытого онлайн-курса (SOOC) с технологиями управления наполнением курса и темпом его прохождения с учетом когнитивной и поведенческой восприимчивости участников;</p> <p>– SEOOC (сокр. от <i>англ.</i> Sensitive Open Online Course — восприимчивый открытый онлайн-курс);</p> <p>– SMOOC (сокр. от <i>англ.</i> Synchronous Massive Online Course — синхронный массовый открытый курс) — это подвид xMOOC с онлайн-вещанием;</p> <p>– S-POC (сокр. от <i>англ.</i> Self-Paced Online Course — онлайн-курс самообучения) — онлайн-курс с существенным уровнем гибкости, когда студент самостоятельно выбирает темп учебы и подраздел курса, с которого начнет свое обучение</p>

веб-интерфейса без установки ПО на серверы, а базовыми настройками управляет провайдер;

- PaaS (сокр. от *англ.* Platform as a Service — платформа как услуга) — организация осуществляет управление приложениями, а самой операционной системой управляет провайдер: потребитель арендует не только удаленный доступ к ПО, но и вычислительные услуги, услуги хранения и передачи данных и др.;

- IaaS (сокр. от *англ.* Infrastructure as a Service — инфраструктура как услуга) — организация-заказчик может устанавливать любое ПО и приложения, а поставщик решения объединяет в единую систему серверы и передает управление ими, что позволяет самой организации настраивать их требуемое число;

- On-Premise (от *англ.* on-premise — локальный) — активизация организацией собственных ресурсов для разворачивания ПО, включая серверы, сети, хостинг, базы данных, администрирование и наполнение контентом.

В настоящее время существуют порядка 600 технологических платформ обучения, предоставляемых различными IT-компаниями, или как их называют EduTech-стартапами [7; 8; 9]. Анализ практик использования LMS-систем (сокр. от *англ.* Learning Management System — система управления обучением) также встречается в российской научной литературе [10], но он проведен суто-го в рамках бизнес-обучения и не имеет, по нашему мнению, большого исследовательского охвата. Ниже представлено разделение обучающих платформ, специализирующихся на решении конкретных задач (табл. 2).

Таблица 2

Современные технологические платформы обучения

Платформы обучения	Degreed, EdCast, PathGather, Jam, Fuse, Percipio, Cornerstone, Valamis, Tribridge
Платформы реализации программ	Stepic, Arzamas.academy, NovoEd, EdX, Everwise, Open edX, Blackboard, Instruction
Платформы микрообучения	«Университет в кармане», «Мегафон Драйв», MicroMasters, Skill Cup, Grovo, Practice, Jubl, EduMe, Echo
Инструментарий (для оценки, разработки и др.)	BranchTrack, Intelligent assessment, Spaced learning, Video Authoring, Collaboration, Simulations
Библиотеки контента	TeachVideo, Udacity, Coursera, Udemy, General Assembly, O-Reilly, CrossKnowledge
Системы управления обучением (LMS) и платформы-хранилища контента	iSpring, Mirapolis, WebTutor, GetCourse, Teachbase, Saba, SumTotal, Workday, D2L, Litmos, Intellum, SuccessFactors
Хранилища учебных записей (аналитика обучения)	«Курсометр», GrassBlade, Learning Locker, Saltbox, Yet, Watershed

На рынке массовых открытых онлайн-курсов есть лидеры. Так, система Moodle — одна из наиболее популярных, она представляет собой свободное веб-приложение, распространяемое по универсальной общественной лицензии GNU GPL (*англ.* General Public License). Это позволяет создавать дополнительные полезные расширения или модули, в том числе хранить электронные учебные материалы, интерактивные ресурсы любого формата и задавать последовательность их изучения. Moodle поддерживает рассылки, глоссарий, блоги, форумы, практикумы, чаты. Система стремится идти в ногу со временем и протестировала на своей базе технологии интеграции блокчейн в современные LMS-системы от корейского разработчика онлайн-обучения Ubion Co. Ltd² с целью создания постоянного и прозрачного доступа к персональным данным и сертификатам участников.

Активно развивается и система Coursera, запустившая решение CourseMatch³, помогающее университетам, подключенным к программе Coursera for Campus. Для использования сервиса университетам достаточно загрузить каталог своих очных курсов, после этого CourseMatch с помощью алгоритмов машинного обучения подберет онлайн-курсы из каталога программ Coursera. Для отдельного очного курса сервис подбирает до пяти наиболее подходящих онлайн-курсов и отражает оценку их соответствия учебной программе университета.

Khan Academy поставила цель повышать равенство в получении образования за счет наличия бесплатного уровня. Эта LMS реализует аналитику оценки и выработки рекомендаций, а также геймифицированное обучение с использованием значков и баллов.

Knewton использует технологии больших данных для накопления знаний адаптивного механизма обучения: адаптивный обучающий движок для образовательных приложений предназначен для расширенной аналитики рекомендаций на базе входного контента.

Система Edmodo — платформа совместной работы и инструментов коммуникации учащихся, родителей и преподавателей. Имеется аналитика участия, поддерживается BYOD (сокр. от *англ.* Bring Your Own Device — принеси свое личное устройство) и доступ по запросу. Геймификация здесь наиболее чутко реагирует на появляющиеся тенденции.

LMS Canvas представила интегрированный набор инструментов с мощной облачной базой данных и интуитивно понятными интерфейсами. Система открывает двери для подключенных сервисов с API-интерфейсами и поощряет

² *James Jung.* Ubion Co. Ltd: The Korean EduTech startup that popularised Moodle-based learning in Korea // KoreaTechDesk. 2022. May 31. URL: <https://www.koreatechdesk.com/ubion-co-ltd-the-korean-edutech-startup-that-popularised-moodle-based-learning-in-korea/> (дата обращения: 12.05.2023).

³ *Kyle Wiggers.* Coursera taps AI to match on-campus courses with online curricula // VentureBeat. 2020. April 16. URL: <https://venturebeat.com/ai/coursera-taps-ai-to-match-on-campus-courses-with-online-curricula/> (дата обращения: 18.05.2023).

расширенный анализ данных об успеваемости студентов. К тому же она оптимизирует время преподавателя, помогая с разметкой, планированием и распространением контента. Здесь реализован открытый обмен контентом и ресурсами между пользователями, обучение под руководством учащихся. Имеется магазин образовательных приложений, а также встроенные инструменты создания мультимедиа для студентов и преподавателей. Удобный для мобильных устройств интерфейс для обучения предоставляется по запросу.

TalentLMS представляет облачную платформу, где вы платите сразу за все. В ней нет поддержки русского языка, однако присутствует широкий функционал, подходящий как самозанятым, так и огромным организациям: полноценная отчетность, аналитика, автоматизированные действия, поддержка сборника спецификаций и стандартов, разработанного для систем дистанционного обучения SCORM (сокр. от *англ.* Sharable Content Object Reference Model — эталонная модель объектов контента для совместного использования), программный интерфейс API (Application Programming Interface — программный интерфейс приложения), полнофункциональный редактор курса, каталог курсов, экзаменационный движок, магазин курсов, брендинг, настраиваемая домашняя страница, субтитры, обмен файлами, управление сертификатами, система выставления оценок, уведомления, индивидуальный план обучения, право доступа, поддержка нескольких порталов, мобильная версия, управление регистрациями, система тестирования, поддержка обучения с наставником (ILT), веб-конференции и др.

OpenOLAT позволяет преподавателям создавать курсы из набора блоков, используя различные дидактические методы, включая: общение, сотрудничество и оценку, доказательства достижения, личные заметки, общие папки.

Заметим, что система JClis (набор бесплатных программных приложений для осуществления различных видов учебной деятельности) также предлагает набор бесплатных программных приложений по лицензии GNU): это тесты, задания на ассоциации, упражнения с текстом и т. д. JClis написана на языке Java и работает в операционных системах Windows, Linux, Mac OS X и Solaris.

С системой eXeLearning можно генерировать интерактивное содержимое в формате XHTML или HTML5 и легко создавать навигационные веб-страницы, включая текст, изображения, интерактивные мероприятия, мультимедийные клипы и галереи изображений.

Среди нашедших признание LMS-платформ также стоит выделить: Ude-my, LearnUpon, ShareKnowledge, Mobile Learning, Lessonly, Metacoon, Google Classroom, Chamilo, BigBlueButton, Claroline (по лицензии GPL с открытым исходным кодом), Rockstar Learning Platform. Нельзя не упомянуть уже ставшие классическими MOOC от Йельского университета, MIT OpenCourseWare (OCW) от Массачусетского технологического института, а также Гарвардской школы (Harvard Extension School), предлагающей бесплатные курсы и более 700 курсов по разумным ценам.

Однако и у лидеров обозначились проблемы: например, К. Плетнер, руководитель направления подготовки персонала Microsoft, указывает⁴, что если раньше синхронные курсы на Coursera оканчивали 15 % участников, то теперь — 5 %. Если человек учится на Coursera сам по себе, то для поддержки его мотивации в информационную систему образовательной платформы добавлен социальный компонент: учащиеся обязаны включаться в диалог на форуме, задавать вопросы и помогать коллегам, иначе они не наберут нужное количество баллов. Финальную оценку рекомендуется давать на основе принципа peer-to-peer (*англ.* peer-to-peer, P2P — равный к равному): например, ты оцениваешь пять работ и пять человек оценивают твою работу. Причины низкого уровня прохождения MOOC (2–3 %) в недостатке взаимодействия между студентами и преподавателями. Поэтому Campuswire предлагает живое обучение в реальном времени и взаимодействие с учебными ассистентами. Campuswire позволяет создавать чаты, форумы с ответами на вопросы и опросы во время занятия⁵.

Так, у LMS с функциями социального обучения от Dosebo есть возможность обслуживания набора учебных порталов, авторизаций, полноценная сеть администрирования, интеграция с CRM (сокр. от *англ.* Customer Relationship Management). Положительным качеством указанной LMS является персонализированный учебный опыт как в части треков, так и интерфейсов для студентов, а отличительной чертой — социальное обучение. Теперь каждый участник в состоянии создать собственный контент, обозначить свой функционал в качестве эксперта. Dosebo характеризуется полнофункциональной отчетностью с возможностью генерации собственных отчетов, каталогом курсов, поддержкой SCORM, xAPI, созданием правил регистрации, учебным планом, управлением сертификатами, возможностью обучения внешних слушателей, конструктором MOOC, блогом, возможностью подключения нескольких доменов, геймификацией, магазином курсов, уведомлениями.

Особенностью платформы None стала удачная комбинация учебных занятий онлайн с преподавателями и онлайн-платформой закрепления универсальных навыков. В данном случае акцент сделан не на сохраненных видеофайлах, а на потребности в онлайн-тренингах на базе живого общения с наставником, поскольку именно так увеличивается вовлеченность и качество усвоения материала. Формируются небольшие по составу группы, где одна онлайн-сессия по времени не превышает полутора часов. Модуль аналитики здесь дает возможность генерировать качественные отчеты контроля прогресса, сбора обратной связи, посещаемости.

⁴ Ксения Плетнер: о настоящем и будущем корпоративного обучения. URL: <https://hr-elearning.ru/kseniya-pletner-o-nastoyashhem-i-budushhem-korporativnogo-obucheniya/> (дата обращения: 24.05.2023).

⁵ *Natasha Mascarenhas*. As edtech crowds up, Campuswire bets big on real-time learning // TechCrunch. 2020. November 11. URL: <https://techcrunch.com/2020/11/11/as-edtech-crowds-up-campuswire-bets-big-on-real-time-learning/> (дата обращения: 21.05.2023).

Платформа Fiveable предлагает бесплатный доступ к прямым видеотрансляциям подготовки к тестированию, а также к виртуальным учебным классам, где студенты могут общаться в чате, решая тестовые задания.

Компания Upswing предоставляет студентам интерактивные чат-боты и другие онлайн-сервисы, помогающие образовательным организациям удерживать студентов (взрослых, онлайн-студентов и студентов первого курса) на образовательных программах.

Примечателен стартап из Великобритании Firefly, который интегрируется с существующими системами управления обучением и создает единое пространство для выполнения заданий, предоставления обратной связи и отслеживания прогресса учащихся.

Система от стартапа Better способствует успешной работе с готовым контентом онлайн-курсов.

Немалое число EduTech-компаний предлагают программные продукты другим системам. Так, образовательный сервис IntelliBoard выявляет уровень вовлеченности студентов, предлагая умную аналитику и отчетность на основе сведений следующих LMS-систем: Canvas, Desire2Learn, Blackboard Learn, Moodle, Totara Learn. Сервис способен формировать кастомизированные отчеты, чтобы отслеживать вовлеченность слушателей на основе информации об уровне активности пользователей и использования учебных материалов. Это стало возможным на основе данных о просроченных заданиях, сравнения с усредненными показателями других обучающихся, распределения оценок, активности во время решения тестов, а также благодаря отслеживанию вовлеченности преподавателей.

Образовательная платформа iSpring — единственный российский разработчик инструментов для онлайн-обучения в престижном рейтинге GetApp. Ключевым критерием для экспертов GetApp послужили отзывы реальных пользователей. iSpring разрабатывает несколько инструментов электронного обучения, востребованных компаниями Google, Sony, Tesla, Johnson & Johnson, Amazon, Boeing, «Яндекс», «Альфа-Капитал». Это коробочное решение с понятным интерфейсом и возможностью персонализации и брендинга. Предусмотрен удобный календарь составления расписаний, поддержки множества форматов (Flash/HTML5 и др.), простая загрузка курсов, развернутая аналитика, точный контроль учебного процесса, безлимитное хранилище и магазин курсов. Кроссплатформенность обеспечена программами Windows, Linux, Android, iOS, MacOS, Windows Mobile. К функционалу относится управление сертификатами, расширенная отчетность, данные в реальном времени, отслеживание прогресса и завершения, уведомления, контроль доступа и пользовательские роли, геймификация, веб-конференции и офлайн-доступ. Система соответствует требованиям международного стандарта для создания электронного курса SCORM, позволяющего упаковать учебный контент так, чтобы он был прочитан любой системой дистанционного обучения.

Отдельного внимания сегодня заслуживает использование искусственного интеллекта. Например, система Korbit предлагает персонализированное обучение, построенное на просмотре коротких видеороликов и решении практических задач вместе с интерактивным преподавателем Корби, который способен: формировать индивидуальную траекторию занятий на основе потребностей студента, давать подсказки и отвечать на вопросы, подбирать задачи, генерировать персонализированные диаграммы для отражения взаимосвязей пройденного материала. Стартап Packback представил новый инновационный продукт — умную онлайн-платформу Questions, работающую на основе технологии искусственного интеллекта. Платформа позволяет анализировать ответы учащихся, вести и поддерживать обсуждение, а также повышать активность группы. ReUp Education — сервис, который на основе машинного обучения определяет бросивших учебу студентов, готовых вернуться обратно в колледж или университет: платформа помогает им пройти процесс повторного поступления в вуз.

Также платформа образовательного контента Go1 объявила о партнерстве с разработчиком Adobe⁶. Пользователи LMS-платформы нового поколения на основе искусственного интеллекта от Adobe Captivate Prime получают доступ к обширной онлайн-библиотеке Go1 в новом каталоге учебных материалов Content Marketplace. В библиотеке более 70 тысяч единиц контента, созданного партнерами Go1: Skillsoft, Harvard Manage Mentor, EdX, Josh Bersin Academy, Blinkist. Новый контент, по мнению руководства Adobe, позволит создать лучшие условия для развития, удержания людей и даст возможность обучаться с любых устройств.

Среди технических образовательных решений из азиатских стран наиболее успешен сингапурский Teamie — облачная мобильная платформа, позволяющая преподавателям создавать материалы для группового обучения, а студентам — выполнять задания и обмениваться знаниями. Другой стартап — Geniebook — на базе технологий искусственного интеллекта анализирует сильные и слабые стороны учащегося, предлагает индивидуальные отчеты о прогрессе и персонализированные образовательные программы. Тройку замыкает геймифицированная мобильная платформа Kalra, предназначенная для организации peer-to-peer — встреч в офлайн для обмена опытом и совместного обучения.

Вьетнамская платформа Edmicro специализируется на персонализированном микрообучении с элементами геймификации и искусственного интеллекта, позволяет создавать используемые базы данных. Topica — бизнес-инкубатор, трансформировавшийся в глобальную сеть образовательных платформ на рынках некоторых стран Юго-Восточной Азии и США. Этот стартап предлагает

⁶ Global Training Platform Go1 Partners with Adobe to Enhance Personalized Corporate Learning Experiences // Training Industry. 2021. August 24. URL: <https://trainingindustry.com/press-release/content-development/global-training-platform-go1-partners-with-adobe-to-enhance-personalized-corporate-learning-experiences/> (дата обращения: 24.05.2023).

программы обучения английскому языку, получение высшего образования онлайн, а также функционирует как бизнес-акселератор. Система Tesse предоставляет доступ к виртуальным классам студентам со всего мира — занятия проходят в синхронном режиме: обучающиеся могут взаимодействовать между собой и получать мгновенную обратную связь от преподавателей. Таиландский стартап Conicle привлек инвестиции на развитие облачной LMS-платформы с целью выработки программ обучения. К тому же Conicle предоставляет и готовые курсы в онлайн-академии Conicle X, сформированные при взаимодействии с экспертами из различных отраслей. Доступ обучающихся к материалам здесь вариативен: либо посредством веб-интерфейса, либо через мобильное приложение.

Проанализировав лучшие практики в области цифрового обучения, мы предлагаем проверочный чек-лист критериев выбора MOOC-платформ совместно с чек-листом критериев выбора LMS-систем (табл. 3). Ответы на вопросы определяют необходимый функционал платформы.

Таблица 3

Чек-лист выбора MOOC-платформы и LMS-системы

Критерии выбора MOOC-платформы	Критерии выбора LMS-системы
<p>• Какой бюджет выделяется на онлайн-платформу?</p> <p>Расходы могут быть не только прямыми (ежемесячный платеж за использование системы, который зависит от функционала и числа пользователей), но и скрытыми (время на обучение работе с платформой, техническая поддержка, обновления)</p>	<p>• Каковы технические характеристики?</p> <p>Интегрируется с системами организации через API.</p> <p>Обрабатывает текущее число входящих участников.</p> <p>Есть выбор в назначении ролей и уровней доступа участников.</p> <p>Совместима с современными браузерами и ОС.</p> <p>Совместима с приложениями по разработке онлайн-курсов различных стандартов (SCORM, xAPI и т. д.).</p> <p>Персональные данные сохраняются согласно законодательству Российской Федерации.</p> <p>Дизайн системы и ее элементов можно адаптировать (например, под фирменный стиль).</p> <p>Имеет необходимое хранилище загрузки курсов, не лимитированных размером.</p> <p>Поддерживает обучение через мобильные устройства.</p> <p>Поддерживает нужные языки</p>

Критерии выбора MOOC-платформы	Критерии выбора LMS-системы
<p>• Сколько времени выделяется на подготовку и упаковку контента?</p> <p>Время зависит от того, нужна ли платформа со значительной библиотекой шаблонов с целью генерации материалов для обучения или же достаточно возможности интеграции в курсы контента различного формата</p>	<p>• Каково удобство создания?</p> <p>Поддерживает требуемые форматы содержимого, например курсы SCORM, аудио, видео, PowerPoint, Word, PDF, HTML5, курсы с микро- и адаптивным обучением.</p> <p>Позволяет проводить и записывать вебинары.</p> <p>Предлагает инструменты тестирования пользователей.</p> <p>Поддерживает социальные инструменты: форумы, чаты, комментарии.</p> <p>Содержит элементы геймификации.</p> <p>Есть возможность создания базы знаний: видеоуроки, книги, статьи, справочные материалы</p>
<p>• Кто занимается размещением материалов, администрированием, контролем прохождения курса?</p> <p>Станет ли это квалифицированно подготовленный человек или эти служебные обязанности предписаны каждому работнику?</p>	<p>• Каким образом происходит администрирование контента?</p> <p>Предлагает качественную аналитику и отчеты, которые можно точно настроить под потребности организации.</p> <p>Предлагает функции обратной связи с преподавателями и администраторами курса.</p> <p>Курсы можно объединять в различные траектории обучения.</p> <p>Позволяет рассылать уведомления участникам.</p> <p>Курсы можно назначать или же делать открытыми</p>

В России среди самых успешных стартапов, которые повысили престиж российского рынка EduTech, стоит отметить: GeekBrains, «Лекториум», Skyeng, «Нетология», «Фоксфорд», LinguaLeo, HTML Academy, Stepik. Указанные стартапы заняли свои ниши: так, «Фоксфорд» специализируется преимущественно на подготовке будущих студентов к единому государственному экзамену по широкому профилю учебных дисциплин; Skyeng уделяет больше ресурсов комплексной подготовке по английскому языку; HTML Academy и Stepik ориентированы на развитие навыков программирования. Если говорить о венчурной

инвестиционной активности в российском EduTech, то ситуация здесь во многом определяется наличием значимого инвестора — Фонда развития интернет-инициатив. Между тем эксперты утверждают, что для существенного повышения инвестиционной привлекательности следует адаптировать и масштабировать EduTech-проекты на другие страны и континенты. Указанное актуально не только в условиях импортозамещения, но и в рамках популяризации российского образования и русского языка за рубежом.

Заключение

Универсальной МООС-платформы не существует, и считается, что в настоящее время подобное решение неприменимо для всех организаций, как не существует и единого представления о способах формализованной оценки качества учебного контента онлайн-курсов. Поэтому при выборе платформы всегда стоит ознакомиться с ее характеристиками, изучить существующие альтернативы. В любом случае обучающей системе можно сразу сказать «нет», если она не адаптирована под мобильные устройства, а само приложение не собирает данные: в таком случае вы не сможете анализировать прогресс. Высокая степень универсальности учебной платформы означает и слабость других позиций: слушатели путаются в существующих функциях. Во избежание ловушки универсальности, следует создавать именно пространство для работы с различными инструментами для взаимодействия платформ. Считается, что ближайшим приближением к их объединению может служить некий хаб (от *англ.* hub — ступица колеса, центр) из подобных платформ.

Список источников

1. Калинина А. И. Дистанционное обучение как часть системы непрерывного образования и роль самообразования в дистанционном обучении / А. И. Калинина // Вестник Московского университета. Серия 20, Педагогическое образование. 2014. № 1. С. 100–105.
2. Цытович М. В. Использование технологии перевернутого класса на разных ступенях высшего образования / М. В. Цытович, Г. Ф. Бороненко, О. В. Якушева // Вестник ЮУрГУ. Серия «Образование. Педагогические науки». 2019. Т. 11, № 3. С. 21–32.
3. Борисова А. А. Исследование методов построения облачных платформенных сервисов и реализаций стандарта TOSCA / А. А. Борисова, О. Д. Борисенко // Труды Института системного программирования РАН. 2022. Т. 34, № 5. С. 143–162.
4. Гурьянова Э. А. Анализ и перспективы рынка SaaS в Российской Федерации / Э. А. Гурьянова, А. И. Гурьянов // Вестник экономики, права и социологии. 2022. № 1. С. 182–185.
5. Степанова Т. Ю. Роль облачных сервисов в образовательном процессе в формировании ИКТ-компетентности / Т. Ю. Степанова, Ж. Б. Есмурзаева // Концепт: научно-методический электронный журнал. 2019. № 5. С. 39–45.

6. Бугайчук Т. В. Психологические аспекты применения технологии Big Data в условиях дистанционного обучения / Т. В. Бугайчук, П. А. Полякова // Ярославский педагогический вестник. 2020. № 5 (116). С. 177–183.

7. Антюхова Е. А. Цифровой вектор глобальной образовательной политики / Е. А. Антюхова, П. И. Касаткин // Вестник МГИМО-Университета. 2020. Т. 13, № 5. С. 331–351.

8. Пашковская М. В. Перспективы развития стартапов в высшем образовании / М. В. Пашковская // Азимут научных исследований: экономика и управление. 2020. Т. 9, № 1 (30). С. 261–263.

9. Обухов А. С. Сегментация рынка EdTech при растущем спросе на цифровые технологии в образовании / А. С. Обухов, М. В. Томилина // Проблемы современного образования. 2021. № 4. С. 79–91.

10. Ширинкина Е. В. Технологические платформы бизнес-обучения: аналитика лучших практик / Е. В. Ширинкина // Надежность и качество сложных систем. 2021. № 1. С. 123–128.

References

1. Kalinina A. I. Distance learning as part of the system of continuing education and the role of self-education in distance learning / A. I. Kalinina // MSU Vestnik. Series 20, Lomonosov Pedagogical Education Journal. 2014. № 1. P. 100–105.

2. Tsytovich M. V. The use of inverted class technology at different levels of higher education / M. V. Tsytovich, G. F. Boronenko, O. V. Yakusheva // Bulletin of SUSU. Series “Education. Educational sciences”. 2019. Vol. 11, № 3. P. 21–32.

3. Borisova A. A. Research of methods for building cloud platform services and implementations of the TOSCA standard / A. A. Borisova, O. D. Borisenko // Proceedings of the Institute of System Programming of the Russian Academy of Sciences. 2022. Vol. 34, № 5. P. 143–162.

4. Guryanova E. A. Analysis and prospects of the SaaS market in the Russian Federation / E. A. Guryanova, A. I. Guryanov // The Review of Economy, the Law and Sociology. 2022. № 1. P. 182–185.

5. Stepanova T. Yu. The role of cloud services in the educational process in the formation of ICT competence / T. Yu. Stepanova, Zh. B. Esmurzayeva // Concept: scientific and methodological electronic journal. 2019. № 5. P. 39–45.

6. Bugaychuk T. V. Psychological aspects of the use of Big Data technology in distance learning / T. V. Bugaychuk, P. A. Polyakova // Yaroslavl Pedagogical Bulletin. 2020. № 5 (116). P. 177–183.

7. Antyukhova E. A. Digital vector of global educational policy / E. A. Antyukhova, P. I. Kasatkin // MGIMO Review of International Relations. 2020. Vol. 13, № 5. P. 331–351.

8. Pashkovskaya M. V. Prospects for the development of startups in higher education / M. V. Pashkovskaya // Azimuth of Scientific Research: Economics and Administration. 2020. Vol. 9, № 1 (30). P. 261–263.

9. Obukhov A. S. EdTech market segmentation in situation the growing demand for digital technologies in education / A. S. Obukhov, M. V. Tomilina // Problems of Modern Education. 2021. № 4. P. 79–91.

10. Shirinkina E. V. Technological platforms of business training: analytics of best practices / E. V. Shirinkina // Reliability and quality of complex systems. 2021. № 1. P. 123–128.

Статья поступила в редакцию: 23.06.2023;
одобрена после рецензирования: 04.09.2023;
принята к публикации: 11.09.2023.

The article was submitted: 23.06.2023;
approved after reviewing: 04.09.2023;
accepted for publication: 11.09.2023.

Информация об авторах / Information about the authors:

Альбина Рифовна Садыкова — доктор педагогических наук, доцент, профессор департамента информатики, управления и технологий, Институт цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Albina R. Sadykova — Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Professor, Department of Informatics, Management and Technology, Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia.

sadykovaar@mgpu.ru ✉, <https://orcid.org/0000-0002-1413-200X>

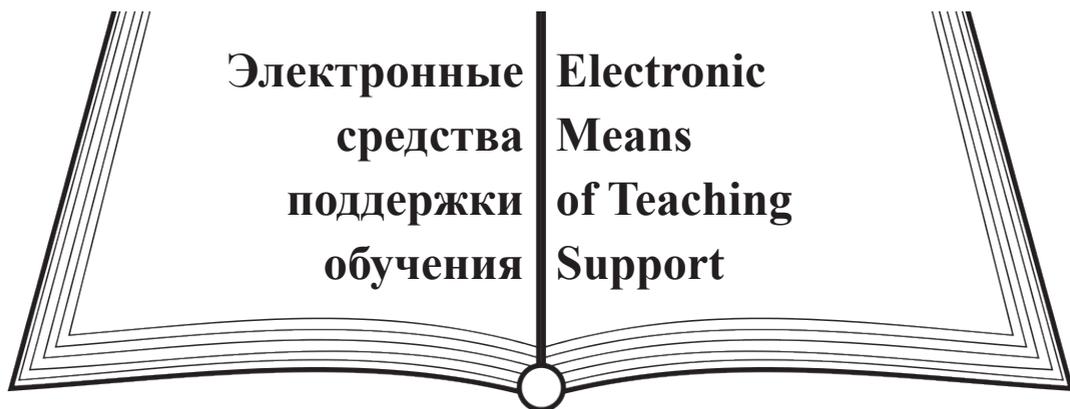
Арсений Сергеевич Крикунов — ассистент департамента информатики, управления и технологий, Институт цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Arseniy S. Krikunov — Assistant of the Department of Informatics, Management and Technology, Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia.

krikunovas@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5924-0963>

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 004.89

DOI: 10.25688/2072-9014.2023.66.4.06

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ЗВУКОВЫХ СИГНАЛОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

*Виталий Алексеевич Кудинов*¹ ✉,
*Дмитрий Владиславович Водолад*²

^{1,2} Курский государственный университет,
Курск, Россия

¹ kudinovva@yandex.ru ✉

² dima_v2014@mail.ru

Аннотация. Статья освещает отдельные аспекты обработки звуковых сигналов с использованием нейронных сетей в процессе образования. Рассматриваются шаги предварительной обработки данных, включая преобразование звуковых сигналов в числовой формат и их нормализацию. Особое внимание уделяется использованию спектральных представлений, таких как спектрограмма и мел-спектрограмма, и их роли в анализе звукового содержания. Подробно описывается процесс преобразования фреймов в спектральное представление, вычисления мел-частотных кепстральных коэффициентов (*англ.* mel-frequency cepstral coefficient, MFCC). В качестве иллюстраций представлены примеры спектрограмм и мел-спектрограмм. В целом статья предоставляет обзор основных особенностей обработки звуковых сигналов и является полезным ресурсом для исследователей и практиков в области анализа звука и обработки аудиоданных.

Ключевые слова: применение звуковых сигналов в процессе образования; нейронные сети; спектральные представления; спектрограмма; мел-спектрограмма; нормализация данных; образование.

Original article

UDC 004.89

DOI: 10.25688/2072-9014.2023.66.4.06

APPLICATION OF NEURAL NETWORKS FOR SOUND SIGNAL PROCESSING IN THE EDUCATIONAL PROCESS

*Vitaly A. Kudinov*¹ ✉,
*Dmitry V. Vodolad*²

^{1,2} Kursk State University,
Kursk, Russia

¹ kudinovva@yandex.ru ✉

² dima_v2014@mail.ru

Abstract. This article highlights some aspects of audio signal processing using neural networks in the educational process. The article discusses the steps of data preprocessing, including the conversion of audio signals into a numeric format and their normalization. Particular attention is paid to the use of spectral representations, such as the spectrogram and the chalk spectrogram, and their role in the analysis of sound content. The process of converting frames into a spectral representation, calculating the mel-frequency cepstral coefficients (MFCC) is described in detail. Examples of spectrograms and chalk spectrograms are presented as illustrations. In general, the article provides an overview of the main features of audio signal processing and is a useful resource for researchers and practitioners in the field of sound analysis and audio data processing.

Keywords: application of sound signals in the educational process; neural networks; spectral representations; spectrogram; chalk spectrogram; data normalization.

Для цитирования: Кудинов В. А. Применение нейронных сетей для обработки звуковых сигналов в образовательном процессе / В. А. Кудинов, Д. В. Водолад // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2023. № 4 (66). С. 67–77.

For citation: Kudinov V. A. Application of neural networks for sound signal processing in the educational process / V. A. Kudinov, D. V. Vodolad // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2023. № 4 (66). P. 67–77.

Введение

Изменения, происходящие в настоящее время в системе образования, указывают на потребность в создании эффективных компьютерных технологий для обучения. Так, системы автоматического распознавания речи могут быть использованы для разработки интеллектуальных обучающих программ, которые помогут учащимся совершенствовать навыки говорения и понимания на иностранных языках. Также звуковая информация

может быть применена для создания интерактивных заданий, требующих анализа звуковых сигналов, например в области музыки или звукозаписи.

Обработка звука способствует повышению доступности образования для различных групп обучающихся. Звуковые материалы могут быть использованы для создания аудиоуроков, аудиокниг и аудиовизуальных материалов, которые помогут обучающимся с нарушениями зрения и слуха получить качественное образование. Кроме того, звуковая информация может быть оцифрована и использована для создания аудиоколлекций и баз данных, предоставляющих доступ к разнообразным звуковым ресурсам и исследовательским материалам.

Одной из перспективных техник является использование в этой области нейронных сетей, которые позволяют анализировать и интерпретировать звуковую информацию, а также извлекать полезные данные для ее дальнейшего использования в образовательных процессах.

В данной статье будет представлен обзор особенностей обработки звуковых сигналов с использованием нейронных сетей и их применения в образовательном процессе. Будет рассмотрена предварительная обработка данных, включая преобразование звуковых сигналов в числовой формат и нормализацию. Особое внимание будет уделено спектральным представлениям, таким как спектрограмма и мел-спектрограмма, и объяснен процесс их получения. Кроме того, будут рассмотрены вычисление мел-частотных кепстральных коэффициентов (*англ.* mel-frequency cepstral coefficient, MFCC) и их важность в анализе звукового содержания. В заключение будет подчеркнута значимость нормализации данных для обеспечения стабильности и эффективности обучения нейронных сетей.

Методы исследования

Применение звука в образовательном процессе представляет собой значимую область исследований, предлагающую разнообразные возможности для обогащения и оптимизации учебного процесса. Звук как средство коммуникации и восприятия занимает важное место в образовательном процессе, способствуя более эффективной передаче информации и совершенствованию учебного опыта. Применение звукового оборудования, такого как динамики, микрофоны и звуковые системы, обеспечивает педагогическому персоналу возможность осуществления голосовой коммуникации, что способствует лучшему усвоению и запоминанию учебного материала. Аудиальные объяснения и лекции могут предоставить более увлекательное интерактивное обучение, что особенно важно для учащихся, ориентированных на аудиальный тип восприятия.

Звук также может быть использован для создания интерактивных образовательных заданий, где аудиофайлы и звуковые эффекты интегрируются в учебные материалы. Это позволяет обучающимся активно взаимодействовать с учебным контентом, развивая навыки аудирования, анализа и идентификации звуковых

элементов. Путем включения звуковых компонентов в учебные задания создается возможность более глубокого погружения обучающихся в изучаемый материал.

Применение звука в образовательной деятельности также связано с использованием современных технологий, таких как виртуальная реальность (*англ.* virtual reality, VR) и дополненная реальность (*англ.* augmented reality, AR). Эти технологии позволяют создавать иммерсивные образовательные среды, в которых звуковые эффекты, аудиальные сигналы и визуальные элементы помогают обучающимся более реалистично и глубоко погрузиться в учебный материал, что способствует лучшему запоминанию и пониманию изучаемой информации.

Кроме того, звук играет важную роль в музыкальном образовании, где он используется для развития музыкальных навыков, анализа музыкальных жанров и стилей. Звуковые технологии позволяют обучающимся изучать музыку, записывать и проигрывать музыкальные композиции, а также создавать собственные музыкальные произведения.

Таким образом, использование звука в процессе обучения предоставляет уникальные возможности для повышения качества образования, активного участия учащихся и развития различных навыков. Внедрение звуковых технологий обеспечивает улучшение коммуникации, взаимодействия и восприятия информации, что в итоге способствует более эффективному и привлекательному обучению.

Для понимания сущности обработки звуковой информации необходимо подробно рассмотреть отдельные аспекты этого процесса. Предварительная обработка данных в контексте обработки звуковых сигналов с использованием нейронных сетей является важным этапом, который включает несколько шагов для подготовки сигналов к входу в нейронную сеть. Каждый из этих шагов играет ключевую роль в обеспечении эффективности и точности обработки звуковых данных.

Преобразование аудиосигналов в числовой формат является первым важным шагом предварительной обработки данных в обработке звуковых сигналов с использованием нейронных сетей. Этот процесс позволяет перевести аналоговый звуковой сигнал в формат, который может быть обработан нейронной сетью.

Основной метод преобразования звуковых сигналов в числовой формат — аналого-цифровое преобразование (*англ.* analog-to-digital converter, ADC). ADC преобразует аналоговый сигнал, представляющий собой непрерывные изменения звукового давления во времени, в последовательность дискретных чисел, называемых отсчетами. Эти отсчеты показывают значения звукового сигнала на определенные моменты времени и являются основой для дальнейшей обработки в нейронной сети.

Процесс аналого-цифрового преобразования состоит из двух основных этапов: семплирования и квантования.

Семплирование — процесс выборки значений аналогового сигнала на определенных интервалах времени: звуковой сигнал берется с определенной частотой, которая называется частотой семплирования¹ [1].

Частота семплирования должна быть достаточно высокой, чтобы предотвратить потерю информации и артефактов при преобразовании аналогового сигнала в цифровой. Согласно теореме Найквиста – Котельникова – Шеннона (теореме о выборке) частота семплирования должна быть по крайней мере вдвое выше наивысшей частоты входного сигнала (теоретический предел Найквиста).

Квантование — процесс присвоения дискретных значений отсчетам звукового сигнала. Поскольку цифровые данные представляют собой конечный набор значений, необходимо округлить значения отсчетов до ближайшего допустимого дискретного значения.

Квантование определяется разрядностью ADC, которая определяет количество бит, используемых для представления каждого отсчета. Чем больше разрядность, тем больше возможных дискретных значений и тем выше разрешение преобразования.

Примером является 16-битное квантование, где каждый отсчет представляется 16-битным числом, имеющим 65 536 возможных значений (от –32 768 до 32 767). Таким образом, аналоговые значения звукового сигнала преобразуются в дискретные значения, которые могут быть представлены и обработаны нейронной сетью.

После преобразования звуковых сигналов в числовой формат применяется разбиение на небольшие фрагменты, которые называются фреймами (от *англ.* frame — кадр, рамка) или окнами. Разделение на фреймы позволяет учесть временные характеристики звуковых сигналов и обеспечить локальность анализа во времени.

Процесс разбиения на фреймы включает следующие шаги:

1. Определяется фиксированная длительность каждого фрейма, которая обычно выбирается в зависимости от особенностей обрабатываемых звуковых сигналов и требуемой разрешающей способности. Например, типичная длительность фрейма составляет от 10 до 30 миллисекунд.

2. Для обеспечения плавного перехода между фреймами обычно используется перекрытие. Это означает, что окно фрейма начинается незадолго до конца предыдущего фрейма, чтобы сохранить непрерывность и учесть информацию с перекрытием. Типичное значение перекрытия составляет около 50 % длительности фрейма.

3. На каждый фрейм применяется оконная функция, которая позволяет уменьшить артефакты, связанные с переходами на границах фреймов. Оконные функции, такие как как функции Хэмминга, Ханна или Блэкмэна-Харриса,

¹ Анализ аудиоданных с помощью глубокого обучения и Python (часть 1). URL: <https://nuancesprog.ru/p/6713/> (дата обращения: 10.06.2023).

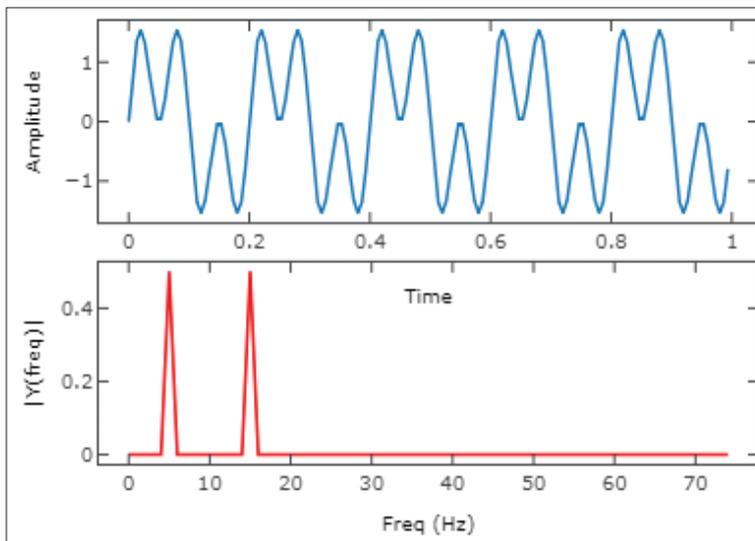
используются для сглаживания фрейма на его границах, что способствует уменьшению боковых лепестков в спектральном представлении.

Результаты исследования

Разделение звуковых сигналов на фреймы позволяет нейронной сети анализировать временные изменения и динамику звуковых данных. Каждый фрейм рассматривается независимо от остальных, что позволяет нейронной сети учитывать локальные характеристики и изменения в звуковых сигналах.

После разделения звуковых сигналов на фреймы следующим шагом в предварительной обработке данных является преобразование фреймов в спектральное представление — спектрограмму или мел-спектрограмму, — позволяющее нейронной сети анализировать частотные характеристики звуковых сигналов.

Спектрограмма и мел-спектрограмма являются графическими представлениями звуковых сигналов во времени и по частоте. Используется преобразование Фурье для вычисления спектральных составляющих звукового сигнала (рис. 1)².



Источник: <https://machinelearningmastery.ru>

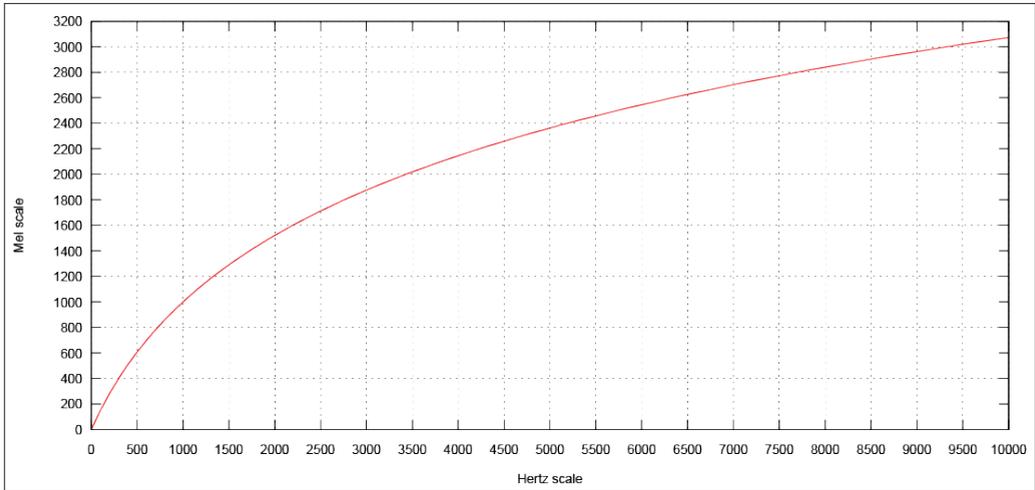
Рис. 1. Преобразование Фурье

Спектрограмма представляет собой двумерное изображение, где по горизонтальной оси отображается время, а по вертикальной — частота. Интенсивность цвета или яркость каждого пикселя в спектрограмме отражает амплитуду, или энергию соответствующей частоты, в каждый момент времени. Обычно спектрограмма строится путем разбиения звукового сигнала, а затем применяется

² Harmonic analysis and the Fourier Transform. URL: <https://terpconnect.umd.edu/~toh/spectrum/HarmonicAnalysis.html> (дата обращения: 18.05.2023).

преобразование Фурье к каждому фрейму. Полученные спектральные составляющие визуализируются с помощью цветовой гаммы: яркие области представляют высокую энергию на определенных частотах.

Мел-спектрограмма является вариантом спектрограммы, где частотная ось масштабируется по мел-шкале вместо линейной. Мел-шкала основана на восприятии человеком различных частот и позволяет лучше выделять различные акустические особенности (рис. 2). Контрольная точка между мел-шкалой и измерением нормальной частоты произвольно определяется путем присвоения перцептивной высоты тона 1000 мелов тону частотой 1000 Гц.



Источник: [http://wiki-org.ru/wiki/Мел_\(высота_звука\)](http://wiki-org.ru/wiki/Мел_(высота_звука))

Рис. 2. Мел-шкала

Приблизительно выше 500 Гц слушатели оценивают все большие интервалы как дающие одинаковые приращения высоты тона. Мел — психофизическая единица высоты звука, применяется в музыкальной акустике, шкала основана на сравнении высоты тона. Формула для преобразования f герц в m мелы выглядит следующим образом:

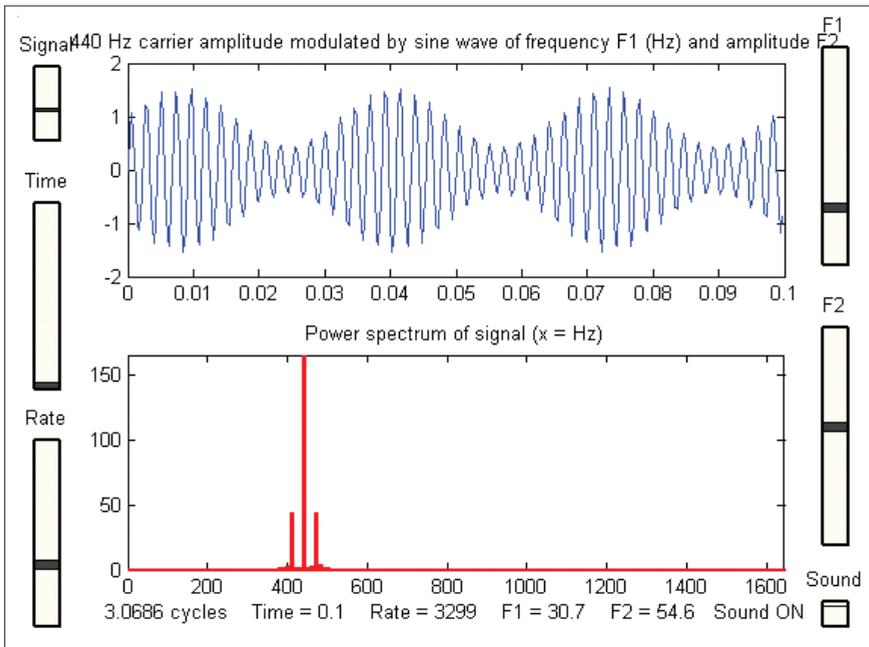
$$m = 2595 \log_{10} \left(1 + \frac{f}{700} \right).$$

Для создания мел-спектрограммы применяется преобразование MFCC. Мел-спектрограмма представляет собой звуковой сигнал в спектральной форме на основе мел-шкалы частот. MFCC являются коэффициентами, которые описывают спектральные особенности звукового сигнала в мел-шкале.

Процесс MFCC состоит из нескольких этапов (приведены ниже).

1. *Вычисление энергии спектра.* Спектр мощности временного ряда описывает распределение мощности по частотным компонентам, составляющим этот сигнал. Согласно анализу Фурье, любой физический сигнал можно разложить на ряд дискретных частот (или спектр частот) в непрерывном диапазоне.

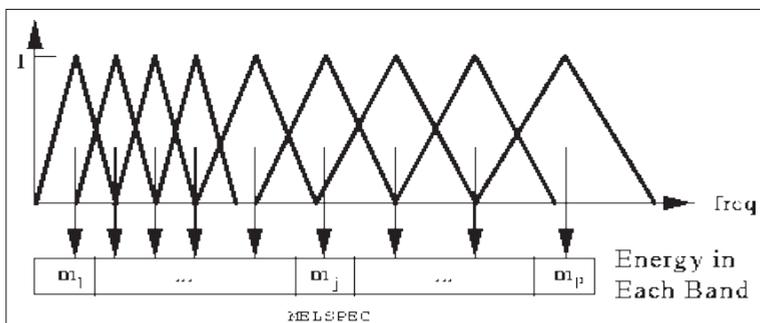
Статистическое среднее определенного сигнала, проанализированного с точки зрения его частотного содержания, называется его спектром. С применением преобразования Фурье к окну фрейма вычисляется спектральная плотность энергии, которая представляет собой распределение энергии сигнала в частотном диапазоне. На рисунке 3 представлен пример вычисления энергии спектра.



Источник: <https://terpconnect.umd.edu/~toh/spectrum/AmpMod.GIF>

Рис. 3. Вычисление энергии спектра

2. *Применение мел-фильтров.* Вычисленная энергия спектра проходит через набор мел-фильтров, которые имеют равномерное распределение на мел-шкале. Они имитируют способность различать частоты на основе мел-шкалы, которая более близка к восприятию звуков человеком. На рисунке 4 представлена шкала мел-фильтров.



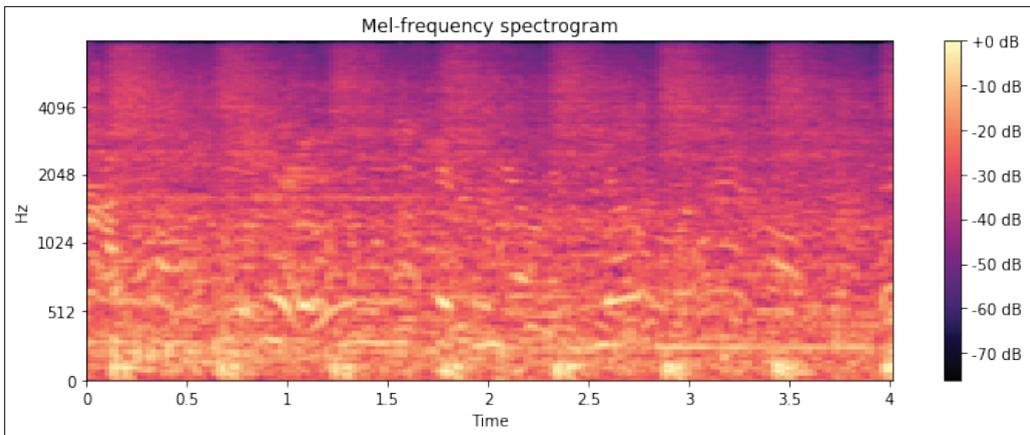
Источник: <https://machinelearningmastery.ru>

Рис. 4. Шкала мел-фильтров

3. *Логарифмирование.* После прохождения через мел-фильтры полученные значения подвергаются логарифмированию, которое выполняется для сжатия динамического диапазона и увеличения различимости низкоэнергетических компонент.

4. *Преобразование кепстральных коэффициентов.* Представляет собой преобразование Фурье. Позволяет описать спектральные характеристики сигнала в частотном диапазоне.

Процесс MFCC генерирует набор коэффициентов MFCC, которые представляют спектральные особенности звукового сигнала в мел-шкале. На рисунке 5 представлена мел-частотная спектрограмма семпла (аудиофайл) в наборе данных Urbansound8k.



Источник: <https://www.pvsm.ru/python/269432>

Рис. 5. Мел-частотная спектрограмма

Нормализация данных является важным шагом в предварительной обработке звуковых сигналов перед подачей их на вход нейронной сети.

Один из наиболее распространенных подходов к нормализации данных — это стандартизация. При стандартизации каждый спектральный коэффициент вычитается из его среднего значения и делится на стандартное отклонение по всему набору данных. Это приводит к тому, что коэффициенты имеют среднее значение, равное 0, и стандартное отклонение, равное 1. Такой подход обеспечивает более стабильное и сопоставимое распределение значений, что может улучшить обучение нейронной сети.

Другой подход к нормализации данных — это нормализация по минимуму и максимуму. При этом подходе значения спектральных коэффициентов масштабируются таким образом, чтобы они находились в определенном диапазоне, например от 0 до 1. Для этого каждый коэффициент вычитается из минимального значения и делится на разницу между максимальным и минимальным значениями в наборе данных.

В некоторых случаях может быть полезно нормализовать значения спектральных коэффициентов так, чтобы они находились в определенной шкале,

не обязательно от 0 до 1. Например, можно привести значения коэффициентов к шкале от -1 до 1 или к другому диапазону, соответствующему требованиям задачи.

Нормализация данных позволяет сделать значения спектральных коэффициентов более устойчивыми к изменениям и более пригодными для эффективного обучения нейронной сети, что позволяет сети лучше обобщать данные и делает обучение более стабильным. Кроме того, нормализация данных помогает избежать проблемы влияния различных масштабов значений на обучение сети, так как значения входных данных будут сопоставимыми и однородными.

Заключение

Применение звука в обучении играет значительную роль в обогащении и оптимизации учебного процесса.

Обработка звуковых сигналов с использованием нейронных сетей играет ключевую роль в эффективном и точном анализе звукового контента. Основные этапы предварительной обработки данных, такие как преобразование в числовой формат, разбиение на фреймы, спектральное представление и вычисление мел-частотных кепстральных коэффициентов, позволяют сетям лучше понимать и анализировать звуковые сигналы. Нормализация данных также играет важную роль, обеспечивая стабильность и эффективность обучения нейронных сетей.

Использование звука в образовательной деятельности открывает новые возможности для создания инновационных и точных решений в области обработки звука. Применение звуковых технологий в процессе обучения способствует улучшению коммуникации и восприятию информации. Таким образом, эффективное использование звуковых сигналов является важным аспектом, способствующим развитию современных образовательных практик и обогащению учебного опыта обучающихся.

Список источников

1. Игнатенко Г. С. Классификация аудиосигналов с помощью нейронных сетей / Г. С. Игнатенко, А. Г. Ламчановский // Молодой ученый. 2019. № 48 (286). С. 23–25.

References

1. Ignatenko G. S. Classification of audio signals using neural networks / G. S. Ignatenko, A. G. Lamchanovsky // Young scientist. 2019. № 48 (286). P. 23–25.

Статья поступила в редакцию: 20.06.2023;
одобрена после рецензирования: 04.09.2023;
принята к публикации: 11.09.2023.

The article was submitted: 20.06.2023;
approved after reviewing: 04.09.2023;
accepted for publication: 11.09.2023.

Информация об авторах / Information about authors:

Виталий Алексеевич Кудинов — доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры программного обеспечения и администрирования информационных систем, Курский государственный университет, Курск, Россия.

Vitaly A. Kudinov — Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Professor of the Department of Software and Administration of Information Systems, Kursk State University, Kursk, Russia.

kudinovva@yandex.ru ✉

Дмитрий Владиславович Водолад — студент факультета физики, математики, информатики, Курский государственный университет, Курск, Россия.

Dmitry V. Vodolad — Student of the Faculty of Physics, Mathematics, Computer Science, Kursk State University, Course, Russia.

dima_v2014@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 373

DOI: 10.25688/2072-9014.2023.66.4.07

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОЛИМПИАДЫ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ

*Екатерина Николаевна Бажанова¹,
Ольга Васильевна Кирюшкина²,
Ирина Олеговна Ковпак³,
Виктор Семенович Корнилов⁴ ✉,
Татьяна Владимировна Михрина⁵,
Андрей Владимирович Ушаков⁶*

^{1, 2, 3, 4, 5, 6} Московский городской педагогический университет,
Москва, Россия

¹ bazhanovaen@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7714-0579>

² kiryushkinaov@mgpu.ru

³ kovpakio@mgpu.ru

⁴ kornilovvs@mgpu.ru ✉, <http://orcid.org/0000-0003-0476-3921>

⁵ mikhrintatv@mgpu.ru

⁶ ushakovav@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7665-2086>

Аннотация. Статья посвящена олимпиадам школьников по математике и роли таких олимпиад в развитии познавательной активности учащихся. Подчеркивается, что проведение подобных математических олимпиад позволяет найти будущих талантливых молодых исследователей. В статье приводятся исторические сведения о математических олимпиадах, проводимых в России. Для наглядности рассматриваются задачи трех типов олимпиад, организованных на базе высших учебных заведений. Отмечается, что Московский городской педагогический университет

© Бажанова Е. Н., Кирюшкина О. В., Ковпак И. О., Корнилов В. С.,
Михрина Т. В., Ушаков А. В., 2023

много лет подряд принимает активное участие в проведении Объединенной межвузовской математической олимпиады (ОММО) школьников и предоставляет свою площадку для этого мероприятия.

Ключевые слова: олимпиады по математике; познавательная активность школьников; уровни олимпиадных задач; структура олимпиадных задач.

Original article

UDC 378

DOI: 10.25688/2072-9014.2023.66.4.07

MATHEMATICAL OLYMPIADS AS A MEANS OF DEVELOPING COGNITIVE ACTIVITY OF SCHOOLCHILDREN

*Ekaterina N. Bazhanova*¹,
*Olga V. Kiryushkina*²,
*Irina O. Kovpak*³,
*Viktor S. Kornilov*⁴ ✉,
*Tatiana V. Mikhrina*⁵,
*Andrey V. Ushakov*⁶

^{1, 2, 3, 4, 5, 6} Moscow City University,
Moscow, Russia

¹ bazhanovaen@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7714-0579>

² kiryushkinaov@mgpu.ru

³ kovpakio@mgpu.ru

⁴ kornilovvs@mgpu.ru ✉, <http://orcid.org/0000-0003-0476-3921>

⁵ mikhrinatv@mgpu.ru

⁶ ushakovav@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7665-2086>

Abstract. The article is devoted to the Olympiads of schoolchildren in mathematics and the role of such Olympiads in the development of cognitive activity of students. It is emphasized that holding such mathematical Olympiads makes it possible to find future talented young researchers. The article provides historical information about mathematical Olympiads held in Russia. For clarity, the tasks of three types of Olympiads organized on the basis of higher educational institutions are considered. It is noted that the Moscow City University has been actively involved in the United Interuniversity Mathematical Olympiad of Schoolchildren (ОММО) for many years in a row and provides its own platform for this event.

Keywords: math olympiads; cognitive activity of schoolchildren; levels of olympiad tasks; structure of olympiad tasks.

Для цитирования: Математические олимпиады как средство развития познавательной активности школьников / Е. Н. Бажанова [и др.] // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2023. № 4 (66). С. 78–93.

For citation: Mathematical olympiads as a means of developing cognitive activity of schoolchildren / E. N. Bazhanova [et al.] // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2023. № 4 (66). P. 78–93.

Введение

Многогранность и неисчерпаемость математики позволяет ей вторгаться во все сферы деятельности человека. Эпитетом «математический» награждается практически любая дисциплина. Не удивляет, например, математическая биология, математическая лингвистика, математическая психология. Математика распространяется и вширь, и вглубь, растет потребность в ее необъятных возможностях и их использовании [1–10]. А значит, необходим человек, способный делать математические открытия, строить модели, которые помогут в изучении все новых и новых объектов.

Серьезных успехов в такой деятельности можно достичь, вовлекаясь в исследовательскую творческую работу со школьной скамьи. Для вовлечения в творческую научную деятельность школьников проводятся множество интеллектуальных соревнований, среди которых особую роль играют математические олимпиады. Организация таких испытаний позволяет найти и не потерять будущих талантливых молодых исследователей, участники получают бонус для поступления в выбранное высшее учебное заведение.

Личные и командные математические соревнования позволяют зажечь энтузиазм, повысить уверенность в своих силах, увлечь более глубоким изучением предмета, а также формируют понимание необходимости упорного труда для достижения желаемых результатов. Участие в интеллектуальных соревнованиях расширяет круг общения одаренного школьника с интересными людьми, способствует определению жизненного выбора.

История многих математических олимпиад России насчитывает уже почти век. В начале 1930-х годов последовательно стартовали сначала Ленинградская математическая олимпиада, а затем и Московская математическая олимпиада. Появилось много наследников этих олимпиад, например Турнир городов. В настоящее время количество различных математических соревнований в стране исчисляется уже многими десятками и к ним привлекаются обучающиеся всех возрастов, а не только старшеклассники. Разнообразны и виды проведения соревнований, огромную популярность вызывают дистанционные мероприятия. Развитие соревновательного математического движения перестраивает и работу образовательных учреждений, растет количество различных кружков, факультативов для подготовки, проводятся предметные конференции. Задача найти и воспитать талантливых ученых реализуется всесторонне.

Методы исследования

Участие в олимпиадах — мощный мотивационный инструмент для школьника, особенно если у него получается достичь положительного результата. В то же время многие обучающиеся боятся олимпиад, считая их очень сложными,

по силам только гению. Но каждая олимпиада содержит вполне доступные задачи. Многие соревнования активно выполняют роль популяризации предмета.

Интересно организован отмечающий в этом году десятилетний юбилей математический флешмоб MathCat, площадкой проведения которого традиционно является ИЦО МГПУ. Это не просто математическая олимпиада, а праздник и для взрослых, и для детей, когда можно вместе с родителями или индивидуально порешать задачки любого из четырех предложенных уровней сложности, ощутить дух соперничества и свободы. Добиться результата на региональном или заключительном этапе Всероссийской олимпиады школьников по математике действительно очень сложно, но важно не отступать перед трудностями. Выбор олимпиад огромен, некоторые из них могут быть альтернативой даже ЕГЭ.

Ежегодно Министерство науки и высшего образования Российской Федерации по согласованию с Министерством просвещения Российской Федерации составляет перечень олимпиад, результат участия в которых может дать возможность поступления в вуз на бюджет. В 2023/2024 учебном году перечень включает 87 олимпиад, которым присваивается один из трех уровней. Соревнований первого уровня немного, к ним относятся Турнир городов, олимпиада школьников «Ломоносов». Обладателей дипломов такой олимпиады зачисляются на направление по профилю олимпиады без вступительных экзаменов или начисляют 100 баллов за предмет профильной олимпиады. Однако подтвердить диплом нужно результатом ЕГЭ по предмету, равным не менее чем 75 баллам. Сотни вузов предоставляют такие льготы и призерам олимпиад второго уровня.

Объединенная межвузовская математическая олимпиада школьников, площадкой проведения которой является Институт цифрового образования (ИЦО) МГПУ, и отраслевая физико-математическая олимпиада школьников «Росатом» уже много лет определяются как олимпиады второго уровня. Часто призерам этих олимпиад вузы добавляют к личным достижениям от 1 до 10 баллов или повышают результат ЕГЭ до 85–90 баллов. Нередко вузы определяют льготу и за дипломы олимпиад третьего уровня. Имеет смысл принимать участие в олимпиадах в 7-м и 8-м классах. Призовой результат может принести льготу при поступлении и в этом случае.

Важно понимать, что каждое учебное заведение разрабатывает свои внутренние правила по предоставлению льгот за дипломы олимпиад второго и третьего уровней. Участие в соревнованиях школьников среднего звена позволяет им раньше почувствовать свои силы в применении стандартных и нестандартных приемов решения задач, ощутить необходимость более глубокого изучения предмета, подготовиться к серьезным в старшей школе.

Результаты исследования

Рассмотрим подробнее задачи трех типов олимпиад, проводимых на базе высших учебных заведений.

Проект MathCat (mathcat.info) не является в полной мере олимпиадой — это скорее математический праздник, основная функция которого — популяризация математических знаний, формирование у участников позитивного и творческого интереса к решению нестандартных математических задач. Инициативным центром MathCat стал саратовский Лицей-интернат естественных наук (ЛИЕН), который начиная с 2014 года объединяет и организует площадки проведения таких математических праздников. Например, в MathCat-2022 приняли участие 43 282 человека на 538 площадках в вузах, школах, колледжах и центрах дополнительного образования России, Белоруссии, Монголии и Черногории, а также в системе Mathcat.Online.

Начиная с 2015 года МГПУ так же становится традиционной площадкой проведения этого праздника. Важной содержательной особенностью MathCat является разработка сборной программной комиссией проекта вариантов задач четырех уровней сложности.

Задачи «белого» варианта доступны школьникам от 6-го класса и взрослым, деятельность которых не связана с математикой, но проявляющим интерес к занимательным логическим задачам и математическим ребусам. «Зеленый» вариант содержит нестандартные математические задачи среднего уровня сложности, этот вариант интересен школьникам старших классов, студентам и взрослым с техническим образованием. В «желтом» и «красном» вариантах представлены полноценные олимпиадные задачи сложного и очень сложного уровня соответственно.

Благодаря такой организации работы праздник охватывает большое количество участников, на него приходят решать задачи родители и дети, ученики и учителя, студенты и просто любители математики разных возрастов и разного уровня подготовки.

Приведем пример задачи «зеленого» уровня.

Задача 1 (13 баллов, 2022 г.). В верном арифметическом равенстве в левой части одинаковые цифры заменили одинаковыми буквами, а разные — различными. Получилось: $(M + A - T - H) \cdot (K + A + T) = 2022$. Восстановите исходное равенство. Укажите все возможные варианты.

Ответ: $(8 + 329) \cdot (1 + 3 + 2)$ или $(9 + 328) \cdot (1 + 3 + 2)$.

Решение. Разложим на простые множители $2022 = 2 \cdot 3 \cdot 337$. Поскольку в одной скобке сумма трех однозначных чисел, то этот множитель либо однозначное число, либо двузначное. Но в разложении на множители числа 2022 получить двузначный множитель нельзя, поэтому $K + A + T$ — однозначное число. Значит, это либо 3, либо 6 (2 получить не получится, так как минимальная сумма трех однозначных чисел равна 3 ($= 0 + 1 + 2$)). Но если это 3, то второй множитель — 674, который получается в результате суммы трехзначного числа и однозначного. Это значит, что в любом случае $A = 6$, но такой цифры среди значений букв K, A, T нет. Значит, $K + A + T = 6$. Тогда во второй скобке в сумме получается 337 и $A = 3$. Отсюда $T = 2$ (так как при суммировании с однозначным числом нельзя получить в десятках цифру, отличающуюся

от исходной более чем на 1), $K = 1$. Таким образом получаем два варианта: $(8 + 329) \cdot (1 + 3 + 2)$ или $(9 + 328) \cdot (1 + 3 + 2)$.

Эта задача представляет собой математический ребус, при решении которого следует опираться на свойства делимости чисел. Сложность задачи заключается еще и в том, что она имеет два различных решения. Участник, решивший эту задачу подбором (что тоже допустимо), получит за нее неполное число баллов, так как либо не найдет второго решения, либо не даст обоснование того, что других решений нет. Теперь рассмотрим задачу «желтого» уровня:

Задача 2 (5 баллов, 2018 г.). В турнире по футболу приняли участие 19 команд с названиями «Спартак», «Динамо», «Локомотив» и «Торпедо» из 5 разных городов. Любые две команды или из разных городов, или имеют разные названия. В течение турнира не играли между собой команды одного названия, а также не играли между собой команды из одного города. Сколько игр было в турнире?

Ответ: 108.

Решение. Если бы в каждом городе были все 4 клуба, то было бы $5 \cdot 4 = 20$ команд. Добавим недостающую, 20-ю команду. Тогда каждая команда сыграет с 3 командами из каждого из 4 других городов, то есть $4 \cdot 3 = 12$ игр. Значит, будет $20 \cdot 4 \cdot 3 : 2 = 120$ игр (деление на 2, потому что каждая игра учитывается дважды).

Значит, без одной команды пройдет $120 - 12 = 108$ игр.

Логическая задача на соответствия, для успешного решения которой следует дополнить условие еще одной командой и, после подсчета количества игр, учесть в этой сумме игры несуществующей команды.

В качестве примера задачи «красного» уровня рассмотрим нестандартную задачу на составление уравнения с двумя неизвестными, в котором следует учесть, что на каждой из x станций продают $(x - 1)$ билет до всех остальных станций (итого $x \cdot (x - 1)$ билетов), а затем учесть разность между новым и старым количеством билетов.

Задача 3 (10 баллов, 2017 г.). Каждая станция детской железной дороги продает билеты до всех остальных станций, все эти билеты различны, на каждом указано название начальной и конечной станции. После того как на этой дороге построили несколько (более одной) новых станций, пришлось допечатать 46 новых видов билетов. Сколько всего станций теперь действует на детской железной дороге?

Ответ: 13

Решение. Если было x станций, а стало y , то теперь нужно $y \cdot (y - 1)$ билетов, а раньше было нужно $x \cdot (x - 1)$. По условию $y \cdot (y - 1) - x \cdot (x - 1) = 46$, то есть $(y - x) \cdot (y + x - 1) = 46$. Отсюда $y - x = 2$ и $x + y = 24$. Соответственно, $y = 13$ и $x = 11$.

Далее рассмотрим задачи двух олимпиад второго уровня. Обе олимпиады дают победителям льготы для поступления в вуз, а различие их заключается

в том, что ОММО поддерживают институты и университеты разного профиля, а олимпиада школьников «Росатом» является отраслевой и нацелена на выявление способных учеников, ориентированных на инженерно-технические специальности.

Московский городской педагогический университет много лет подряд принимает активное участие в проведении объединенной межвузовской математической олимпиады школьников ОММО и представляет свою площадку для этого мероприятия. Организатором ОММО выступает Московский центр непрерывного математического образования (МЦНМО).

В перечне олимпиад, утвержденном Министерством науки и высшего образования Российской Федерации, ОММО имеет второй уровень, и ее дипломы могут официально учитываться при приеме в вузы. Олимпиада проводится в два тура: первый, отборочный тур — заочный, второй, основной тур — очный. К участию в первом туре допускаются учащиеся, осваивающие общеобразовательные программы основного и среднего (полного) общего образования, независимо от места учебы и жительства. При регистрации участники первого тура выбирают один из вузов-участников, в котором они будут выполнять задания второго тура. На второй тур приглашаются победители и призеры первого тура. Местный организационный комитет и методическая комиссия формируются из числа преподавателей департамента математики и физики ИЦО МГПУ. В их обязанности входит: подготовка задач для олимпиады, экспертиза заданий от вузов-партнеров, проведение очного тура, внешний контроль за мероприятием на одной из площадок, проверка работ участников.

Далее приведена примерная структура заданий второго тура олимпиады.

1. Теория чисел: арифметическая и геометрическая прогрессии; делимость целых чисел; полные квадраты, кубы и т. п.

2. Задача на рассуждения и логику: «какие из утверждений верны», «оценка с примером ее достижения», «необходимые и достаточные условия» и т. п.

3. Текстовая задача на построение математической модели: задача на оптимальный выбор, движение, работу, смеси и т. п.

4. Несложная планиметрия с вычислением площади, величины угла, длины, скалярного произведения векторов, отношения отрезков, тригонометрических функций углов и т. п.

5. Алгебраическое уравнение, неравенство, их система или совокупность (без тригонометрии и параметра): полиномиальные, рациональные, с модулями, с радикалами, показательные и логарифмические.

6. Тригонометрия: тригонометрическое уравнение, неравенство, их система или совокупность; задачи на обратные тригонометрические функции.

7. Задача с параметром: анализ расположения корней квадратного трехчлена в зависимости от параметра, геометрический метод решения, использование различных свойств функций, анализ области допустимых значений и т. п.

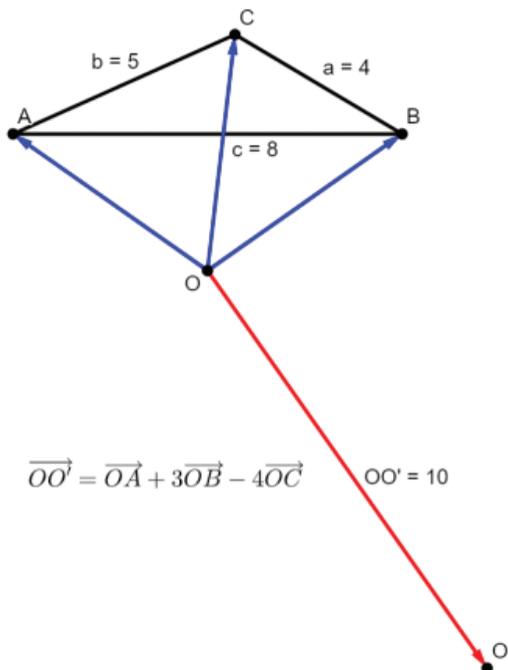
8. Планиметрия более сложная с обязательным доказательством или стереометрия.

9. Задача про функции: задачи на общие свойства функций, функциональные уравнения и неравенства, задачи на производную функции, задачи про непрерывные функции и т. п.

10. Олимпиадная задача (без геометрии): различные олимпиадные идеи, такие как комбинаторика, принцип Дирихле и т. п.; метод математической индукции (без доказательства тождеств или делимостей) и т. п.

Члены методической комиссии МГПУ традиционно составляют задачи на позиции 4 и 8. Приведем примеры таких задач, которые в разные годы предлагались на очном туре олимпиады.

Задача на позицию 4. Точка O является центром окружности, описанной около треугольника ABC со сторонами $AB = 8$ и $AC = 5$. Найдите сторону BC , если длина вектора $\overrightarrow{OA} + 3\overrightarrow{OB} - 4\overrightarrow{OC}$ равна 10 (рис. 1).



Источник: подготовлено авторами.

Рис. 1. Задача на позицию 4

Решение. Обозначим радиус описанной окружности через R . Тогда для любых чисел x, y, z справедливо равенство:

$$\begin{aligned}
 (x\overrightarrow{OA} + y\overrightarrow{OB} + z\overrightarrow{OC})^2 &= x^2OA^2 + y^2OB^2 + z^2OC^2 + 2xy(\overrightarrow{OA} \cdot \overrightarrow{OB}) + \\
 &+ 2xz(\overrightarrow{OA} \cdot \overrightarrow{OC}) + 2yz(\overrightarrow{OB} \cdot \overrightarrow{OC}) = (x^2 + y^2 + z^2)R^2 + xy(OA^2 + OB^2 - AB^2) + \\
 &+ xz(OA^2 + OC^2 - AC^2) + yz(OB^2 + OC^2 - BC^2) =
 \end{aligned}$$

$$= (x^2 + y^2 + z^2 + 2xy + 2xz + 2yz)R^2 - xyAB^2 - xzAC^2 - yzBC^2 =$$

$$= (x + y + z)^2 R^2 - xyAB^2 - xzAC^2 - yzBC^2.$$

Если $\overline{OO'} = \overline{OA} + 3\overline{OB} - 4\overline{OC}$, то при $x = 1, y = 3, z = -4$ получим, что

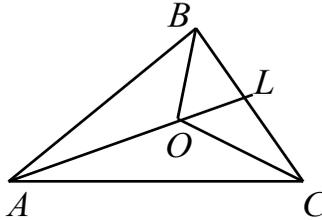
$$OO'^2 = (\overline{OO'})^2 = -3AB^2 + 4AC^2 + 12BC^2,$$

откуда

$$BC^2 = \frac{1}{12}(OO'^2 + 3AB^2 - 4AC^2) = 16 \text{ и } BC = 4.$$

Ответ: 4.

Задача на позицию 8. В треугольнике ABC сторона $AB = 40$. Центр O вписанной в треугольник окружности делит биссектрису AL в отношении $5 : 3$, считая от вершины. Найдите радиус описанной около треугольника ABC окружности, если радиус вписанной в него окружности равен 15 см (рис. 2).



Источник: подготовлено авторами.

Рис. 2. Задача на позицию 8

Решение:

1. Заметив, что BO является биссектрисой в треугольнике ABL , в силу свойства биссектрисы треугольника имеем:

$$AB : BL = AO : OL = 5 : 3,$$

откуда $BL = 24$.

2.

$$AB \times BL \times \sin \angle B = 2S_{\triangle ABL} = 2S_{\triangle AOB} + 2S_{\triangle BOL} = AB \times r + BL \times r = (AB + BL) \times r,$$

где r есть радиус вписанной в треугольник ABC окружности. Таким образом,

$$40 \times 24 \times \sin \angle B = 960 = (40 + 24) \times 15,$$

откуда $\sin \angle B = 1$ и $\angle B = 90^\circ$.

3. В силу свойства биссектрисы CO треугольника CLA имеем

$$AC : CL = AO : OL = 5 : 3.$$

Полагая $CL = 3x$, имеем $AC = 5x$.

4. В силу теоремы Пифагора:

$$BC^2 + AB^2 = AC^2, \text{ или } 40^2 + (24 + 3x)^2 = (5x)^2,$$

откуда $x = 17$, $R = AC / 2 = 5x / 2 = 42,5$, где R есть радиус описанной около треугольника ABC окружности.

Ответ: 42,5.

Отраслевая физико-математическая олимпиада школьников «Росатом» входит в перечень олимпиад школьников и проводится среди учащихся 7–11-х классов по математике и по физике. Олимпиады по каждому из этих предметов независимы: можно участвовать как в обеих, так и в любой по выбору.

Основной целью олимпиады «Росатом» является выявление одаренных школьников, ориентированных на инженерно-технические специальности, способных к техническому творчеству и инновационному мышлению и проявляющих интерес к вопросам ядерной энергетики и высоких технологий [1]. Таким образом, данная олимпиада предназначена для формирования кадрового резерва атомной отрасли Российской Федерации.

Олимпиада «Росатом» организуется Национальным исследовательским ядерным университетом «МИФИ» совместно с Государственной корпорацией по атомной энергии «Росатом», соорганизаторами выступают высшие учебные заведения, вступившие в ассоциацию «Консорциум опорных вузов Госкорпорации «Росатом»».

Проводится олимпиада в два этапа: отборочный (октябрь – январь, очно или дистанционно) и заключительный (февраль – март, очно). Отборочный этап олимпиады осуществляется в разных форматах: очный отборочный тур в МИФИ; очные отборочные туры на региональных площадках; очно-заочные отборочные туры на региональных площадках; дистанционный отборочный тур. Принимать участие можно в любых отборочных турах, при этом засчитывается лучший результат. На заключительный этап олимпиады проходят не более 45 % участников отборочного этапа. Заключительный этап проводится в очной форме в Москве и регионах.

Оргкомитет отраслевой физико-математической олимпиады школьников «Росатом» установил следующие критерии определения победителей и призеров заключительного тура олимпиады по математике в 2022/2023 учебном году (табл. 1).

Таблица 1

Критерии определения победителей и призеров заключительного тура олимпиады по математике в 2022/2023 учебном году (в баллах)

Степень диплома	7-й класс	8-й класс	9-й класс	10-й класс	11-й класс
1-я степень	$\geq 7,5$	≥ 8	≥ 9	$\geq 7,5$	$\geq 10,5$
2-я степень	7	7,5	8–8,5	6,5–7	9,5–10
3-я степень	5	5	7–7,5	4–6	8–9

Победителями олимпиады считаются участники, награжденные дипломами 1-й степени; призерами — участники, награжденные дипломами 2-й и 3-й степени. Количество победителей олимпиады может составлять не более 8 % от общей численности участников заключительного тура, а общее количество победителей и призеров — не более 25 % от числа участников заключительного тура олимпиады (для учащихся 11-х классов — не более 300 человек).

Приведем примеры задач физико-математической олимпиады школьников «Росатом» по математике.

Задача 1 (2022/2023 учебный год, заключительный тур, 11-й класс, вариант № 2). Многочлен $P(x)$ с целыми коэффициентами удовлетворяет условию $P(29) = P(37) = 2022$. Найти наименьшее возможное при этих условиях значение $P(0) > 0$.

Решение. Пусть

$$P(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0,$$

где $a_i \in \mathbb{Z}$, $i = 0, 1, \dots, n$.

Найдем наименьшее возможное значение $P(0) = a_0 > 0$.

Так как

$$P(k) - a_0 = a_n k^n + a_{n-1} k^{n-1} + \dots + a_1 k : k,$$

то $P(k) - a_0 : k$ для любого $k \in \mathbb{Z}$.

Отсюда и из условия $P(29) = P(37) = 2022$ имеем:

$$P(29) - a_0 = 2022 - a_0 : 29 \text{ и } P(37) - a_0 = 2022 - a_0 : 37.$$

Учитывая, что 29 и 37 — простые числа, по свойствам делимости получим:

$$2022 - a_0 : 29 \cdot 37 = 1073,$$

т. е. найдется $q \in \mathbb{Z}$, такое, что $2022 - a_0 = 1073 \cdot q$.

Тогда значение $a_0 = 2022 - 1073 \cdot q$ будет наименьшим при наибольшем значении q , $q \in \mathbb{Z}$.

Найдем наибольшее $q \in \mathbb{Z}$, такое, что $a_0 = 2022 - 1073 \cdot q > 0$:

$$-1073 \cdot q > -2022, \quad q < \frac{2022}{1073} = 1 \frac{949}{1073},$$

отсюда $q = 1$.

Поэтому

$$a_0 = 2022 - 1073 \cdot 1 = 2022 - 1073 = 949.$$

Ответ: 949.

Задача 2 (2022/2023 учебный год, отборочный тур, 10-й класс, вариант № 2).

Вычислить значение произведения:

$$\frac{2^3 - 1}{2^3 + 1} \cdot \frac{3^3 - 1}{3^3 + 1} \cdot \frac{4^3 - 1}{4^3 + 1} \cdot \dots \cdot \frac{200^3 - 1}{200^3 + 1}.$$

Решение. Разложим разности кубов в числителе и знаменателе на множители:

$$\begin{aligned} & \frac{(2-1)(2^2+2+1)}{(2+1)(2^2-2+1)} \cdot \frac{(3-1)(3^2+3+1)}{(3+1)(3^2-3+1)} \cdot \dots \cdot \frac{(200-1)(200^2+200+1)}{(200+1)(200^2-200+1)} = \\ & = \frac{1 \cdot (2^2+2+1)}{3 \cdot (2^2-2+1)} \cdot \frac{2 \cdot (3^2+3+1)}{4 \cdot (3^2-3+1)} \cdot \dots \cdot \frac{199 \cdot (200^2+200+1)}{201 \cdot (200^2-200+1)} = \\ & = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot \dots \cdot 199}{3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot \dots \cdot 201} \cdot \frac{(2^2+2+1) \cdot (3^2+3+1) \cdot \dots \cdot (200^2+200+1)}{(2^2-2+1) \cdot (3^2-3+1) \cdot \dots \cdot (200^2-200+1)}. \end{aligned}$$

Так как при любых натуральных n ($n > 1$) выполнено равенство

$$(n-1)^2 + (n-1) + 1 = n^2 - n + 1,$$

то сомножители числителя и знаменателя сокращаются.

Таким образом, получаем:

$$\frac{1 \cdot 2}{200 \cdot 201} \cdot \frac{(200^2+200+1)}{(2^2-2+1)} = \frac{2 \cdot (200^2+200+1)}{3 \cdot 200 \cdot 201} = \frac{40 \ 201}{60 \ 300}.$$

Ответ: $\frac{40 \ 201}{60 \ 300}$.

Задача 3 (2022/2023 учебный год, отборочный тур, 11-й класс, комплект № 1, вариант № 2).

Сколько решений имеет уравнение

$$(\sin x - \cos 2x + \sin 3x)^2 = \sin^2 x - \cos^2 2x + \sin^2 3x$$

на отрезке $[0; 20\pi]$?

Решение:

$$(\sin x - \cos 2x + \sin 3x)^2 - \sin^2 x = -\cos^2 2x + \sin^2 3x.$$

$$\begin{aligned} & (\sin x - \cos 2x + \sin 3x - \sin x)(\sin x - \cos 2x + \sin 3x + \sin x) = \\ & = (\sin 3x - \cos 2x)(\sin 3x + \cos 2x). \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & (\sin 3x - \cos 2x)(2 \sin x - \cos 2x + \sin 3x) = \\ & = (\sin 3x - \cos 2x)(\sin 3x + \cos 2x). \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & (\sin 3x - \cos 2x)(2 \sin x - \cos 2x + \sin 3x) - \\ & - (\sin 3x - \cos 2x)(\sin 3x + \cos 2x) = 0. \end{aligned}$$

$$(\sin 3x - \cos 2x)(2 \sin x - \cos 2x + \sin 3x - \sin 3x - \cos 2x) = 0.$$

$$(\sin 3x - \cos 2x)(\sin x - \cos 2x) = 0.$$

Это уравнение равносильно совокупности уравнений:

$$\begin{cases} \sin 3x - \cos 2x = 0, \\ \sin x - \cos 2x = 0. \end{cases}$$

$$\begin{cases} \sin 3x = \cos 2x, \\ \sin x = \cos 2x. \end{cases}$$

Решим уравнение $\cos\left(\frac{\pi}{2} - 3x\right) = \cos 2x$:

$$\begin{cases} 2x = \left(\frac{\pi}{2} - 3x\right) + 2\pi n, \quad n \in Z, \\ 2x = -\left(\frac{\pi}{2} - 3x\right) + 2\pi m, \quad m \in Z, \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{\pi}{10} + \frac{2}{5}\pi n, \quad n \in Z, \\ x = \frac{\pi}{2} - 2\pi m, \quad m \in Z, \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{\pi}{10} + \frac{2}{5}\pi n, \quad n \in Z.$$

На отрезке $[0; 20\pi]$ содержится 50 решений:

$$0 \leq \frac{\pi}{10} + \frac{2}{5}\pi n, \quad n \in Z.$$

$$-\pi \leq 4\pi n \leq 199\pi, \quad n \in Z.$$

$$0 \leq n \leq 49, \quad n \in Z.$$

Решим уравнение $\cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \cos 2x$:

$$\begin{cases} 2x = \left(\frac{\pi}{2} - x\right) + 2\pi l, \quad l \in Z, \\ 2x = -\left(\frac{\pi}{2} - x\right) + 2\pi k, \quad k \in Z, \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{\pi}{6} + \frac{2}{3}\pi l, \quad l \in Z, \\ x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi k, \quad k \in Z, \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{\pi}{6} + \frac{2}{3}\pi l, \quad l \in Z.$$

На отрезке $[0; 20\pi]$ содержится 30 решений:

$$0 \leq \frac{\pi}{6} + \frac{2}{3}\pi l \leq 20\pi, \quad l \in Z.$$

$$-\pi \leq 4\pi l \leq 199\pi, \quad l \in Z.$$

$$0 \leq l \leq 29, \quad l \in Z.$$

Найдем, какие из найденных решений первого и второго уравнений совпадают:

$$n, l \in Z \quad x = \frac{\pi}{10} + \frac{2}{5}\pi n = \frac{\pi}{6} + \frac{2}{3}\pi l \Rightarrow n = \frac{1}{6} + \frac{5}{3}l \Rightarrow \text{совпадений нет.}$$

Таким образом, общее число решений исходного уравнения равно

$$50 + 30 = 80.$$

Ответ: 80 решений.

Заключение

Содержание олимпиадных задач, безусловно, отличается от тех, что предложены в школьных учебниках. Некоторые из них решаются и без особых знаний предмета, но при хорошей логике рассуждений, а некоторые требуют твердых и глубоких знаний и большого труда. Олимпиадные задачи обладают богатым математическим содержанием, позволяющим заинтересованным обучающимся воспринимать математику живой и привлекательной. Достижение хороших результатов в различных олимпиадах может обеспечить льготы при поступлении в вуз, что еще больше привлекает школьников к серьезному изучению предмета. А подготовка учащихся к участию в олимпиадах повышает уровень преподавания математики в школе.

Список источников

1. Бажанова Е. Н. Теория чисел: методические рекомендации для самостоятельной работы студентов педагогических вузов / Е. Н. Бажанова. М.: МГПУ, 2015. 68 с.
2. Бажанова Е. Н. Ассоциативные алгебры с делением: учебное пособие для студентов педагогических университетов / Е. Н. Бажанова. М.: Спутник+, 2017. 66 с.
3. Башмаков М. И. Математика в кармане «Кенгуру». Международные олимпиады школьников / М. И. Башмаков. М.: Дрофа, 2010. 297 с.
4. Горбачев Н. В. Сборник олимпиадных задач по математике / Н. В. Горбачев. М.: Изд-во МЦНМО, 2023. 559 с.
5. Канель-Белов А. Я. Как решают нестандартные задачи / А. Я. Канель-Белов, А. К. Ковальджи. М.: МЦНМО, 2008. 96 с.
6. Кирюшкина О. В. Интерактивные задачи на платформе Teacher Desmos как средство активизации самостоятельной работы учащихся при обучении математике в условиях дистанта / О. В. Кирюшкина // Академия педагогических знаний. 2020. № 39. С. 122–125.
7. Кирюшкина О. В. Опыт сюжетной геймификации при обучении алгебре / О. В. Кирюшкина // Образовательный альманах. 2020. № 5 (31). С. 65–66.
8. Михрина Т. В. Элементы логики на уроках математики / Т. В. Михрина // Академия педагогических знаний. 2023. № 80–6. С. 84–90.
9. Ушаков А. В. Об изучении свойств кривых линий инверсии в педагогическом вузе / А. В. Ушаков // Современное педагогическое образование. 2020. № 2. С. 58–63.

10. Ушаков А. В. Из опыта преподавания курса топологии в педагогическом вузе / А. В. Ушаков // Современное педагогическое образование. 2020. № 6. С. 29–36.

References

1. Bazhanova E. N. Number theory: methodological recommendations for independent work of students of pedagogical universities / E. N. Bazhanova. M.: MSPU, 2015. 68 p.
2. Bazhanova E. N. Associative algebras with division: textbook for students of pedagogical universities / E. N. Bazhanova. M.: Sputnik +, 2017. 66 p.
3. Bashmakov M. I. Mathematics in the pocket of “Kangaroo”. International Olympiads of schoolchildren / M. I. Bashmakov. M.: Bustard, 2010. 297 p.
4. Gorbachev N. V. Collection of Olympiad problems in mathematics / N. V. Gorbachev. M.: ICNMO Publishing House, 2023. 559 p.
5. Kanel-Belov A. Ya. How to solve non-standard problems / A. Ya. Kanel-Belov, A. K. Kovalji. M.: ICNMO, 2008. 96 p.
6. Kiryushkina O. V. Interactive tasks on the Teacher Desmos platform as a means of activating students’ independent work when teaching mathematics in a distance learning environment / O. V. Kiryushkina // Academy of Pedagogical Knowledge. 2020. № 39. P. 122–125.
7. Kiryushkina O. V. Experience of plot gamification in teaching algebra / O. V. Kiryushkina // Educational Almanac. 2020. № 5 (31). P. 65–66.
8. Mikhrina T. V. Elements of logic in mathematics lessons / T. V. Mikhrina // Academy of Pedagogical Knowledge. 2023. № 80–6. P. 84–90.
9. Ushakov A. V. On the study of the properties of inversion curves in a pedagogical university / A. V. Ushakov // Modern Pedagogical Education. 2020. № 2. P. 58–63.
10. Ushakov A. V. From the experience of teaching a course of topology at a pedagogical university / A. V. Ushakov // Modern Pedagogical Education. 2020. № 6. P. 29–36.

Статья поступила в редакцию: 25.07.2023;
одобрена после рецензирования: 04.09.2023;
принята к публикации: 11.09.2023.

The article was submitted: 25.07.2023;
approved after reviewing: 04.09.2023;
accepted for publication: 11.09.2023.

Информация об авторах / Information about the authors:

Екатерина Николаевна Бажанова — кандидат физико-математических наук, доцент, доцент департамента математики и физики, Институт цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Ekaterina N. Bazhanova — Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Mathematics and Physics, Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia.

bazhanovaen@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7714-0579>

Ольга Васильевна Кирюшкина — старший преподаватель департамента математики и физики, Институт цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Olga V. Kiryushkina — Senior Lecturer of the Department of Mathematics and Physics, Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia.

kiryushkinaov@mgpu.ru

Ирина Олеговна Ковпак — кандидат педагогических наук, доцент, доцент департамента математики и физики, Институт цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Irina O. Kovpak — Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Mathematics and Physics, Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia.

kovpakio@mgpu.ru

Виктор Семенович Корнилов — доктор педагогических наук, кандидат физико-математических наук, профессор, начальник департамента математики и физики, Институт цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Viktor S. Kornilov — Doctor of Pedagogical Sciences, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Full Professor, Head of the Department of Mathematics and Physics, Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia.

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

Татьяна Владимировна Михрина — старший преподаватель департамента математики и физики, Институт цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Tatiana V. Mikhrina — Senior Lecturer of the Department of Mathematics and Physics, Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia.

mikhrlnatv@mgpu.ru

Андрей Владимирович Ушаков — кандидат физико-математических наук, доцент, доцент департамента математики и физики, Институт цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Andrey V. Ushakov — Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Mathematics and Physics, Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia.

ushakovav@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7665-2086>

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: 10.25688/2072-9014.2023.66.4.08

КИБЕР- И ИНФОТЕХНОЛОГИИ В ПРАКТИКЕ ОБУЧЕНИЯ РУССКОМУ ЯЗЫКУ КАК ИНОСТРАННОМУ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

*Лилия Борисовна Белоглазова¹,
Жаннат Мусабековна Майгельдиева²,
Анна Александровна Семанина³,
Александр Анатольевич Белоглазов⁴ ✉*

^{1,3} Российский университет дружбы народов,
Москва, Россия

² Кызылординский университет им. Коркыт Ата,
Кызылорда, Казахстан

⁴ Московский государственный гуманитарно-экономический университет,
Москва, Россия

¹ pikgass@yandex.ru

² jmussabek@mail.ru

³ semanina_aa@pfur.ru

⁴ beloglazov@inbox.ru ✉

Аннотация. Статья призвана раскрыть потенциал кибер- и инфотехнологий в практике обучения русскому языку иностранных студентов. В работе освещаются такие аспекты темы, как определение термина «кибер- и инфотехнологии», их сущность и возможность применения в процессе преподавания русского языка как иностранного. Характеризуется роль кибер- и инфотехнологий в реализации задач педагога по развитию умений обучающихся в рамках всех видов иноязычной деятельности (продуктивных и репродуктивных), грамматической, лексической и социокультурной компетенций, затрагиваются вопросы использования кибертекстов в качестве дидактического сопровождения к практическим занятиям в аудитории инофонов с различным уровнем общего владения иностранным языком, очерчивается круг положительных влияний такого рода текстов на степень достижения студентами образовательных результатов. Предлагаются рекомендации, адресованные преподавателям русского языка как иностранного, по использованию кибер- и инфотехнологий в образовательном процессе с целью его эффективизации.

Ключевые слова: цифровизация образования; образовательные технологии; кибер- и инфотехнологии в обучении; кибертекст; виды иноязычной деятельности; компетенции; русский язык как иностранный.

Original article

UDC 378

DOI: 10.25688/2072-9014.2023.66.4.08

**CYBER AND INFORMATION TECHNOLOGIES
IN THE PRACTICE OF TEACHING RUSSIAN
AS A FOREIGN LANGUAGE AT THE PRESENT STAGE**

*Liliya B. Beloglazova*¹,
*Zhannat M. Maygeldieva*²,
*Anna A. Semanina*³,
*Alexander A. Beloglazov*⁴ ✉

^{1,3} Peoples' Friendship University of Russia,
Moscow, Russia

² Korkyt Ata Kyzylorda University,
Kyzylorda, Kazakhstan

⁴ Moscow State Humanitarian and Economic University,
Moscow, Russia

¹ pikgass@yandex.ru

² jmussabek@mail.ru

³ semanina_aa@pfur.ru

⁴ beloglazov@inbox.ru ✉

Abstract. This article is intended to reveal the potential of cyber and information technologies in the practice of teaching Russian to foreign students. The paper highlights such aspects of the topic as the definition of the term “cyber and information technologies”, their essence and the possibility of using them in the process of teaching Russian as a foreign language. The role of cyber and information technologies in the implementation of the teacher’s tasks for the development of students’ skills in all types of foreign language activities (productive and reproductive), grammatical, lexical and socio-cultural competencies is characterized, the issues of using cybertexts as didactic accompaniment to practical classes in the audience of foreign speakers with different levels of general foreign language proficiency are discussed, the circle of positive influences of such the type of texts on the degree to which students achieve educational results. Recommendations are offered to teachers of Russian as a foreign language on the use of cyber and information technologies in the educational process in order to make it more effective.

Keywords: digitalization of education; educational technologies; cyber and information technologies in education; cybertext; types of foreign language activities; competencies; Russian as a foreign language.

Для цитирования: Кибер- и инфотехнологии в практике обучения русскому языку как иностранному на современном этапе / Л. Б. Белоглазова [и др.] // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2023. № 4 (66). С. 94–103.

For citation: Cyber and information technologies in the practice of teaching russian as a foreign language at the present stage / L. B. Beloglazova [et al.] // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2023. № 4 (66). P. 94–103.

Введение

Модернизация иноязычного образования, сопровождающаяся компьютеризацией и цифровизацией обучения, имеет как положительное, так и отрицательное влияние на систему обучения в целом. Главным достоинством модернизации оказывается то, что информационно-коммуникационные, цифровые и компьютерные технологии значительно расширяют арсенал средств преподавателя (приемов, способов и форм работы на занятии), применение которых вносит разнообразие в ход трансляции знаний, вводит элементы интерактивности в обучение, обогащает дидактическое сопровождение к урокам.

Современный обучающийся является активным пользователем Интернета, осуществляет коммуникацию в Сети, что позволяет исследователям по-новому взглянуть на привычные лингводидактические понятия чтения, письма, аудирования и говорения, включая в структуру термина приставку «кибер-» (например, в диссертационном исследовании С. М. Кащук дается терминологическое описание кибераудированию, киберговорению, киберчтению и киберписьму как «новым функциональным видам речевой деятельности», находящим свое воплощение в виртуальном пространстве [1, с. 34]). Данный факт также дает основание лингводидактике к освоению новых технологий, связанных с интересами и потребностями современных студентов.

Методы исследования

Одними из сравнительно недавно разработанных в дидактике технологий становятся кибер- и инфотехнологии, и, как свидетельствуют научно-методические публикации последних лет, они оказываются востребованными в практике преподавания русского языка как иностранного (РКИ) [2; 3; 4].

Кибер- и инфотехнологии напрямую соотносятся с информационными технологиями в обучении. Приставка «кибер-» вносит в значение термина определенное концептуально важное дополнение: связь с киберпространством.

Киберпространство оказывается синонимом цифровой среды и представляет собой, по точному определению Д. Е. Добринской, «пространство функционирования продуктов информационно-коммуникационных технологий», где осуществляется взаимодействие пользователей, происходит управление информацией и обмен ею [5, с. 59].

Поэтому кибер- и инфотехнологии в самом общем виде трактуются исследователями в качестве инструмента, который, находясь в руках преподавателя, позволяет ему производить семиотический отбор «информации из информационной среды» [6, с. 206].

Благодаря развитию сети Интернет, современный этап преподавания русского языка как иностранного характеризуется применением инновационных

подходов к дидактическому наполнению практических занятий в числе прочего и такими ценными для иностранных обучающихся аутентичными материалами. Готовясь к уроку с иностранной аудиторией, преподаватель большую часть используемой на занятии информации находит посредством Всемирной сети. Таким образом, он получает возможность для оформления принципиально нового (в отличие от гипертекста и собственно текста) вида учебного текста, названного А. А. Акишиной и А. В. Тряпельниковым кибертекстом.

Как известно, текст является основной дидактической единицей при обучении иностранным языкам. Именно на его материале развиваются все необходимые иноязычные компетенции, формируются навыки по всем видам деятельности (чтение, аудирование, письмо, говорение). Главным принципом в практике преподавания РКИ оказывается важность использования различного вида наглядности: она воспринимается исследователями в качестве «методического познавательного-объяснительного средства обучения и усвоения разнообразных сторон русского языка» [4, с. 10].

Кибертекст как продукт использования педагогом кибер- и инфотехнологии соединяет в себе сразу несколько элементов (например, видеофрагмент, живописное полотно, фотография, музыкальное произведение, словесный текст [1, с. 207]), но при этом, оказываясь цельным и законченным, формирует единый новый образ, являющийся более объемным за счет воздействия предлагаемыми форматами представления информации не только на зрительные, но и на слуховые органы чувств. И этот образ (киберобраз) призван вызвать у обучающегося «внутренний отклик» [7, с. 172].

Именно эмоционально-чувственное начало, присущее кибертексту, делает его востребованным в практике формирования навыков продуктивных видов иноязычной деятельности (говорение и письмо). Восприятие киберобраза выступает стимулом к порождению собственного речевого произведения (в письменной и устной форме, в монологическом и диалогическом формате), на что в целом и направлено обучение русскому языку как иностранному. Наполнение кибертекста текстами, представленными вербально, позволяет совершенствовать навыки чтения; видео- и аудиофрагменты качественно влияют на развитие навыков восприятия и понимания иноязычной речи на слух.

Кибер- и инфотехнологии оказываются применимы в практике формирования фонологической, лексической и грамматической компетенций иностранных студентов, поскольку на материале вербализованного компонента кибертекста студенты получают возможность наблюдать за функционированием лексико-грамматических конструкций, орфографическими и пунктуационными закономерностями русского языка [8, с. 52].

Как отмечает Е. Ю. Николенко, такого рода дидактические материалы оказываются востребованными на всех уровнях владения языком, включая элементарный (в случае использования в большей степени мультимедийной части кибертекста) [3, с. 220] (ранее — информационное включение страноведческого материала [2, с. 169]).

На более поздних этапах обучения поле и объем кибертекста усложняются и расширяются, снижается потребность в использовании большого количества наглядных материалов с целью семантизации лексики, уменьшается доля применения путей снятия грамматических трудностей, усиливается коммуникативная направленность кибертекста.

Результаты исследования

Благодаря формируемому посредством кибертекста образу, который рождается в сознании инофона в процессе работы над материалом, представляется возможным реализовать задачи по развитию социокультурной компетенции инофонов. Плодотворность такого подхода демонстрируется в совместных проектах, созданных ведущими специалистами в данной области — А. А. Акишиной и А. В. Тряпельниковым, — воплощенных в учебных пособиях по истории России с обширным мультимедийным сопровождением [2], а также в интерактивном календаре «Путешествие в Россию», разработанном преподавателями Московского педагогического государственного университета и университета Куала-Лумпура в Малайзии [9].

Еще одним важным преимуществом кибер- и инфотехнологии и одновременно их компонентом становится возможность хранения созданных преподавателем материалов в пространстве Сети. Такой подход позволяет студенту неоднократно обращаться к изучаемой теме вне зависимости от времени и местоположения. Собранный и специально организованный педагогом дидактический материал значительно оптимизирует учебный процесс, поскольку вся необходимая информация находится в одном сгруппированном из различных источников кибертексте, который может быть использован только на одном этапе практического занятия, а может и сопровождать урок в целом.

Таким образом, кибер- и инфотехнологии в практике преподавания РКИ позволяют преподавателю:

- осуществлять поиск необходимой для дидактического наполнения практического занятия информации;
- производить критический отбор наглядного и текстового материала, представленного в открытых источниках сети Интернет в соответствии с целями обучения, уровнем языковой подготовки иностранных студентов, лингвистической, воспитательной и эстетической ценностью информации;
- систематизировать всю найденную информацию;
- грамотно подойти к оформлению учебного текста;
- осуществлять его представление в аудитории иностранных обучающихся (непосредственно работать с ним);
- хранить созданный дидактический материал;
- преобразовывать и вносить дополнения в иллюстративную и (или) вербализованную часть кибертекста.

Использование кибер- и инфотехнологий напрямую связано с проявлением педагогического творчества. Занятия, основанные на мультимедийных, интерактивных, информационно-коммуникационных технологиях, всегда вызывают интерес у иностранных студентов, частично снимают у них психологическое напряжение, повышая их познавательную активность, мотивируя к достижению более высоких результатов обучения. Активное применение компьютера и иных электронных устройств развивает у обучающихся такие актуальные на современном этапе метапредметные навыки, как безопасное обращение с компьютером, ориентирование в постоянном информационном потоке, обращение к информации из различных источников, в том числе и сети Интернет, с целью реализации своих личных и учебных задач.

Итак, следует резюмировать, что кибер- и инфотехнологии обладают большим образовательным и развивающим потенциалом в практике обучения РКИ, поскольку комплексно воздействуют на личность студента, при этом оптимизируя учебный процесс, воплощая творческие и организационные способности преподавателя, демонстрируя его стремление к педагогической инноватике в профессиональной деятельности.

Однако необходимо констатировать, что реализация кибер- и инфотехнологий в процессе преподавания русского языка как иностранного накладывает на педагога большую нагрузку, заключающуюся в трудозатратах на поиск, отбор (критический анализ на соответствие целям и задачам занятия, целесообразности, практической и эстетической ценности и т. д.) и систематизацию информации из интернет-ресурсов, грамотное расположение различных по формату представления сведений, снабжение текстовых материалов средствами семантизации, составление системы упражнений и т. д. Но данное затруднение практически полностью компенсируется приведенными выше положительными моментами в использовании кибер- и инфотехнологий в образовательном процессе, главный из которых — эффeктивизация и оптимизация иноязычного обучения.

Заключение

Для плодотворного внедрения в собственную педагогическую деятельность кибер- и инфотехнологий и использования их главного продукта — кибертекста — преподавателю РКИ важно учитывать следующее:

1. Необходимо четко следовать поставленной цели при поиске, отборе и систематизации различной по формату представления информации в рамках продукта деятельности.

2. Надлежит критически подходить к отбору информации, оценивая степень ее ценности в реализации образовательных и развивающих задач обучения.

3. Важно придерживаться принципа системности при оформлении кибертекста, чтобы все его элементы (вербализованные, графические, визуализированные, аудиальные и т. д.) соответствовали целям практического занятия.

4. Не должен игнорироваться педагогом учет возможности обратной связи в процессе знакомства с учебным текстом (например, цветовое выделение верных ответов в ходе выполнения упражнений), поскольку интерактивность — важнейший инструмент поддержания внимания на занятии, развития интереса и устойчивой мотивации к обучению.

5. Плодотворно следовать интегральному подходу, когда обучение всем видам иноязычной деятельности, формирование умений и навыков в области всех необходимых компетенций происходит комплексно.

6. Необходимо соотносить материал с уровнем языковой подготовки группы, что проявляется в характере и объеме семантизации, иллюстративного наполнения, грамматической, лексической и синтаксической сложности вербализованного текста.

7. Важно отбирать материал, который обладает содержательной и эмоциональной насыщенностью.

8. Каждый компонент кибертекста должен вносить свой вклад в формирование целостного объемного образа, который призван выступить мотивом к порождению речевого высказывания на иностранном языке.

В заключение отметим, что кибер- и инфотехнологии эффективно внедряются в практику традиционного (очного, аудиторного) преподавания РКИ, применяются в условиях дистанционного и смешанного обучения, включаются в самостоятельную работу студентов и эффективизируют ее, поскольку учитывают принцип асинхронности (отсутствия зависимости от времени и местоположения пользователя), что позволяет иностранным обучающимся в собственном режиме осваивать представленную преподавателем информацию путем многократного к ней обращения. Автоматизированное управление (включение и выключение видео- и аудиофрагментов, повторение просмотров и прослушиваний и т. д.) усиливает позиции лично ориентированного принципа в иноязычном обучении, а также индивидуализированный и персонифицированный характер образовательного процесса, расширяя перечень достоинств использования кибер- и инфотехнологий в практике работы преподавателя русского языка как иностранного.

Список источников

1. Кашук С. М. Стратегия интеграции мультимедиа технологий в систему языкового образования (на примере обучения французскому языку): дис. ... д-ра пед. наук / Кашук Светлана Михайловна. М., 2014. 427 с.

2. Акишина А. А. Инновационные педагогические технологии в РКИ: новые учебные тексты / А. А. Акишина, А. В. Тряпельников // Методика преподавания иностранных языков и РКИ: традиции и инновации: сборник материалов III Международной научно-методической онлайн-конференции (Курск, 14 мая 2018 г.). Курск: Курский государственный медицинский университет, 2018. С. 166–176.

3. Николенко Е. Ю. Электронная лингводидактика: проблемы и перспективы / Е. Ю. Николенко // Русский язык в поликультурном мире: сборник научных статей X Международной научно-практической конференции (Ялта, 8–11 июня 2016 г.). Т. 2. Симферополь: Ариал, 2016. С. 214–222.

4. Тряпельников А. В. Технологии наглядности в преподавании русского языка иностранцам в современной образовательной среде / А. В. Тряпельников, В. В. Яхненко // Язык, культура и профессиональная коммуникация в современном обществе: материалы XI Международной научной конференции (Тамбов, 14–15 апреля 2022 г.). Тамбов: Державинский, 2022. С. 9–14.
5. Добринская Д. Е. Киберпространство: территория современной жизни / Д. Е. Добринская // Вестник Московского университета. Серия 18. Социология и политология. 2018. № 1. С. 52–70.
6. Акишина А. А. Кибертекст как новый вид учебного текста в цифровой среде обучения РКИ / А. А. Акишина, А. В. Тряпельников // Cross-Cultural Studies: Education and Science (CCS & ES). 2018. № 3. С. 205–211.
7. Акишина А. А. Новый тип учебного текста для изучающих иностранные языки: кибертексты и киберобразы / А. А. Акишина, А. В. Тряпельников // Русский язык в поликультурном мире: сборник научных статей II Международного симпозиума (Ялта, 8–12 июня 2018 г.). В 2-х т. Т. 1. Ялта: Ариал, 2018. С. 171–175.
8. Ермолаева Ж. Е. Создание кибертекста при обучении иностранных специалистов в вузах пожарно-технического профиля / Ж. Е. Ермолаева, И. Н. Герасимова, Ю. В. Тихомирова // Культура и безопасность. 2021. № 1. С. 52–56.
9. Кожевникова М. Н. Онлайн-путешествие в Россию: виртуальная социокультурная среда для обучения русскому языку как иностранному / М. Н. Кожевникова, Е. А. Хамраева, В. В. Кытина // Русистика. 2022. Т. 20, № 3. С. 377–392.

References

1. Kashchuk S. M. Strategy of integration of multimedia technologies into the system of language education (on the example of teaching French): dis. ... doctor of Pedagogical Sciences / Kashchuk Svetlana Mikhailovna M., 2014. 427 p.
2. Akishina A. A. Innovative pedagogical technologies in RCT: new educational texts / A. A. Akishina, A. V. Tryapelnikov // Methods of teaching foreign languages and RCT: traditions and innovations: collection of materials of the III International Scientific and Methodological Online Conference (Kursk, May 14, 2018). Kursk: Kursk State Medical University, 2018. P. 166–176.
3. Nikolenko E. Y. Electronic linguodidactics: problems and prospects / E. Y. Nikolenko // Russian language in the multicultural world: collection of scientific articles of the X International Scientific and Practical Conference (Yalta, June 8–11, 2016). Vol. 2. Simferopol: Arial, 2016. P. 214–222.
4. Tryapelnikov A.V. Technologies of visibility in teaching Russian to foreigners in a modern educational environment / A. V. Tryapelnikov, V. V. Yakhnenko // Language, culture and professional communication in modern society: materials of the XI International Scientific Conference (Tambov, April 14–15, 2022). Tambov: Derzhavinsky, 2022. P. 9–14.
5. Dobrinskaya D. E. Cyberspace: the territory of modern life / D. E. Dobrinskaya // Moscow State University Bulletin. Series 18. Sociology and Political Science. 2018. № 1. P. 52–70.
6. Akishina A. A. Cybertext as a new type of educational text in the digital learning environment of RCT / A. A. Akishina, A. V. Tryapelnikov // Cross-Cultural Studies: Education and Science (CCS&ES). 2018. № 3. P. 205–211.

7. Akishina A. A. A new type of educational text for foreign language learners: cyber-texts and cyber phrases / A. A. Akishina, A. V. Tryapelnikov // Russian language in the multicultural world: collection of scientific articles of the II International Symposium (Yalta, June 08–12, 2018). In 2 volumes. Vol. 1. Yalta: Arial, 2018. P. 171–175.

8. Ermolaeva Zh. E. The creation of cyber-text in the training of foreign specialists in universities of fire-technical profile / Zh. E. Ermolaeva, I. N. Gerasimova, Yu. V. Tikhomirova // Culture and safety. 2021. № 1. P. 52–56.

9. Kozhevnikova M. N. Online travel to Russia: virtual socio-cultural environment for teaching Russian as a foreign language / M. N. Kozhevnikova, E. A. Khamraeva, V. V. Kytina // Rusistika. 2022. Vol. 20, № 3. P. 377–392.

Статья поступила в редакцию: 20.06.2023;
одобрена после рецензирования: 04.09.2023;
принята к публикации: 11.09.2023.

The article was submitted: 20.06.2023;
approved after reviewing: 04.09.2023;
accepted for publication: 11.09.2023.

Информация об авторах / Information about authors:

Лилия Борисовна Белоглазова — кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры русского языка, Российский университет дружбы народов, Москва, Россия.

Liliya B. Beloglazova — Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Russian Language, Peoples Friendship University of Russia, Moscow, Russia.

pikgass@yandex.ru

Жаннат Мусабековна Майгельдиева — кандидат филологических наук, доцент кафедры русского языка и литературы, Кызылординский университет имени Коркыт Ата, Кызылорда, Казахстан.

Zhannat M. Maygeldieva — Candidate of Philological Sciences, Associate Professor of the Department of Russian Language and Literature, Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda, Kazakhstan.

jmussabek@mail.ru

Анна Александровна Семанина — ассистент кафедры русского языка, Российский университет дружбы народов, Москва, Россия.

Anna A. Semanina — Assistant of the Russian Language Department, Peoples Friendship University of Russia, Moscow, Russia.

semanina_aa@pfur.ru

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

Alexander A. Beloglazov — Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Applied Mathematics and Computer Science in the areas, Moscow State Humanitarian and Economic University, Moscow, Russia.

beloglazov@inbox.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 373.5.016:51

DOI: 10.25688/2072-9014.2023.66.4.09

**ВОЗМОЖНОСТИ ГИБРИДНОЙ АУДИТОРИИ
ПРИ ПОДГОТОВКЕ УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ**

*Лариса Олеговна Денищева*¹ ✉,
*Татьяна Алексеевна Захарова*²

^{1,2} Московский городской педагогический университет,
Москва, Россия

¹ denishchevalo@mgpu.ru ✉, <https://orcid.org/0000-0001-9270-6200>

² zaharovata@mgpu.ru, <https://orcid.org/0009-0003-1430-2907>

Аннотация. В статье представлено исследование, нацеленное на разработку приемов реализации конструкторов организации гибридного обучения будущих учителей математики в аудитории, соответствующей определенным техническим параметрам. Авторами поставлены задачи, связанные с описанием особенностей методической системы обучения учителей математики в гибридном формате; с описанием конструкторов, применимых для методической подготовки будущих учителей; с разработкой конкретных примеров занятий по методике преподавания математики. На примере двух занятий (одного из методических курсов и одного математического курса) показаны возможные модели проектирования и конструирования занятий в соответствии с новыми возможностями, которые предоставляются техническим оснащением.

Ключевые слова: гибридное обучение; принципы новой цифровой дидактики; триггеры; учитель математики.

Original article

UDC 373.5.016:51

DOI: 10.25688/2072-9014.2023.66.4.09

**OPPORTUNITIES FOR A HYBRID CLASSROOM
IN THE PREPARATION OF A MATHEMATICS TEACHER**

*Larisa O. Denischeva*¹ ✉,
*Tatiana A. Zakharova*²

^{1,2} Moscow City University,
Moscow, Russia

¹ denishchevalo@mgpu.ru ✉, <https://orcid.org/0000-0001-9270-6200>

² zaharovata@mgpu.ru, <https://orcid.org/0009-0003-1430-2907>

Abstract. The article presents a study aimed at developing methods for implementing the constructs of hybrid training of future mathematics teachers in a classroom that meets certain technical parameters. The authors set tasks related to the description of features of the methodological system of teaching mathematics teachers in a hybrid format;

to the description of constructs applicable to the methodological training of future teachers; to the development of specific examples of classes on the methodology of teaching mathematics. The article shows possible models of designing and constructing lessons in accordance with the new opportunities provided by technical equipment on the example of two lessons (one of methodological courses and one mathematics course).

Keywords: hybrid learning; principles of new digital didactics; triggers; math teacher.

Для цитирования: Денищева Л. О. Возможности гибридной аудитории при подготовке учителя математики / Л. О. Денищева, Т. А. Захарова // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2023. № 4 (66). С. 104–125.

For citation: Denisheva L. O. Opportunities for a hybrid classroom in the preparation of a mathematics teacher» / L. O. Denisheva, T. A. Zakharova // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2023. № 4 (66). P. 104–125.

Введение

Гибридное обучение, сочетающее традиционные занятия в классе с онлайн-обучением или дистанционными, становится все более популярным в университетах и других учебных заведениях по всему миру. Многие вузы приняли гибридные модели как способ обеспечить гибкость режима обучения для студентов, которые по разным причинам не могут посещать очные занятия. Эти модели также дают возможность внедрить технологии в процесс обучения, что может повысить вовлеченность студентов и сотрудничество между ними.

Однако организация гибридного обучения может сильно отличаться в разных университетах и странах, в зависимости от таких факторов, как ресурсы, инфраструктура и культурные нормы. Одни университеты предоставляют синхронное онлайн-обучение, при котором студенты могут присутствовать на занятии в режиме реального времени с помощью видеоконференцсвязи, другие обеспечивают асинхронное обучение, при котором студенты получают доступ к заранее записанным лекциям и материалам курса, следуя своему собственному темпу. Важно обеспечить доступ к образовательному процессу всем студентам, независимо от их местонахождения или социально-экономического статуса, а также их равенство. Университеты могут нуждаться в предоставлении дополнительных ресурсов (например, ноутбуки, доступ в Интернет и др.) для осуществления режима онлайн-обучения.

Анализ опыта реализации гибридного формата обучения в зарубежных университетах показал, что оно стало следствием дистанционного обучения. Гибридный формат включает в себя очное и дистанционное присутствие и участие студентов в образовательном процессе. Существует большое количество подходов к его организации, что способствовало разработке различных принципов и моделей для его проведения.

В результате анализа практики зарубежных университетов было выявлено две главные стратегии, различающиеся по критерию возможности выбора

студентами формата обучения. В случае, если студент ограничен правилами (порядком) проведения занятий в соответствии с учебным планом, гибридное обучение означает временный вариант, который является компромиссом между полностью очным обучением в аудитории и обучением только в онлайн-формате [1]. При рассмотрении опыта реализации гибридного обучения в зарубежных университетах стоит выделить следующие особенности организации учебного процесса: тип и формат занятия; цель занятия; место проведения; количество студентов; степень вовлеченности в учебный процесс; степень доступности и интерактивности учебного процесса.

В Лёвенском католическом университете обучение в онлайн-формате выделяется в отдельный тип занятий, в Вашингтонском университете записи занятий являются источником асинхронного обучения для части группы. В классификации видов гибридного обучения Университета Монаша четко выражен акцент на содержательной и дидактической компонентах. Данный подход ориентирован на формируемый образовательный опыт обучающихся. Типы занятий в университете различаются не столько по степени синхронности проведения, сколько по типу выполняемых заданий: если в модели совместного гибридного обучения задания для офлайн- и онлайн-аудитории идентичны, то в адаптивном гибридном обучении задания различаются в соответствии с форматом участия студентов. Единая тема занятия обеспечивает единый образовательный контекст для обеих групп участников образовательного процесса.

Ограниченную возможность выбора формата участия демонстрирует также пример Университета штата Аризона, в котором каждое занятие проводится в реальном и виртуальном пространствах посредством видеоконференцсвязи. При этом действует фиксированное расписание с указанием форматов участия для каждой группы: для одной половины группы студентов часть занятий курса в неделю запланирована очно и часть занятий дистанционно, для второй группы — наоборот. Распределение студентов по подгруппам осуществляется преподавателем.

В Вашингтонском университете гибридное обучение понимается широко, т. е. фактически сводится к значению смешанного обучения. Помимо представленных типов моделей обучения (см. табл.), отмечаются также типы обучения, в которые студенты, занимающиеся дистанционно, имеют возможность вовлечения в работу группы через направление вопросов и комментариев после просмотра записей занятий. Доступность данной возможности может выступать также как инструмент поддержки при самостоятельном обучении [2].

Возникновение и востребованность разных типов гибридного обучения в университетах свидетельствует о стремлении студентов к индивидуализированному (персонализированному) обучению и готовности университетов предоставлять им такую возможность. В связи с этим была сформулирована вторая стратегия в организации гибридного обучения [2], которая заключается в признании студента субъектом учебного процесса и предоставлении ему свободы выбора относительно формата обучения во время освоения курса дисциплины.

Основываясь на потребности в обучении студентов, данная стратегия привела в итоге к появлению гибкой гибридной модели, предоставляющей студенту полный выбор формата и темпа обучения (Вашингтонский университет, Национальный университет Сингапура).

Типология моделей гибридного (смешанного) обучения (Вашингтонский университет) демонстрирует широкое многообразие форматов, возможности которых интегрировала модель гибкого гибридного обучения. Ее многовариантность связана с определенными сложностями для администраторов, но, несмотря на это, студенту предлагается выбор формата обучения (контактное или дистанционное обучение в синхронном или асинхронном режиме), благодаря чему реализуется индивидуальная траектория и устанавливается темп обучения каждого студента. При этом единство образовательного опыта студентов обеспечивается требованием одинакового соотношения форматов обучения в рамках курса и содержанием обучения.

В России гибридные технологии также активно внедряются в учебный процесс в различных образовательных организациях, что позволяет студентам гибко планировать свое обучение и выбирать наиболее удобные формы получения знаний. Например, были разработаны новые методики обучения, а также адаптированы уже существующие под новые условия. Гибридное обучение получило широкое распространение из-за своей гибкости и доступности, что делает его очень привлекательным для студентов. Опыт Высшей школы менеджмента СПбГУ показал, что эффективно проведение сдвоенных пар, причем первая имеет большее сходство с лекционным форматом, а вторая — с семинаром. Однако важно помнить, что обе формы должны обеспечивать максимальную вовлеченность студентов. Для достижения этой цели преподаватели используют интерактивные методы, такие как дискуссии, групповые проекты и задания с обратной связью, основанные на использовании инструментов Menti и Kahoot.

В Московской школе управления «СКОЛКОВО» профессор, проводящий занятие, может находиться в режиме онлайн, но в аудитории ему будет помогать локальный преподаватель, который может не обладать высоким уровнем экспертности в изучаемой теме, но должен быть хорошо знаком с материалами профессора, следить за тем, что происходит в аудитории, и при необходимости дополнять основного преподавателя и проводить дискуссию с обучающимися. Локальный преподаватель руководит дискуссией и выполняет полевую работу в классе, в то время как профессор слушает, обобщает и предоставляет обратную связь [1].

Однако опыт Национального исследовательского университета ИТМО показал, что при использовании гибридного формата обучение имеет значительные ограничения, в том числе существуют риски с точки зрения качества образования: в университете студенты больше задействованы в командной и проектной работе, лабораторных экспериментах, а материалы, связанные с практической работой, в таком формате реализуются недостаточно.

Томский государственный университет при разработке модели обучения в гибридном формате выделил две ключевые задачи:

1. Корректная разработка учебной программы курса, в рамках которой будет грамотно организовано сочетание онлайн-часов, часов контактной работы и самостоятельного обучения.

2. Наличие кураторского сопровождения и возможности для обучающихся выбирать тот или иной образовательный трек внутри самой программы в зависимости от начального уровня своих компетенций, интересов и ожиданий от программы [1].

Как показал проведенный нами анализ, университеты различаются по степени зрелости во внедрении гибридной модели обучения, что обусловлено технологическим оснащением вузов. Наличие большого числа подходов к организации обучения, множества моделей его реализации ставит проблему, связанную с необходимостью выявления компонентов методической системы гибридного обучения при подготовке учителя математики. Целью исследования является разработка приемов реализации конструкторов при проектировании и построении занятий при работе в гибридном формате в ходе подготовки будущих учителей математики.

Методология исследования

Анализ опыта реализации гибридного обучения в различных российских и зарубежных вузах послужил некоторой отправной точкой, с которой можно было начинать работу в гибридном формате по программе подготовки учителей математики.

При разработке моделей занятий мы руководствовались принципами новой цифровой дидактики — интеркоммуникативности, мультиформатности, самонаправленности и «умной» персонализации [1]. Почему эти принципы актуальны для подготовки учителя, в частности учителя математики?

Принцип интеркоммуникативности отвечает за тот опыт, который должны приобрести будущие учителя, готовые к преподаванию по современным стандартам образования, ориентированным на активную самостоятельную работу, на работу в коллективе, где решение проблем будет постоянно обсуждаться и с учениками, и с преподавателем.

Принцип мультиформатности обеспечивает субъектность обучающегося, условия для общения студентов, находящихся в различных образовательных пространствах. Такой опыт имеет большое значение для подготовки учителя, настроенного проектировать, конструировать и осуществлять обучение в современных условиях. Такой формат особенно важен для подготовки учителя математики, обучающего таким школьным предметам, как геометрия и математический анализ, где использование различных электронных ресурсов — неотъемлемое условие эффективности результатов обучения.

Принцип самонаправленности также реализует субъектность обучающегося, которая проявляется в том, что он становится проектировщиком программы, ее содержания и выбора технологий обучения. Такой опыт востребован для современного учителя, который самостоятельно владеет навыками создания авторских программ обучения, отбора содержания обучения, пользуется различными образовательными технологиями.

При разработке моделей занятий будем использовать большие технологические возможности гибридного формата обучения [1]:

- многомерный характер образовательной деятельности (использование трех пространств (аудитория, онлайн, асинхрон), в которых может находиться во время занятий студент;
- высокая технологичность обучения, при которой студент может совмещать различные цифровые пространства;
- субъектность студента.

Остановимся на известных конструктах гибридного обучения [1].

Осмысление. Данный конструкт направлен на обеспечение образовательного опыта обучающегося. Он основан на критическом осмыслении материала, предоставленного студенту, который анализирует его и выделяет проблему данного содержания (которую предстоит решить) и решает ее.

Это важный конструкт в организации гибридного обучения будущих учителей математики, потому что именно здесь обеспечивается получение опыта, связанного с технологией проблемного обучения, которое реализует учитель в современной школе. Именно такие компетенции отражены в стандартах высшего образования.

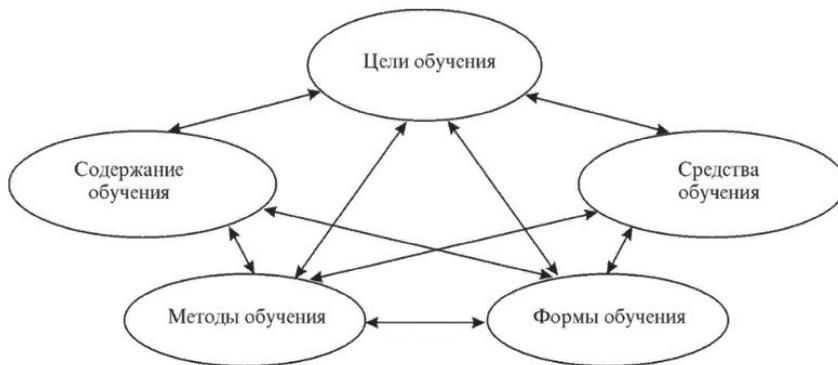
Интеракция. Данный конструкт способствует созданию опыта студента в обучении, организованном посредством коммуникации. Очевидно, что реализация этого конструкта не может не опираться на уже существующий опыт обучающегося. Этот конструкт имеет некоторые особенности, связанные с тем, что студенту заранее отправляются содержащие проблемный вопрос или задание материалы, с которыми он должен предварительно поработать до занятий. Цель конструкта состоит в том, чтобы на занятии студент не просто сделал доклад на основе освоенного учебного материала, а принял участие в обсуждении проблемы и выработке мнения по ее разрешению. Получение опыта работы в таком формате очень важно для учителя математики, так как подготовка, проектирование и конструирование уроков систематизации и обобщения знаний — один из самых сложных вопросов методики преподавания математики, а создание и совершенствование такого опыта в процессе обучения в вузе даст методическую базу для реализации в школе.

Проба. Данный конструкт обеспечивает формирование опыта студентов через имитационное действие, проводимое при выполнении проекта или исследования.

Традиционное описание методической системы обучения математике¹ представлена на схеме.

Схема

Методическая система обучения



Источник: составлено авторами.

В настоящее время она по-прежнему актуальна, так как отражает основные компоненты методики обучения математике, а значит, и подготовки учителя математики.

Заметим, что в ходе подготовки учителя математики при реализации методических дисциплин преподаватели учитывают указанные структурные компоненты. Вместе с тем необходимо отметить, что на современном этапе внедрение гибридного обучения в вузе вносит в реализацию этой схемы свои дополнения, расставляет акценты на тех или иных ее составляющих. Рассмотрим эти нововведения.

Первое, на чем необходимо остановиться, — это использование в гибридном обучении принципа самонаправленности [1], который реализует субъектность обучающегося. Она проявляется в том, что студент становится проектировщиком целей обучения, программы, ее содержания и выбора технологий обучения. Второе, что важно отметить, — это принцип интеркоммуникативности, который ориентирует на активную самостоятельную работу, на работу в коллективе, где решение проблем в ходе обучения должно постоянно обсуждаться и с учениками, и с преподавателем. И третье, на что следует обратить внимание, — это принцип мультиформатности, обеспечивающий условия для общения студентов, находящихся в различных образовательных пространствах.

Таким образом, не меняя в целом компоненты методической системы обучения математике, мы убеждаемся в том, что внедрение гибридного обучения расставляет свои акценты в наполнении каждой структурной компоненты (цель, содержание, формы, методы, средства) методической системы.

¹ Пышкало А. М. Методическая система обучения геометрии в начальной школе: авторский доклад по монографии «Методика обучения геометрии в начальных классах», представленный на соискание ученой степени д-ра пед. наук. М., 1975. 39 с.

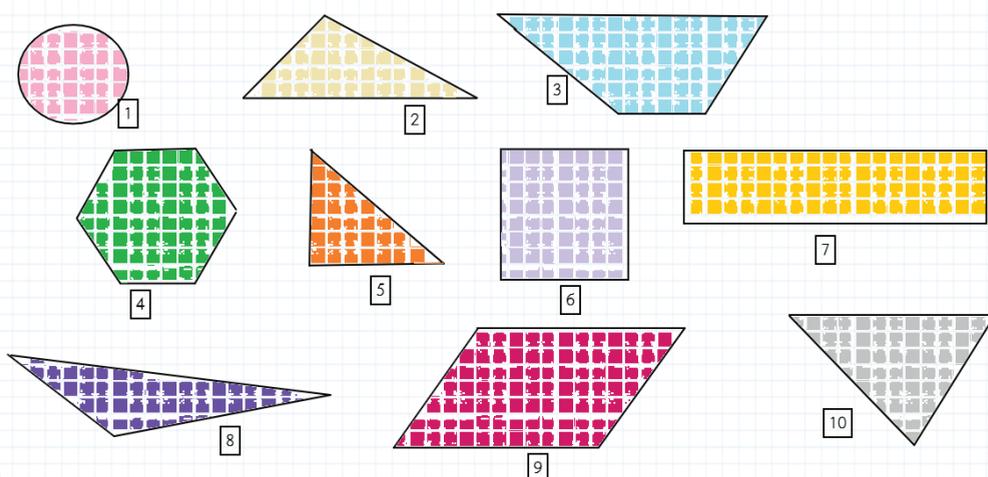
Остановимся подробнее на методических приемах, связанных с методами, при организации гибридного обучения. При этом будем использовать терминологию, отражающую известные конструкты. Очевидно, что при организации обучения методическим дисциплинам целесообразно исходить из необходимости преподавания основного содержания математического образования (понятия, теоремы, алгоритмы, приемы решения математических задач). Приведем примеры приемов, которые можно эффективно использовать при работе с указанными конструктами. Рассмотрим различные триггеры, которые можно применить в методических дисциплинах.

Осмысление. При обучении студентов организации работы, например с понятиями, и использовании при этом деятельностного подхода, обеспечивающего самостоятельное выявление существенных признаков, определяющих понятие, полезно предложить небольшое творческое задание. Обычно оно состоит из одного методического вопроса и регламента представления ответа. При выполнении этого задания студент должен получить опыт осмысления прочитанного или прослушанного на лекции материала по обозначенной проблеме. Приведем пример такого задания.

Задание. Проанализируйте задачи, предложенные учащимся при формировании понятия «равнобедренный треугольник». Объясните, отражают ли они методику работы с определением понятия.

На уроке геометрии в 7-м классе при введении понятия «равнобедренный треугольник» учителем были предложены задачи.

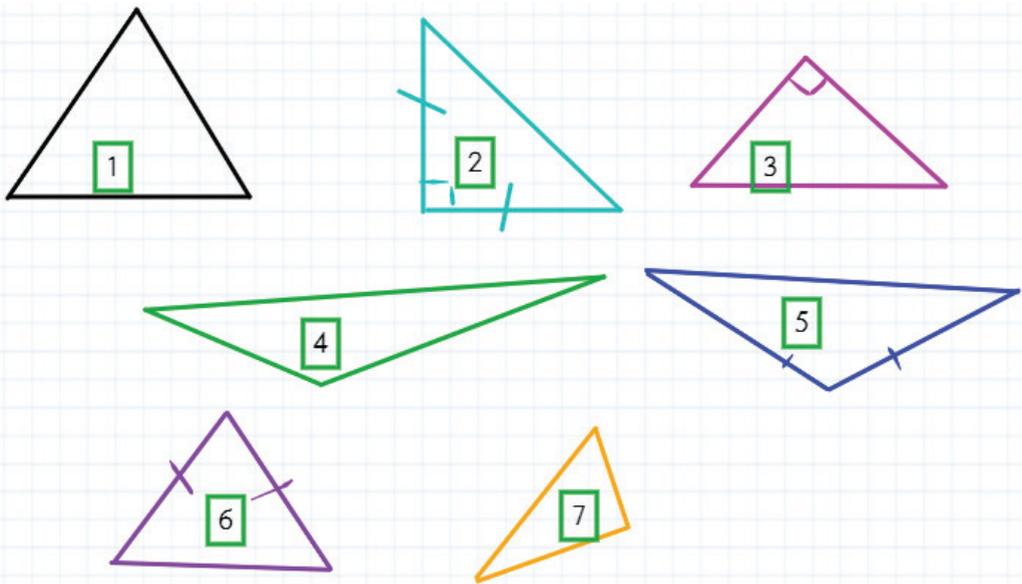
Задача 1. Вычлените из множества фигур (рис. 1) все треугольники.



Источник: составлено авторами.

Рис. 1. Геометрические фигуры

Задача 2. Среди множества треугольников (см. рис. 2) выделите треугольники с двумя равными сторонами.



Источник: составлено авторами.

Рис. 2. Треугольники

Задача 3. Треугольники, полученные в задании 2, называются равнобедренными. Сформулируйте определение равнобедренного треугольника.

Комментарий. В приведенном примере мы рассмотрели в качестве триггера творческое мини-задание, которое обеспечило организацию дискуссии и решение проблемы на основе организации самостоятельной деятельности учащихся. Для данного конструкта можно использовать небольшой учебный кейс, который состоит из описания опыта работы учителя (см. пример творческого задания); далее следует предложить студентам разработать задания для формулировки определения другого понятия (например, понятия биссектрисы угла).

При организации такой работы в гибридном формате можно использовать как синхрон, так и асинхрон. При асинхроне студенты получают для разработки задания из различных математических разделов, но по одной методической проблематике. В этом варианте при организации интерактива при обсуждении и разрешении поставленной методической проблемы (при асинхроне) мы получим больший спектр обсуждаемого материала.

В качестве триггера могут выступать и математические софизмы, и задания, содержащие заведомо сделанные математические ошибки, и т. п. Имеется интересный опыт применения в конструкте «Осмысление» приема «Выступи экспертом»: студенту предлагается небольшой фрагмент работы коллеги (студента), выполненной заранее или во время занятия в асинхроне, и ставится задача проверить и проанализировать эту работу с точки зрения правильности реализации изучаемой методической темы.

Интерактив. При организации работы с этим конструктом вызывает определенный интерес использование средств обучения, предоставляемых

возможностями электронных ресурсов. Для организации общей дискуссии (или обсуждения ситуации с преподавателем) студенты откликаются на просмотр видеоматериалов, представляющих собой небольшие фрагменты уроков (или этапов уроков). Просмотр материалов обычно организуется в синхроне. Интересной вариацией проектирования дискуссии является дифференцированная работа, предложенная в асинхроне, целью которой является установление достоинств работы (для одной группы), ее недостатков (для другой группы) и конструктивных предложений по ее совершенствованию (для третьей группы). При таком подходе к подготовке и проведению дискуссии студенты получают существенно больший образовательный опыт.

Некоторой модернизацией описанного приема может служить и организация дискуссии на занятиях по математическим дисциплинам, когда проводится не лекция, а практическое занятие по решению задач. Можно предложить студентам, например, такое задание:

а) укажите 4 способа решения задания;

б) выберите наиболее эффективный, на Ваш взгляд, способ; опишите достоинства и недостатки своего способа решения.

«Найдите область определения функции $y = \sqrt{\frac{4-x^2}{1+2|x|}-1}$ ».

В данной модели целесообразно организовать работу в асинхроне, выделяя четыре потока. Дискуссия, которая организуется при проверке работы, будет создавать образовательный опыт студента.

Проба. На первый взгляд, этот конструкт в большей степени применим в подготовке учителей, преподающих предметы естественного цикла (физика, химия, биология), поскольку он обеспечивает формирование опыта студентов через имитационное действие. Вместе с тем при обучении геометрии (и особенно стереометрии) при организации работы по методическим дисциплинам имеется возможность реализовывать данный конструкт. Особенность его использования будет обусловлена наличием определенных средств обучения, связанных с работой с моделями математических объектов.

Описание содержания и регламента проведения занятия в гибридной аудитории по программе

«Методика обучения математике в профильной школе» (см. табл. 1)

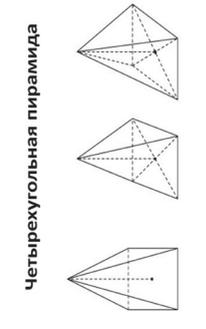
В традиционной форме опишем идею (план) проведения лекции.

1. Объявляется тема сложной лекции: «Методика обучения решению стереометрических задач».

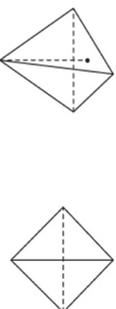
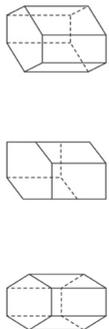
2. Приглашенный эксперт (учитель математики, автор статей по методике) делится теми трудностями, которые стоят перед учителем при обучении стереометрии (подключение онлайн).

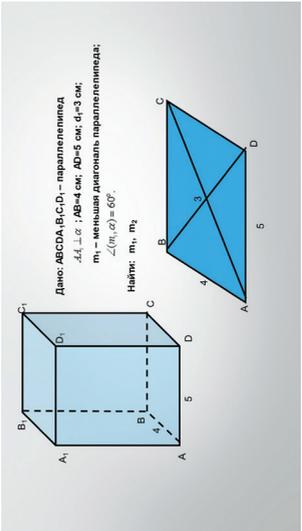
Таблица 1

Описание занятия в гибридной аудитории²

Конструкт	Аудитория	Онлайн	Асинхрон
Осмысление	1. Объявление темы лекции. 2. Задание магистрантам: поставить цель изучения материала занятия. 3. Выступление приглашенного эксперта (учитель высшей категории школы № 1234, заведующий методическим кабинетом школы) А. А. Жданова по теме «Геометрическая подготовка школьников». 4. Обсуждение цели занятия		
Интерактив Прием погружения в содержание школьных учебников. Организируются 3 потока.	Анализ математических фактов планиметрии (верны ли они в пространстве): – устная самостоятельная работа, результатом выполнения которой является рисунок и устный комментарий к нему	Задание отправляется в чат. Анализ рисунков-чертежей стереометрических фигур (правильно выполнены или нет). Объяснение вывода. Групповая работа	Различные способы поиска решения стереометрической задачи. Представить графово-диалоговую схему поиска (известным методом). Групповая работа (малая группа)
Проверка работ: выступление магистрантов, работающих в аудитории, онлайн-формате и асинхроне. Общее обсуждение	<p>1. Через точку, лежащую вне данной прямой, можно провести только одну прямую, параллельную данной прямой.</p> <p>2. Через точку, лежащую на данной прямой, можно провести только одну прямую, перпендикулярную данной прямой.</p> <p>3. Из точки, лежащей вне данной прямой, можно опустить ровно один перпендикуляр к данной прямой.</p> <p>4. Прямые, перпендикулярные к одной и той же прямой параллельны.</p>	<p>четырёхугольная пирамида</p> 	<p>ПРЕДСТАВЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ГРУППОВОЙ РАБОТЫ задание 2.</p> <p>Задание 2. Составьте графово – диалоговую схему поиска решения задачи</p> <p>В правильной четырёхугольной пирамиде высота равна стороне основания. Найдите угол, который образует боковое ребро с основанием пирамиды.</p>

² В таблице представлены не все этапы занятия, проиллюстрированы различные конструкции.

		<p>Задания на проверку усвоения правил</p> <p>Тетраэдр</p>  <p>Шестигранная призма</p> 	<p>Осмысление</p> <p>1. Продолжение лекции: представление 1-го этапа обучения решению задач на примере решения школьной стереометрической задачи (повышенного уровня сложности).</p> <p>2. Задание магистрантам: выделить особенности этапа анализа при решении стереометрической задачи</p> <p>Анализ условия задачи</p> <p>Задача</p> <p>В прямом параллелепипеде стороны основания равны 4 см и 5 см, а диагональ основания – 3 см.</p> <p>Меньшая диагональ параллелепипеда образует с плоскостью нижнего основания угол, равный 60°.</p> <p>Определите диагонали параллелепипеда.</p>
--	--	--	---

Конструкт	Аудитория	Онлайн	Асинхрон
	 <p>Дано: $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ – параллелепипед $AA_1 \perp \alpha$; $AB=4$ см; $AD=5$ см; $\alpha_1=3$ см; m – меньшая диагональ параллелепипеда; $\angle(m, \alpha) = 60^\circ$. Найди: m, n_1, n_2</p>	<p>Обсуждение предложенных особенностей 1-го этапа решения стереометрической задачи</p> <p>Выводы из анализа условия задачи</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Требуется обоснование того, какая диагональ параллелепипеда меньше 2. Требуется построение угла между меньшей диагональю параллелепипеда и плоскостью 3. Требуется обоснование угла между меньшей диагональю параллелепипеда и плоскостью 	<p>В обсуждении принимают участие и те магистранты, которые находятся на дистанционном обучении</p>
<p>Интерактив</p>			

	<p>Особенности этапа решения задачи: анализ чертежа</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Анализ условия задачи проводится вместе с выполнением чертежа (вторым этапом решения) 2. При анализе условия намечаются этапы решения, связанные с обоснованием данных задачи или обоснованием чертежа 3. Усложняется условие задачи составной частью входят одна или несколько планиметрических задач 4. Усложнение условия предполагает анализ данных соотношений, доказательство выбора исходных данных 5. Возможно сочетание символической и словесной записи условия задачи 	
Осмысление	<ol style="list-style-type: none"> 1. Продолжение лекции: представление 2-го этапа обучения решению задач на примере решения школьной стереометрической задачи (повышенного уровня сложности). 2. Задание магистрантам: выделить особенности 2-го этапа — чертежа — при решении стереометрической задачи 	
Интерактив	<p>Обсуждение предложенных особенностей второго этапа решения стереометрической задачи. Скорректированные результаты обсуждения представлены на слайде.</p>	<p>Особенности этапов решения задачи: схематическая запись, чертеж</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Чертеж выполняется вместе с анализом задачи (с первым этапом решения) 2. При выполнении чертежа намечаются пункты плана решения, связанные с обоснованием чертежа 3. Для понимания условия задачи дополнительно выполняется выносной (планиметрический) чертеж 4. Необходимо фиксировать требования к записи построений

Окончание Таблицы 1

Конструкт	Аудитория	Онлайн	Асинхрон
Проба	В завершение лекции магистранты получают задание: на примере решения стереометрической задачи выявить особенности записи решения. (Эта работа магистрантов ляжет в основу дискуссии, организованной на следующей лекции)		

Источник: таблица составлена авторами.

3. Студенты фиксируют проблемы, связанные с темой лекции, и ставят цель на сегодняшнее занятие: чему они должны научиться.

4. Погружение в проблему: организация дифференцированной групповой самостоятельной работы студентов:

- 1-я группа (2 магистранта, находящихся на подключении онлайн) выполняет задание, связанное с анализом изображений геометрических фигур, выделяя правильные и неправильные, давая пояснения своим выводам;

- 2-я группа (2 магистранта, находящихся в аудитории): выполняет задание, связанное с поиском решения стереометрической задачи;

- 3-я группа (оставшиеся магистранты в аудитории) отвечает на вопросы преподавателя, которые рассказывают об особенностях теоретических фактов (свойств и признаков геометрических фигур) на плоскости и в пространстве. Ответы на вопросы предполагают только выполнение чертежа, который иллюстрирует вывод, сделанный отвечающим.

5. Проверка выполнения групповых заданий:

- 1-я группа, находящаяся на подключении онлайн, демонстрирует чертежи геометрических фигур и дает пояснения своим выводам относительно правильности их изображения;

- 2-я группа демонстрирует на экране свои записи (графово-диалоговую схему) поиска решения стереометрической задачи;

- 3-я группа оставила чертежи на маркерной доске.

6. Чтение лекции с показом презентации:

- сначала предлагается конкретная стереометрическая задача (повышенного уровня сложности), студентам дается задание представить определенный этап ее решения, используя свой опыт проведения уроков геометрии;

- после обсуждения особенностей каждого этапа решения математической задачи (по Л. М. Фридману) предлагаются вопросы на описание особенностей каждого этапа при их реализации в стереометрии;

- затем делаются выводы, которые фиксируются в рекомендациях для учителя.

***Описание содержания и регламента проведения занятия
в гибридной аудитории в рамках элективного курса
«Современные подходы к формированию математической
грамотности» (см. табл. 2)***

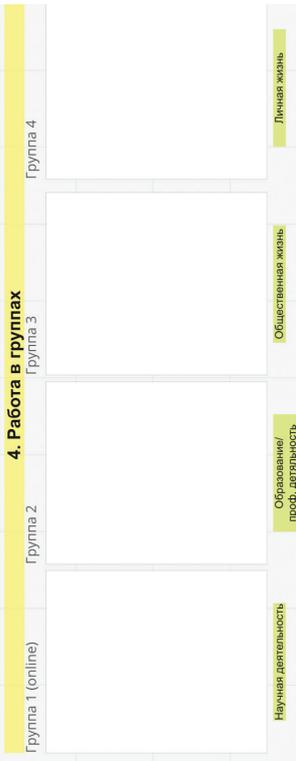
Сначала в традиционной форме опишем идею проведения занятия, приведем план лекции.

1. Объявляется тема лекции: «Конструирование задач для формирования математической грамотности», и проводится вводная часть с постановкой проблемы.

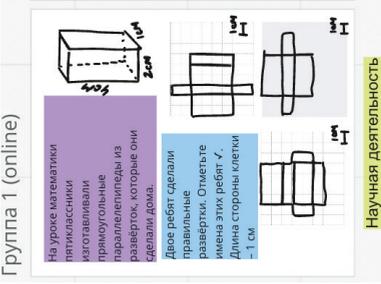
2. Студенты фиксируют проблемы, связанные с темой лекции, и ставят цель на текущее занятие: чему они должны научиться. Формулируют свои мысли.

Таблица 2

Конструкт	Аудитория	Онлайн	Асинхрон
Осмысление	1. Объявление темы лекции. 2. Задание студентам: поставить цель изучения материала занятия. 3. Обсуждение цели занятия		
Интерактив Прием погружения в тематику занятия	<p>Погружение в проблему, связанную с особенностями конструирования задач для формирования математической грамотности.</p> 		
Проверка работы: выступление студентов, работающих в онлайн-формате и асинхроне. Общее обсуждение	<p>Анализ типового задания по математической грамотности в сравнении с задачами из ОГЭ. Объяснение вывода. Групповая работа</p>		<p>Решение типового задания по математической грамотности и выделение особенностей решения задания. Групповая работа (малая группа)</p>
Осмысление	<p>1. Продолжение лекции: способ конструирования задач для формирования математической грамотности.</p> 		

	<p>2. Студентам предлагается рассмотреть и проанализировать различные задания на формирование математической грамотности</p>  <p>Разбор типовых заданий на формирование МГ (разных авторов)</p>		<p>В обсуждении принимают участие и те студенты, которые находятся на дистанционном режиме обучения</p>
<p>Интерактив</p>	<p>Обсуждение предложенных заданий и их особенностей</p>	<p>1. Продолжение лекции: представление поэтапного конструирования задания для формирования математической грамотности. 2. Студентам предлагается сконструировать задание в формате PISA в соответствии с различными контекстами</p>  <p>4. Работа в группах</p>	
<p>Осмысление</p>			

Продолжение и окончание Таблицы 1

Конструкт	Аудитория	Онлайн	Асинхрон
Интерактив	<p>Конструирование задания в контексте «Научная деятельность».</p> <p>Групповая работа</p> 		<p>Конструирование задания в контексте:</p> <ul style="list-style-type: none"> – «Образование» / профессиональная деятельность»; – «Общественная жизнь»; – «Личная жизнь». <p>Групповая работа (малая группа)</p>
Интерактив	Обсуждение разработанных заданий		
Осмысление	Задание студентам: выделить особенности конструирования заданий для формирования математической грамотности; важность использования их в рамках учебного процесса		
Проба	В завершение занятия студенты получают задание: создать задачи, отвечающие четырем контекстам описания проблемы, для 5-х классов (работа студентов ляжет в основу следующего занятия)		

Источник: составлено авторами.

3. Погружение в проблему: организация дифференцированной групповой самостоятельной работы студентов:

- 1-я группа (студенты, находящиеся на подключении онлайн) выполняет задачу, связанную с анализом типового задания по математической грамотности в сравнении с обычной математической задачей, давая пояснения своим выводам;

- 2, 3, 4-я группы (студенты, находящиеся в аудитории) выполняют задание, решают типовую задачу по математической грамотности и выделяют особенности решения данных заданий.

4. Проверка выполнения групповых заданий:

- 1-я группа, находящаяся на подключении онлайн, демонстрирует на онлайн-доске Miro выделенные ими различия и дает пояснения своим выводам;

- 2, 3, 4-я группы демонстрируют на онлайн-доске Miro свои записи поиска решения типового задания и выделенные ими особенности решения данного задания.

5. Чтение лекции с показом презентации.

- По итогу обсуждения объясняется способ конструирования задач для формирования математической грамотности.

- После обсуждения особенностей конструирования задач предлагается рассмотреть и проанализировать различные задания на формирование математической грамотности.

6. Организация дифференцированной групповой самостоятельной работы студентов:

- 1-я группа (студенты, находящиеся на онлайн-подключении) выполняет задание на онлайн-доске Miro, связанное с конструированием задания в контексте «Научная деятельность».

- 2, 3, 4-я группы (студенты, находящиеся в аудитории) выполняют задание на онлайн-доске Miro, связанное с конструированием задания в контекстах «Образование / профессиональная деятельность», «Общественная жизнь», «Личная жизнь».

7. Проверка выполнения групповых заданий:

- 1, 2, 3, 4-я группы демонстрируют на онлайн-доске свои разработки и обосновывают каждый шаг конструирования задания;

- студенты делают выводы об особенностях конструирования заданий для формирования математической грамотности и важности использования их в рамках учебного процесса.

Результаты исследования

В ходе исследования авторами описаны особенности методической системы обучения учителей математики в гибридном формате, связанные с выбором методов, средств и форм обучения, что обусловлено наличием многомерного

характера образовательной деятельности студентов (использование трех пространств — аудитория, онлайн, асинхрон, — в которых может находиться во время занятий студент); с высокой технологичностью обучения. Полезным для преподавателей, работающих в гибридном формате, будет описание методической трактовки конструкторов, применимых для методической подготовки будущих учителей. Интерес представляет апробация приемов, которые можно использовать в известных конструкторах организации гибридного обучения. В частности, прием творческих заданий, кейсов при осмыслении; организация различных дискуссий, групповой дифференцированной работы в асинхроне при интерактиве и др.

Заключение

В статье представлены результаты исследования, проведенного в течение 2022/2023 учебного года при обучении магистрантов 1-го курса в гибридном формате, как указано выше. Здесь отметим те изменения, которые произошли с отдельными внешними параметрами, характеризующими учебный процесс. В течение учебного года улучшилась посещаемость магистрантов, что связано с наличием принципа мультимедийности, который обеспечивает субъектность обучающегося: магистрант сам выбирает, в каком режиме в данный учебный день он будет присутствовать на занятиях. Увеличилась активность магистрантов, что обусловлено принципом интеркоммуникативности, отвечающим за тот опыт, который приобретают будущие учителя, готовые к преподаванию по нынешним стандартам образования, ориентированным на активную самостоятельную работу, на работу в коллективе, где решение проблем будет постоянно обсуждаться и с учениками, и с преподавателем. Повысился уровень творческой активности магистрантов, потому что при гибридном обучении реализуется принцип самонаправленности, проявляющийся в том, что магистрант становится проектировщиком программы, ее содержания и выбора технологий обучения.

Кроме того, многомерный характер образовательной деятельности и высокая технологичность организации обучения существенно повысили интерес обучающихся. Следствием всех указанных изменений в отношении к самому процессу обучения явилась удачная сдача модульного экзамена по педагогическому блоку дисциплин.

Список источников

1. Белая книга. Гибридное обучение / О. Н. Алканова [и др.]. М.; СПб.: Грин Принт, 2022. 120 с.
2. Ананин Д. П. Гибридное обучение в структуре высшего образования: между онлайн и офлайн / Д. П. Ананин, Н. Г. Стрикун // Преподаватель XXI век. 2022. № 4, ч. 1. С. 60–74.

References

1. White Book. Hybrid learning / O. N. Alkanova. Moscow; St. Petersburg: Green Print, 2022. 120 с.
2. Ananin D. P. Hybrid learning in higher education: between online and offline / D. P. Ananin, N. G. Strikun // Prepodavatel XXI vek. 2022. № 4, part 1. P. 60–74.

Статья поступила в редакцию: 28.06.2023;
одобрена после рецензирования: 04.09.2023;
принята к публикации: 11.09.2023.

The article was submitted: 28.06.2023;
approved after reviewing: 04.09.2023;
accepted for publication: 11.09.2023.

Информация об авторах / Information about authors:

Лариса Олеговна Денищева — кандидат педагогических наук, профессор, профессор департамента математики и физики, Институт цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Larisa O. Denischeva — Candidate of Pedagogical Sciences, Professor, Department of Mathematics and Physics, Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia.

denishchevalo@mgpu.ru ✉, <https://orcid.org/0000-0001-9270-6200>

Татьяна Алексеевна Захарова — старший преподаватель департамента математики и физики, Институт цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Tatiana A. Zakharova — Senior lecturer, Department of Mathematics and Physics, Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia.

Zaharovata@mgpu.ru, <https://orcid.org/0009-0003-1430-2907>

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: 10.25688/2072-9014.2023.66.4.10

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ПОРТРЕТ СТУДЕНТА В УСЛОВИЯХ ГИБРИДНОЙ АУДИТОРИИ

Артем Александрович Фортунатов

Московский городской педагогический университет,

Москва, Россия

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

Аннотация. В данной статье рассмотрены теоретические и практические подходы к исследованию психолого-педагогических особенностей обучения студентов с использованием гибридных аудиторий. Целью проведенного исследования стало уточнение основных составляющих психолого-педагогического портрета студента в условиях гибридной аудитории. Для решения данной цели были поставлены задачи исследования, направленные на выявление и эмпирическое обоснование психолого-педагогических особенностей студентов, обучающихся в условиях гибридной аудитории. Для выявления указанных особенностей студентов Института цифрового образования Московского городского педагогического университета в условиях гибридного формата обучения были проведены следующие диагностические методики: многофакторный личностный опросник «Большая пятерка» (*англ.* Big Five); диагностика мотивов учебной деятельности студентов; диагностика доминирующей перцептивной модальности, шкалы прогрессивных матриц Дж. Равена.

На основании проведенных исследований было выделено несколько групп факторов, которые дают представление о психолого-педагогических особенностях обучающихся, в условиях гибридной аудитории: курс обучения; мотивация обучающихся; открытость опыту; умственные особенности; личностные особенности.

Ключевые слова: гибридная аудитория; гибридное обучение; цифровизация обучения; онлайн-обучение; психолого-педагогический портрет; студенты вуза; цифровые технологии.

Original article

UDC 378

DOI: 10.25688/2072-9014.2023.66.4.10

PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL CHARACTERISTIC OF A STUDENT IN HYBRID LEARNING

Artem A. Fortunatov

Moscow City University, Moscow, Russia

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

Abstract. This article considers theoretical and practical approaches to the study of psychological and pedagogical features of teaching students with the use of hybrid audiences. The purpose of the study is to clarify the main components of the psychological and pedagogical portrait of a student in the context of a hybrid audience. In order to achieve this goal, research tasks aimed at identifying and empirically substantiating the psychological and pedagogical characteristics of students studying in a hybrid audience were set. In order to identify the psychological and pedagogical features of students of the Institute of Digital Education of the Moscow City University, the following diagnostic methods were carried out in a hybrid format of training: multi-factor personal questionnaire «Big Five»; diagnostics of motives of educational activity of students; diagnostics of dominant perceptual modality, scales of progressive matrices by J. Raven.

On the basis of the conducted studies, identified several groups of factors that give an idea of the psychological and pedagogical features of students, in the context of a hybrid audience: training course; motivation of students; openness to experience; mental features; personality.

Keywords: hybrid classroom; hybrid learning; digitalization of learning; online learning; psychological and pedagogical characteristics; university students; digital technologies.

Для цитирования: Fortunatov A. A. Психолого-педагогический портрет студента в условиях гибридной аудитории / А. А. Fortunatov // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2023. № 4 (66). С. 126–141.

For citation: Fortunatov A. A. Psychological and pedagogical characteristic of a student in hybrid learning / A. A. Fortunatov // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2023. № 4 (66). P. 126–141.

Введение

Цифровизация является основным трендом во всем мире и все чаще применяется и используется в такой консервативной сфере, как образование. Данная тенденция актуализировалась в период пандемии COVID-19, потребовался пересмотр эффективных форм и технологий, применяемых в процессе обучения, воспитания и развития студенческой

молодежи. Толчком для развития цифровых образовательных технологий также послужила потребность современного общества в специалистах, которые могли работать в условиях информатизации всех сфер деятельности человека. Постепенное улучшение эпидемиологической обстановки в России привело к развитию гибридной формы обучения (*англ.* hybrid learning), отличительной особенностью которого является сочетание очного аудиторного и дистанционного формата работы со студентами.

В данной статье мы будем опираться на исследования, проведенные группой авторов в рамках рассмотрения гибридного формата обучения [1]. Как отмечают ученые, между смешанным и гибридным форматами обучения существуют много общего. Основной отличительной чертой гибридного обучения является наличие возможности у обучающихся самостоятельной асинхронной работы с цифровым контентом. В исследовании мы не ставили перед собой задачу рассматривать самостоятельную асинхронную работу обучающихся с цифровым контентом, а сделали акцент на возможности их присутствия как в аудитории, совместно с педагогом, так и дистанционного синхронного подключения к занятию. Исходя из этого, мы посчитали возможным рассмотреть исследования, проведенные в рамках смешанного и гибридного форматов обучения, не затрагивающие вопросы самостоятельной работы студентов с цифровым контентом.

В настоящем обзоре представлены результаты исследования в области смешанного формата обучения [2–11], которые показали, что за последнее время в образовательную систему успешно внедряются различные инновации, некоторые из которых основываются на технологиях гибридного формата обучения. Данные новаторские педагогические технологии быстро находят сторонников в образовательном процессе различных организаций, хотя и не лишены определенных недостатков. Обучающиеся являются одним из основных компонентов любого образовательного процесса, и, следовательно, их опыт и психолого-педагогические характеристики оказывают влияние на эффективность обучения в гибридном формате занятий. В проводимых исследованиях ученые, как правило, рассматривают особенности смешанного формата обучения, взаимодействия с учащимися и их поддержки, основные составляющие элементы системы управления качеством обучения. В качестве основных результатов эффективности построения смешанного формата обучения рассматриваются удовлетворенность, производительность, внутренняя мотивация и особенности структуры знаний обучающихся. Поэтому исследование особенностей построения смешанного формата обучения в условиях конкретных образовательных организаций поможет с получением информации об условиях обучения и дальнейшем планировании развития данного формата, с тем чтобы заложить необходимую основу для разработки работоспособных инновационных технологий гибридного обучения в качестве новаторского педагогического подхода.

Рядом ученых были проведены исследования по сравнению эффективности на основе получаемых оценок обучающихся, которые показали, что

смешанный формат обучения имеет более высокий средний балл, чем дистанционный формат обучения. Были также проведены сопоставления между смешанными учебными средами для установления различий между академической успеваемостью, распределением по классам и гендерными различиями для выявления эффективности обучения, которые показали, что никаких существенных различий между ними не было выявлено.

Вместе с тем эффективность смешанного формата обучения может зависеть от многих других факторов, в том числе от характеристик учащихся, особенностей построения данного формата и результатов обучения. Исследования показывают, что неспособность учащихся продолжать свое онлайн-образование в некоторых случаях объясняется отсутствием поддержки со стороны семьи, увеличением рабочей нагрузки и нехваткой времени для учебы. Кроме того, многое зависит от особенностей взаимодействия обучающегося с педагогом, поскольку именно этим объясняется неспособность ученика продолжать обучение в режиме онлайн. Кроме того, ряд исследователей отметили, что успех обучающегося зависит от способности справляться с техническими трудностями, а также от технических навыков в области компьютерных операций и интернет-навигации. Это оправдывает наш подход к рассмотрению конструктивных особенностей гибридного формата обучения в данной статье.

Исследования в области гибридного формата обучения [1; 12–14] показывают, что такие характеристики учащихся, как пол, возраст и опыт учебной деятельности, играют важную роль в академической успеваемости. Было также отмечено, что успехи обучающихся в области данного формата в значительной степени зависят от опыта владения интернет-технологиями и компьютерными приложениями. Исследователи сходятся во мнении о том, что успех гибридного формата обучения в значительной степени может зависеть от того, насколько учащиеся, а также преподаватели обретут уверенность в своих силах и способность участвовать в данном обучении. В связи с этим уместно отметить, что, поскольку использование гибридного формата предполагает широкое использование компьютеров, необходимо обладать компьютерной компетенцией, чтобы избежать неудач в применении технологий в сфере образования и повысить эффективность обучения. Такие факторы, как продолжительность рабочего времени учащихся и семейные обязанности, также могут препятствовать процессу обучения.

Мотивация обучающихся к гибриднему формату обучения может привести к повышению его эффективности, что в дальнейшем определяет поведенческие намерения, которые обычно приводят к формированию чувства успешности в образовательной среде. Было установлено, что успеваемость учащихся в рамках гибридного обучения не свидетельствует о каких-либо существенных различиях между учащимися мужского и женского пола и представителями различных возрастных групп (т. е. молодежь, лица среднего и пожилого возраста старше 45 лет). Это означает, что потенциал гибридного формата обучения не ограничен гендерными или возрастными различиями.

Данная форма обучения получила широкое распространение и в Московском городском педагогическом университете (МГПУ). Особый интерес для нашего исследования представляют созданные на базе Института цифрового образования (ИЦО) МГПУ гибридные аудитории, в которых обучение и исследование проводилось в 2021/2022 и 2022/2023 учебных годах.

Методы исследования

Цель исследования — определить основные составляющие психолого-педагогического портрета студента в условиях гибридной аудитории.

Задачи исследования:

1. Выявить и эмпирически обосновать педагогические и психологические особенности студентов, обучающихся в условиях гибридной аудитории.
2. Обобщить группы факторов, которые дают представление о психолого-педагогических особенностях обучающихся, в условиях гибридной аудитории.

Методики исследования. Для выявления психолого-педагогических особенностей обучающихся в гибридном формате были предложены следующие диагностические методики: многофакторный личностный опросник «Большая пятерка» (Р. МакКрае и П. Коста)¹; диагностика мотивов учебной деятельности студентов (Т. О. Гордеева, Е. Н. Осин, О. А. Сычев); диагностика доминирующей перцептивной модальности (С. Ефремцева), шкалы прогрессивных матриц Дж. Равена.

Экспериментальная база исследования. В исследовании, которое было проведено в 2021/2022 и 2022/2023 учебных годах, приняли участие 150 студентов 2–3-х курсов Института цифрового образования, проходивших обучение на базе гибридной аудитории. В 2021/2022 учебном году студенты впервые получили опыт работы в гибридной аудитории, в которой происходило обучение по дисциплинам психолого-педагогического модуля.

Результаты исследования

Для создания психолого-педагогического портрета обучающегося в гибридном формате нами были осуществлены ряд диагностических методик. Рассмотрим полученные результаты по многофакторному личностному опроснику методики Big Five Inventory-2 [15], направленной на измерение пяти черт личности, в которых отражаются несколько фасетов каждой черты (табл. 1). Также хотелось бы отметить, что данный опросник является валидным для выявления основных черт и аспектов личности студентов.

¹ Хромов А. Б. Пятифакторный опросник личности: учебно-методическое пособие. Курган: Изд-во Курганского гос. университета, 2000. 23 с.

Таблица 1

Результаты исследования по методике Big Five Inventory-2²

Шкалы		Среднее	Медиана	Мода	Стандартное отклонение
1	Экстраверсия	3.22	3.25	3.00	0.78
1.1	Общительность	3.00	3.00	3.00	0.97
1.2	Настойчивость	3.36	3.50	3.75	0.94
1.3	Энергичность	3.29	3.25	3.75	0.98
2.	Доброжелательность	3.43	3.50	3.75	0.69
2.1	Сочувствие	3.83	4.00	4.00	0.87
2.2	Уважительность	3.66	3.75	3.75	0.79
2.3	Доверие	2.80	2.75	3.00	0.89
3	Добросовестность	3.45	3.50	3.33	0.74
3.1	Организованность	3.13	3.00	2.50	1.00
3.2	Продуктивность	3.34	3.50	4.00	0.92
3.3	Ответственность	3.89	4.00	4.25	0.81
4	Негативная эмоциональность	3.12	3.17	3.00	0.87
4.1	Тревожность	3.29	3.25	3.00	1.04
4.2	Депрессивность	2.96	3.00	3.00	1.04
4.3	Эмоциональная изменчивость	3.12	3.25	3.75	1.06
5	Открытость опыту	3.84	3.92	4.17	0.66
5.1	Эстетичность	3.84	4.00	5.00	0.96
5.2	Любознательность	3.84	4.00	4.00	0.78
5.3	Творческое воображение	3.84	4.00	4.00	0.86

Источник: составлено автором.

Анализируя показатели, полученные в таблице 1, можно прийти к следующим выводам. Выраженными личностными качествами для студентов, обучающихся в гибридных аудиториях, являются экстравертность, доброжелательность, добросовестность и открытость опыту. Вместе с тем следует отметить, что обучающимся в подобного рода форматах присущ и высокий нейротизм. Повышенный показатель «Негативная эмоциональность», включающий в себя такие проявления личности, как тревожность, депрессивность и эмоциональная восприимчивость, говорит о присутствии некоторых неконструктивных факторов эффективности обучения в условиях гибридной аудитории и приводит к повышению проявлений внешней мотивации.

Несмотря на такие преимущества гибридной формы обучения, как индивидуализированность и личностная ориентированность образовательного процесса, важным фактором привлекательности подобного рода аудиторий для студентов является кооперация и сотрудничество. Как мы можем предположить,

² Количество опрошенных — 150 человек.

не у всех студентов происходит непосредственный (очный) контакт с преподавателем и другими обучающимися. Студентам, находящимся в дистанционном формате, иногда не хватает эмоциональной вовлеченности в образовательный процесс, что, в свою очередь, приводит к затруднению выражения собственной позиции, отличающейся от мнения аудитории.

Также следует отметить, что не всегда у преподавателя есть возможность осуществлять контроль за студентами, которые находятся за пределами очной аудитории, поэтому особое значение приобретают такие черты личности обучающегося, как организованность, продуктивность и ответственность.

Важным, на наш взгляд, показателем для обучения в условиях гибридной аудитории является открытость опыту, в котором рассматриваются такие факторы, как эстетичность, любознательность и творческое воображение. Студент, показывающий высокий уровень открытости к получению нового опыта, с готовностью осваивает работу в условиях гибридного обучения, усваивает новые знания и умения. Следует отметить, что в данном формате обучения часто используются инновационные интерактивные форматы обучения, среди которых можно отметить геймификацию образования. Все это способствует активации у обучающихся сенсорно-перцептивных процессов (творческих процессов и любознательности), что, в свою очередь, способствует улучшению восприятия новой информации. Но следует отметить, что данные показатели также говорят нам о том, что студенты с выраженным показателем «Открытость опыту» не склонны заниматься однообразной и шаблонной деятельностью и могут характеризоваться в некоторой степени легкомысленностью и безответственностью. Это может негативно сказаться на результатах образовательного процесса. Для того чтобы этого не происходило, следует выстраивать комфортное, интересное и интерактивное обучение в условиях гибридной аудитории, но при этом следить за тем, чтобы содержание лекций или семинарских занятий не было излишне упрощенным и не сводилось к однообразным действиям.

Для дальнейшего рассмотрения психолого-педагогической характеристики обучающегося гибридной аудитории нами была выбрана методика «Шкала академической мотивации», разработанная Т. О. Гордеевой, О. А. Сычевым и Е. Н. Осиным [16]. Данная методика включает в себя семь шкал, описывающих особенности мотивации у обучающихся. Четыре шкалы отражают социально одобряемые мотивы: познавательные мотивы, мотивы достижения, саморазвития, самоуважения. Три шкалы демонстрируют мотивы обучения, которые не приветствуются социумом: интроецированную и экстермальную мотивации, а также амотивацию.

Рассмотрим анализ и интерпретацию результатов по методике «Шкала академической мотивации» (табл. 2, 3). У большинства студентов отмечается повышенный интерес к инновациям, проявляется интерес к получению новых знаний, стремление к усовершенствованию своих навыков, при этом обучающийся делает акцент на стремлении получения высоких результатов в образовательном процессе. Студент полностью ассоциирует себя с будущей

Таблица 2

Результаты диагностики по методике «Шкала академической мотивации»

Шкалы методики	Среднее значение	Стандартное отклонение
Познавательная мотивация	16,37	3,008
Мотивация достижения	15,37	2,998
Мотивация саморазвития	15,84	3,422
Мотивация самоуважения	15,58	3,911
Интроецированная мотивация	13,53	4,137
Экстернальная мотивация	11,67	4,878
Амотивация	8,49	4,511

Источник: составлено автором.

Таблица 3

Показатели академической мотивации студентов (%) по методике «Шкала академической мотивации»

Шкалы методики	Низкий	Средний	Высокий
Познавательная мотивация	4,65	55,81	39,54
Мотивация достижения	4,65	62,79	32,56
Мотивация саморазвития	6,98	53,48	39,54
Мотивация самоуважения	13,95	44,19	41,86
Интроецированная мотивация	20,93	60,47	18,60
Экстернальная мотивация	27,91	46,51	25,58
Амотивация	37,21	48,84	13,95

Источник: составлено автором.

профессией и заинтересован в повышении своей профессиональной компетенции. Вместе с тем у 25,58 % респондентов отмечается восприятие образовательного процесса как некой вынужденной деятельности, основанной на существующей на данный момент социометрической формации, у 18,6 % студентов было отмечено в качестве основного мотива чувство долга, а у 13,97 % опрошенных учебная деятельность рассматривается как неосмысленная и неинтересная. То есть примерно у 50 % студентов отмечается псевдововлеченность в образовательный процесс, которая может быть изменена на диаметрально противоположную вследствие вовлеченности в гибридную аудиторию за счет применения современных интерактивных образовательных технологий.

Также можно предположить, что положительный опыт работы в условиях инновационных форм обучения является значимой основой, которая позволяет студенту быть вовлеченным в гибридный образовательный процесс, осуществляющийся на сегодняшний момент. Такие студенты осмысленно воспринимают свои жизненные приоритеты, и, по их мнению, они самостоятельно способны контролировать различные жизненные процессы, в том числе и в системе образования, ориентируясь на собственные ценности и приоритетные цели. Для таких студентов характерна высокая мотивация, которая непосредственно соотносится с успешностью в учебе и достаточно развитой деятельностью,

направленной на познание, стремление к высоким достижениям, саморазвитию и самовоспитанию, а, как следствие, и к положительной самооценке. То есть в данном случае можно говорить о соответствии достаточно высоких требований к психолого-педагогическим характеристикам личности обучающегося в условиях гибридной формы обучения его собственным убеждениям и мотивированности на получение новых знаний и навыков.

Рассмотрим методику диагностики доминирующей перцептивной модальности (С. Ефремцева) [17]. Данная методика представлена в виде теста-опросника, состоящего из 48 вопросов (табл. 4). Среди прочего она помогает определить дигитальное восприятие обучающегося, то есть узнать особенности логического мышления.

Таблица 4

**Особенности перцептивной модальности обучающегося
в зависимости от типа восприятия**

№	Тип восприятия	Тип обучающегося	Пояснение
1	Зрительное	Визуал	Обращает внимание то, как на него смотрят
2	Слуховое	Аудиал	Важно, что ему говорят
3	Тактильное	Кинестетик	Воспринимает окружающую действительность через прикосновения

Источник: составлено автором.

Исследование продемонстрировало интересные данные по показателю типа восприятия у студентов ИЦО МГПУ. В научной среде распространено общепринятое мнение о том, что большую часть информации человек получает через органы зрения; несмотря на это, только около 22 % обучающихся воспринимают информацию в процессе обучения глазами, то есть являются визуалами, то есть уровень развития зрительной перцептивной модальности не является приоритетным. По показателям, полученным от респондентов, немного больший результат показали расчеты, направленные на выявление аудиальной перцептивной модальности: количество студентов, воспринимающих информацию через органы слуха, то есть студенты-аудиалы, составило около 20 % (табл. 5).

По нашим исследованиям, лидирующим аспектом восприятия является тактильное. Так, количество кинестетиков среди студентов составило 28 %, что говорит об определенной доминанте тактильной перцептивной модальности, но соответствует среднему уровню выраженности восприятия по данному каналу (табл. 5).

Также было выявлено, что у ряда студентов превалирует несколько типов восприятия. Так, у 10 % респондентов был определен аудиально-кинестетический тип, у 6 % — визуально-аудиальный тип, а у 6 % — визуально-кинестетический тип перцептивной модальности, что говорит о биканальности восприятия информации в процессе обучения (табл. 5).

Таблица 5

Средние показатели ведущих типов восприятия среди студентов МГПУ, обучающихся в условиях гибридного формата

№	Тип обучающегося	Кол-во обучающихся, % (кол-во человек)
1	Визуал	22 % (33 студента)
2	Аудиал	20 % (30 студентов)
3	Кинестетик	28 % (42 студента)
4	Аудиал-кинестетик	10 % (15 студентов)
5	Визуал-аудиал	6 % (9 студентов)
6	Визуал-кинестетик	6 % (9 студентов)
7	Дискрет	4 % (6 студентов)

Источник: составлено автором.

Интерес для нас представляют и показатели по такому типу обучающегося, как дискрет. Дискретами называются люди, которые достаточно тщательно анализируют любую поступающую к ним информацию через разные органы восприятия, то есть во всей их деятельности преобладает аналитическое восприятие окружающей действительности и логическое переосмысление полученной информации. Студентов данного типа в нашей выборке 4 %.

По результатам, полученным нами по методике диагностики доминирующей перцептивной модальности (С. Ефремцева) у студентов, следует отметить, что у многих обучающихся преобладает моторное и тактильное восприятие учебной информации в гибридном формате обучения, подкрепленное в несколько большей степени аудиальной и в меньшей визуальной стимуляциями; внутренний монолог студента направлен на восприятие цифровых и вербальных составляющих.

На наш взгляд, знание педагогом доминирующей перцептивной модальности обучающегося может поспособствовать адекватному выбору преподавателем форм и методов представления информации и взаимодействия со студентом в условиях гибридного формата обучения. В данном аспекте следует отметить преимущество гибридной аудитории перед классической: учебная информация представлена в трех основных модальностях, что облегчает ее восприятие обучающимся через сенсорные каналы. И, кроме того, усиливает ее понимание и закрепление, активируя разные органы восприятия.

Остановимся на рассмотрении показателей, полученных по шкале прогрессивной матрицы Дж. Равена. В нашем исследовании психолого-педагогического портрета обучающегося в гибридном формате применялся черно-белый вариант теста Дж. Равена, предназначенный для обследования людей от 14 до 65 лет [18]. Основной блок представлен 60 матрицами с пропущенными элементами. Задания, предложенные респондентам, были разделены на серии А, В, С, D, Е, включающие 12 однотипных, но постоянно возрастающих по сложности матриц и серий по мере перехода от одной к последующей.

Студентам предлагается выбрать определенный недостающий элемент матрицы из предложенных вариантов. Серии были составлены, основываясь на ряде принципов. А — анализ структуры целого и восстановление целостности: обучающимся необходимо создать целостное изображение из предложенных недостающих фрагментов. В — аналогия между парами фигур: обучающемуся нужно подобрать пару, исходя из оси симметрии фигуры. С — принцип прогрессивных изменений в фигурах матриц: обучающемуся следует добавить новый фрагмент фигуры, исходя из серии усложнения предыдущих фигур. D — принцип перегруппировки фигур: обучающемуся необходимо найти основу, на которой происходит перегруппировка предложенных фигур. E — синтез недостающей фигуры по частям согласно алгебраическому принципу, основанному на изображении элементов. В основу оценки результатов была заложена общая сумма баллов, полученная студентами в процессе прохождения данной методики, а также анализа результатов по каждой серии.

Как видно из результатов, полученных нами на основе прогрессивной матрицы Дж. Равена, количество правильных ответов студентов постепенно уменьшалось по ходу усложнения серий прогрессивных матриц (табл. 6). Соответственно, самый низкий показатель был получен у студентов по серии E. Как можно предположить, это могло произойти как на фоне нехватки времени на завершение данной серии, так и на фоне усложнения заданий, так как данная серия является самой сложной в этой матрице.

Таблица 6

Средние показатели у студентов, по прогрессивной матрице Дж. Равена

	Серии прогрессивной матрицы Равена				
	А	В	С	D	E
Среднее значение	9,7	9,2	8,3	8,4	5,6

Источник: составлено автором.

На основе результатов, полученных нами по шкалам умственных способностей и развития интеллекта у студентов, обучающихся в гибридном формате, можно увидеть, что: порядка 6 % студентов имеют незаурядный, высокий уровень интеллекта; 24 % студентов показали хороший, незаурядный уровень развития интеллекта; 32 % обучающихся продемонстрировали выше среднего, незаурядный уровень развития интеллекта; 38 % студентов — средний уровень развития интеллекта (табл. 7, 8).

Таким образом, основываясь на методике прогрессивной матрицы Дж. Равена, можно сделать следующие выводы о психолого-педагогическом портрете обучающегося в условиях гибридной аудитории. Студенты достаточно внимательно подходят к выполнению предложенных им заданий. Демонстрируют собственные суждения на базе понимания линейных взаимосвязей между изучаемыми ими объектами. Проявляют способности к наблюдательности, фиксированию динамических изменений, воображению. Большинство студентов

Таблица 7

Развитие интеллекта у студентов, по прогрессивной матрице Дж. Равена

Показатели интеллекта (%)	Степень	Кол-во студентов	%
95 % и выше	1-я степень: особо высокоразвитый интеллект испытуемого соответствующей возрастной группы	9	6
от 75 до 95 %	2-я степень; незаурядный интеллект для данной возрастной группы	36	24
от 25 до 74 %	3-я степень: средний интеллект для данной возрастной группы	105	70
от 5 по 24 %	4-я степень: интеллект ниже среднего	0	0
от 5 % и ниже	5-я степень: дефектная интеллектуальная способность	0	0

Источник: составлено автором.

Таблица 8

Шкала умственных способностей студентов, по прогрессивной матрице Дж. Равена

Показатели IQ	Уровень развития интеллекта	Кол-во	%
Свыше 140	очень высокий, выдающийся интеллект	0	0
Свыше 121	высокий, незаурядный интеллект	9	6
от 111 до 120	незаурядный, хороший интеллект	36	24
от 101 до 110	нормальный, выше среднего интеллект	48	32
от 91 до 100	средний интеллект	57	38
от 81 до 90	слабый, ниже среднего интеллект	0	0
от 71 до 80	небольшая степень слабоумия	0	0
от 51 до 70	дебильное слабоумие	0	0
от 21 до 50	имбецильность, средняя степень	0	0
от 0 до 20	идиотия, самая большая степень слабоумия	0	0

Источник: составлено автором.

продемонстрировали способность понимать и выделять количественные и качественные изменения предмета. Некоторые обучающиеся продемонстрировали высшую форму проявления абстракции и динамического синтеза.

Заключение

Подводя итог вышесказанному, мы посчитали нужным на основе проведенных нами исследований выделить несколько групп факторов, дающих представление о психолого-педагогических особенностях обучающихся, в условиях гибридной аудитории:

1. *Курс обучения.* Студенты вторых и выше курсов основываются на личном положительном опыте, полученном в процессе обучения, что, в свою очередь, приводит к тому, что они прилагают больше усилий к обучению.

Так как опыт работы в гибридной аудитории для них является новым, то преподавателям следует прилагать больше усилий для формирования у них ситуации успеха. Ситуация успеха, в которой находится студент, также оказывает влияние на его субъективную и объективную оценку, а также оценку трудности дисциплины.

2. *Мотивация обучающихся.* Как показало исследование, студенты имеют повышенный интерес к новому и инновационному в системе образования, что и предлагает им учебная деятельность в условиях гибридной аудитории. Студенты ИЦО МГПУ полностью ассоциируют себя с профессией учителя и мотивированы на получение новых знаний в профессиональной сфере.

В нашем случае также следует рассмотреть и аспекты, связанные с внешней мотивацией, которая в первую очередь основывается на чувстве неудовлетворенности своими результатами и стыда по отношению к окружающим за свои неудачи в учебной деятельности, а также чувстве долга по отношению к себе и окружающим. В совокупности это приводит к тому, что обучающиеся мотивированы на получение высоких результатов в образовательном процессе.

3. *Открытость опыту.* В первую очередь мы связываем данный фактор с показателями сенсорно-перцептивной модальности, среди которых в наших исследованиях незначительно превалирует кинестетическое восприятие у студентов. Данный показатель не так ярко выражен у обучающихся, так что в целом можно сказать о равнозначности восприятия учебного материала студентами разными органами чувств. Это, в свою очередь, раскрывает положительные особенности гибридной аудитории, в которой информация воздействует на разные органы чувств и в равной степени доступна как студентам, обучающимся в аудитории, так и в онлайн-формате. Такими образом, любознательность, открытость новому способствуют активизации всех сенсорно-перцептивных модальностей, тем самым способствуя положительному восприятию нового опыта. Обучающиеся продемонстрировали высокие показатели по открытости опыту, что в совокупности с использованием инновационных интерактивных возможностей гибридной аудитории способствует успешному их обучению. При этом студенты показали склонность к избеганию рутинной, единообразной работы, что говорит о возможности создания комфортной и разнообразной деятельности для студентов, но не за счет упрощения материалов дисциплины.

4. *Умственные особенности.* Обучающиеся показали достаточно высокий уровень интеллекта — у большей части студентов отмечается незаурядный и высокий уровень интеллекта. В качестве основных характеристик, необходимых для успешного обучения в условиях гибридного формата, следует отметить наблюдательность, развитое воображение, способность констатировать качественные и количественные изменения в наблюдаемых процессах, а также способность к абстрактному мышлению.

5. *Личностные особенности.* У обучающихся в условиях гибридной аудитории отмечается высокий уровень доброжелательности и добросовестности,

что способствует формированию чувства успеха в онлайн-форматах обучения. Определенный уровень развития нейротизма студентов влияет на повышение значимости внешней мотивации и увеличивает ценность гибридного формата обучения. На наш взгляд, важными качествами обучающихся также являются ответственность, точность и аккуратность, которые в условиях онлайн-присутствия необходимы для самоконтроля.

Список источников

1. Белая книга. Гибридное обучение / О. Н. Алканова [и др.]. М.; СПб.: Грин Принт, 2022. 120 с.
2. Asarta C. The effects of online and blended experience on outcomes in a blended learning environment / C. Asarta, J. Schmidt // *The Internet and Higher Education*. 2020. № 44. P. 1–10.
3. Understanding pandemic pedagogy: Differences between emergency remote, remote, and online teaching / M. K. Barbour [et al.] // *Canadian eLearning Network*. 2020.
4. Birbal R. Student teachers' attitudes towards blended learning / R. Birbal, M. Ramdass, C. Harripaul // *Journal of Education and Human Development*. 2018. № 7 (2). P. 9–26.
5. Bond M. Facilitating student engagement through the flipped learning approach in K-12: a systematic review / M. Bond // *Computers & Education*. 2020. № 151. P. 1–36.
6. Gamage K. A. A. Online and hybrid teaching and learning: enhance effective student engagement and experience / K. A. A. Gamage, A. Gamage, S. C. P. Dehideniya // *Education Sciences*. 2022. № 12. P. 651.
7. Karma I. G. M. Blended learning as an educational innovation and solution during the COVID-19 pandemic / I. G. M. Karma, I. K. Darma, I. M. A. Santiana // *International Research Journal of Engineering, IT & Scientific Research*. 2021. № 7 (1). P. 1–9.
8. Kintu M. J. Blended learning effectiveness: the relationship between student characteristics, design features and outcomes / M. J. Kintu, C. Zhu, E. Kagambe // *Int J Educ Technol High Educ*. 2017. Vol. 14, № 7.
9. Maity S. Panoramic view of digital education in COVID-19: a new explored avenue / S. Maity, T. N. Sahu, N. Sen // *Review of Education*. 2020. № 9 (2). P. 405–423.
10. Preparing teachers to teach in K-12 blended environments: A systematic mapping review of research trends, impact, and themes / C. R. Short [et al.] // *TechTrends: for Leaders, Education & Training*. 2021. № 65 (6). P. 993–1009.
11. Effectiveness of online and blended learning from schools: A systematic review / K. J. Topping [et al.] // *Review of Education*. 2022. № 10. P. e3353.
12. Особенности обучения студентов с использованием гибридных аудиторий / Р. Т. Аймалетдинов [и др.] // *Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования»*. 2022. № 3 (61) С. 58–73.
13. Investigating students' engagement in a hybrid learning environment / A. Elive-ria [et al.] // *IOP Conference Series Materials Science and Engineering*. 2019. № 482. P. 1–7.
14. Sanpanich N. Investigating factors affecting students' attitudes toward hybrid learning / N. Sanpanich // *REFlections*. 2021. Vol. 28, № 2. P. 208–227.
15. Measurement invariance and sex and age differences of the Big Five Inventory-2: evidence from the Russian version / S. Shchebetenko [et al.] // *Assessment*. 2020. № 27. P. 472–486.

16. Гордеева Т. О. Опросник «Шкалы академической мотивации» / Т. О. Гордеева, О. А. Сычев, Е. Н. Осин // Психологический журнал. 2014. Т. 35, № 4. С. 96–107.
17. Диагностика доминирующей перцептивной модальности. Социально-психологическая диагностика развития личности и малых групп / С. Ефремцева [и др.]. М.: Просвещение, 2002.
18. Прогрессивные матрицы Равена: методические рекомендации / сост. и общ. ред. О. Е. Мухордовой, Т. В. Шрейбер. Ижевск: Удмуртский университет, 2011. 70 с.

References

1. White Book / O. N. Alkanova [et al.]. M.; SPb.: Green Print, 2022. 120 p.
2. Asarta C. The effects of online and blended experience on outcomes in a blended learning environment / C. Asarta, J. Schmidt // *The Internet and Higher Education*. 2020. № 44. P. 1–10.
3. Understanding pandemic pedagogy: Differences between emergency remote, remote, and online teaching / M. K. Barbour [et al.] // *Canadian eLearning Network*. 2020.
4. Birbal R. Student teachers' attitudes towards blended learning / R. Birbal, M. Ramdass, C. Harripaul // *Journal of Education and Human Development*. 2018. № 7 (2). P. 9–26.
5. Bond M. Facilitating student engagement through the flipped learning approach in K-12: a systematic review / M. Bond // *Computers & Education*. 2020. № 151. P. 1–36.
6. Gamage K. A. A. Online and hybrid teaching and learning: enhance effective student engagement and experience / K. A. A. Gamage, A. Gamage, S. C. P. Dehideniya // *Education Sciences*. 2022. № 12. P. 651.
7. Karma I. G. M. Blended learning as an educational innovation and solution during the COVID-19 pandemic / I. G. M. Karma, I. K. Darma, I. M. A. Santiana // *International Research Journal of Engineering, IT & Scientific Research*. 2021. № 7 (1). P. 1–9.
8. Kintu M. J. Blended learning effectiveness: the relationship between student characteristics, design features and outcomes / M. J. Kintu, C. Zhu, E. Kagambe // *Int J Educ Technol High Educ*. 2017. Vol. 14, № 7.
9. Maity S. Panoramic view of digital education in COVID-19: a new explored avenue / S. Maity, T. N. Sahu, N. Sen // *Review of Education*. 2020. № 9 (2). P. 405–423.
10. Preparing teachers to teach in K-12 blended environments: A systematic mapping review of research trends, impact, and themes / C. R. Short [et al.] // *TechTrends: for Leaders, Education & Training*. 2021. № 65 (6). P. 993–1009.
11. Effectiveness of online and blended learning from schools: A systematic review / K. J. Topping [et al.] // *Review of Education*. 2022. № 10. P. e3353.
12. Features of teaching students using hybrid classrooms / R. T. Aimaletdinov [et al.] // *MCU Journal of Informatics and Informatization of Education*. 2022. № 3 (61). P. 58–73.
13. Investigating students' engagement in a hybrid learning environment / A. Eliveria [et al.] // *IOP Conference Series Materials Science and Engineering*. 2019. № 482. P. 1–7.
14. Sanpanich N. Investigating factors affecting students' attitudes toward hybrid learning / N. Sanpanich // *REFlections*. 2021. Vol. 28, № 2. P. 208–227.
15. Measurement invariance and sex and age differences of the Big Five Inventory-2: evidence from the Russian version / S. Shchebetenko [et al.] // *Assessment*. 2020. № 27. P. 472–486.
16. Gordeeva T. O. Questionnaire “Scales of academic motivation” / T. O. Gordeeva, O. A. Sychev, E. N. Osin // *Psychological journal*. 2014. Vol. 35, № 4. P. 98–107.

17. Diagnostics of the dominant perceptual modality. Socio-psychological diagnostics of the development of personality and small groups / S. Efremtseva [et al.]. М.: Enlightenment. 2002.

18. Raven's progressive matrices: methodological recommendations / comp. and the general edition of O. E. Mukhordova, T. V. Schreiber. Izhevsk: Udmurt University, 2011. 70 p.

Статья поступила в редакцию: 28.06.2023;
одобрена после рецензирования: 04.09.2023;
принята к публикации: 11.09.2023.

The article was submitted: 28.06.2023;
approved after reviewing: 04.09.2023;
accepted for publication: 11.09.2023.

Информация об авторе / Information about author:

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

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

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

Научная статья

УДК 004.93

DOI: 10.25688/2072-9014.2023.66.4.11

ГОЛОГРАФИЧЕСКИЕ 3D-ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ

*Аза Бароновна Темирова*¹ ✉,
*Ирина Викторовна Байракова*²,
*Ирина Васильевна Григорьева*³

¹ Грозненский государственный нефтяной технический университет
им. академика М. Д. Миллионщикова,
Грозный, Россия

² Крымский федеральный университет им. В. И. Вернадского,
Симферополь, Россия

³ Казанский филиал, Российский государственный университет правосудия,
Казань, Россия

¹ aza0109@mail.ru ✉, <https://orcid.org/0000-0003-1090-5180>

² bairakova67@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3374-8176>

³ ira_grigoreva@inbox.ru, <https://orcid.org/0009-0008-3747-7597>

Аннотация. В статье рассматриваются аспекты использования современных информационных технологий в образовательном процессе. Анализируются результаты использования компьютерных технологий в донесении информации до учащихся. Исследуются методики донесения информации и выбирается оптимальная методика разработки цифрового контента. Описывается методология создания образовательных материалов для голографической 3D-витрины, позволяющая оптимизировать процесс разработки учебных материалов и глубже понять специфические особенности функционирования голографической 3D-витрины.

Ключевые слова: обучение; образование; 3D-технологии; информационные технологии; программное обеспечение; голография.

Original article

UDC 004.93

DOI: 10.25688/2072-9014.2023.66.4.11

HOLOGRAPHIC 3D TECHNOLOGIES IN EDUCATION

*Aza B. Temirova*¹ ✉,
*Irina V. Bayrakova*²,
*Irina V. Grigorieva*³

¹ Millionshchikov Grozny State Oil Technical University,
Grozny, Russia

² V. I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russia

³ Kazan Branch of the Russian State University of Justice, Kazan, Russia

¹ aza0109@mail.ru ✉, <https://orcid.org/0000-0003-1090-5180>

² bairakova67@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3374-8176>

³ ira_grigoreva@inbox.ru, <https://orcid.org/0009-0008-3747-7597>

Annotation. The article discusses aspects of the use of modern information technologies in the educational process. The results of the use of computer technologies in conveying information to students are analyzed. The purpose of the study: to investigate the methods of conveying information and choose the optimal methodology for developing digital content. The article describes the methodology of creating educational materials for a 3D holographic showcase, which will optimize the process of developing educational materials and help to better understand the specific features of the functioning of a 3D holographic showcase.

Keywords: training; education; 3D technologies; information technology; software; holography.

Для цитирования: Темирова А. Б. Голографические 3D-технологии в образовании / А. Б. Темирова, И. В. Байракова, И. В. Григорьева // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2023. № 4 (66). С. 142–150.

For citation: Temirova A. B. Holographic 3D technologies in education / A. B. Temirova, I. V. Bayrakova, I. V. Grigorieva // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2023. № 4 (66). P. 142–150.

Введение

Первоочередной задачей, стоящей перед каждым, является обучение, от качества которого зависит дальнейшее развитие человека. Несмотря на то что методики донесения информации у преподавателей разные, их объединяет одно: использование современных информационных технологий, выбор которых полностью зависит от уровня образованности преподавателя в области информатики. К сожалению, развитие информационных технологий не упрощает методику разработки цифрового

контента. Единственным доступным вариантом является выбор технологий, с помощью которых возможно создавать контент на уже известном для преподавателя программном обеспечении.

С развитием информационных технологий и увеличением количества яркой, красочной и разнообразной мультимедийной информации требования к представлению новой информации ужесточились. Презентационные приложения стали неотъемлемой частью любого урока. Совершенствование возможностей современных мультимедийных устройств позволяет демонстрировать информацию любого типа и размера в различных помещениях.

Почему важно использовать мультимедийные приложения для презентаций? Чтобы понять целесообразность этого вопроса, необходимо сперва оговорить правила успешного проведения урока. Все презентации условно можно разделить на три типа: презентация-дополнение, презентация на публику и интерактивная презентация.

Презентация-дополнение. Во время проведения урока учитель использует учебники, в которых ученики могут найти объяснение предложенной информации или следить за ходом ведения занятия, имея план урока перед глазами.

Для сосредоточения и контроля внимания каждого из учащихся используют единый источник информации, чтобы ученики могли как можно лучше воспринимать учебный материал. Вышеупомянутый тип презентаций не содержит полноценной (полной) информации, а лишь дополняет учителя.

Презентация на публику. Работа на большую аудиторию требует умения удерживать ее внимание на протяжении всего выступления. Наиболее целесообразным в этом случае является использование визуализации, что помогает получить максимально точное представление об объекте демонстрации. Использование мультимедийных устройств на сцене или в зале создает атмосферу концерта. Именно она позволяет ученикам полностью приобщиться к предлагаемой информации и не отвлекаться. Такой прием чаще всего используется в случае, когда проводится презентация для не подготовленной заранее аудитории.

Интерактивная презентация. Этот тип презентации используется в формате игры. Главным требованием к ней является привлечение учащихся к процессу ведения урока. Данный формат предусматривает приглашение к презентационному устройству ученика и проведение демонстрации вместе с ним. Преимуществами интерактивной презентации является то, что каждый принимает в ней участие. Такой тип позволяет учащимся как можно лучше воспринять информацию и увеличивает их интерес к изложенному материалу. Любое устройство, которое входит в повседневную жизнь и является общедоступным для покупки, не вызывает повышенного интереса у ученика и не удерживает его внимание. Однако среди множества разнообразных гаджетов на российском рынке появилась новая технология — голограмма. Устройство, позволяющее просматривать голографическое изображение, называется голографической 3D-витриной. Голографическая 3D-витрина используется в сфере визуальной рекламы и может применяться шире — как демонстрационное средство с эффектом оптической иллюзии.

Основной компонент методики использования голографических технологий в образовании — виртуализация образовательного процесса путем привлечения к нему учащихся. Ввиду того, что формат голографии в классе непривычен для человеческого глаза и дополняет воображение учащихся, этот метод можно считать инновационным.

Методы исследования

Изучение нового материала для учащихся школы является непростым процессом. Сложность заключается в том, что человеческий мозг не может долго фокусироваться на неизвестной информации и начинает уставать быстрее. Усталость при статических усилиях наступает быстро, несмотря на видимую легкость учебного упражнения, так как определяющим в развитии усталости является снижение работоспособности нервной системы. В нервных центрах состояние возбуждения поддерживается непрерывно, нет ритмического чередования возбуждения и торможения. Такие особенности функционирования нервных центров приводят к быстрому снижению их работоспособности.

Возникает задача донести информацию до учащихся с разным уровнем интеллекта и скоростью ее восприятия за урок, а также добиться того, чтобы они усвоили ее, не потеряв желания учиться. Для решения этой задачи нужно обратиться к теории обратного вывода. Обратный вывод делается исходя из списка целей (или гипотез) и работает в обратном направлении — от конечного вывода к antecedенту, чтобы проверить, приведут ли исходные данные к искомому выводу (цели).

Вектор развития информационных технологий направлен на увеличение производительности гаджетов и минимизацию их размеров, выполнение сложных процессов на маленьких устройствах. Сложными процессами можно считать игры и яркие динамические изображения.

Необходимо использовать устройства, которые будут интересными для изучения каждому ученику и станут своеобразным концентратором внимания. Таким устройством является голографическая 3D-витрина. Ее применение позволит сосредоточить внимание учащихся на изучении нового материала, виртуализировать процесс обучения. Она может использоваться как интерактивная презентация, погружающая учащихся в игровой мир и путем игры предоставляющая им нужную для запоминания информацию.

Результаты исследования

Важным вопросом для каждого преподавателя является возможность создания цифрового контента для устройства. Голографическая 3D-витрина переводит изображение с компьютера в голограмму, что позволяет уменьшить время

на разработку материала, а в некоторых случаях использовать уже имеющиеся презентационные приложения [1; 2; 3; 4].

Прежде всего, перед созданием контента необходимо понять принцип работы голографической 3D-витрины. Особенности ее функционирования следующие: взаимодействие устройств осуществляется за счет использования программного обеспечения на планшете и компьютере. На планшете осуществляется контроль за изображениями и функционированием компьютера, контроль за световой стеной, а также настройка устройства. На компьютере находятся мультимедийные файлы и веб-приложение для воспроизведения видео.

Использование динамической 3D-голограммы позволяет на одном стенде демонстрировать любое изображение, которое имеет достаточный размер. Благодаря этой технологии возможно демонстрирование не только предметов, но и инсталляций прошлого, размещение предметов в нужной среде, что позволяет создать эффект дополненной реальности. Также возможны инсталляции больших размеров и воссоздание исторических фактов или фантастических событий.

Сфера применения голографических 3D-проекторов ограничивается лишь воображением учителя. Использовать голографическое 3D-изображение возможно без создания специальных условий в классе. Эта технология способна перенести учеников в любую среду без риска для здоровья и риска нанесения вреда предметам старины или живым существам.

Использование 3D-технологий в области голографии открывает новые возможности для создания моделей в пространстве. Современное программное обеспечение значительно ускоряет процесс создания голограмм и улучшает результат.

Создание голографической презентации — трудоемкий, но несложный процесс, по этапам работы не отличающийся от создания динамических 3D-моделей. Учитель создает креатив, после чего проводит замеры объектов, которые будут демонстрироваться. Конечным этапом является моделирование объекта. Разработчик голографической 3D-витрины uScreener отмечает, что для использования в голографической 3D-витрине графических материалов последние должны соответствовать следующим требованиям:

- 1) расширение изображения должно быть не менее 4К;
- 2) использование фона недопустимо; должен быть только черный фон, который будет служить пустотой и придавать объем;
- 3) не допускается использование оттенков или цветов, близких к черным или белым. Они служат пустотой (черный цвет) и бликами на стекле (белый цвет). Неяркие цвета не имеют достаточной силы прохождения сквозь стекло со светофильтрами и будут незаметными на призме;
- 4) использование слишком мелких деталей не допускается, так как стекло состоит минимум из двух слоев, что будет создавать эффект двойственности изображения;

5) не допускается использование эффекта «тень» для любого изображения или линии изображений;

6) подавляющее количество голографических 3D-изображений выполнены синим и зеленым цветами. Именно эти цвета создают объем и имеют достаточную контрастность для просмотра при любом освещении [2, с. 142].

Полноценное воспроизведение 3D-голограммы обеспечивается оборудованием, которое имеет название «голографическая 3D-витрина». Устройство конвертирует потоки света от LED-монитора (сокр. от *англ.* light-emitting diode — светоизлучающий диод) и воспроизводит изображение на световой стене, которая является проекционным экраном.

Технология, рассматриваемая в рамках статьи, содержит практический характер и выполняется с учетом определенного алгоритма последовательных действий.

Рассмотрим алгоритм использования голографической витрины:

1. Подключение устройства к компьютеру.
2. Поднесение рук в зону действия устройства.
3. С помощью действий, которые являются запрограммированными, выполняются задачи.

Презентации для голографической витрины делятся на три вида (перечислены ниже).

1. Веб-приложения. Презентации, которые включаются с помощью веб-приложения, идущего в комплекте к голографической 3D-витрине. Материалами для презентации являются видео, сайты и фото.

2. Интерактивные игровые приложения. Этот тип презентации помогает превратить голографическую 3D-витрину в игровую консоль.

3. Презентации PowerPoint. Презентации, созданные в PowerPoint, должны соответствовать следующим критериям:

- черный фон презентации;
- графические материалы должны быть высокого качества;
- графические материалы не должны содержать фона, кроме черного.

Заключение

В статье были рассмотрены ключевые аспекты донесения информации до учащихся путем использования современных информационных технологий. Показано, что приоритетным средством донесения информации до слушателей является использование технологий, которые еще не вошли в повседневный быт.

Список источников

1. Kraskevich V. E. 3D technology in holography / V. E. Kraskevich, I. A. Tyschenko, I. D. Pylypenko // International Journal of Business and Applied Social Science. 2019. Vol. 5, iss. 8. P. 312–321.
2. Pedrini G. Digital holographic microscopy in the deep (193 nm) ultraviolet / G. Pedrini, F. Zhang, W. Osten // Applied Optics. 2007. Vol. 46, № 32. P. 7829–7835.
3. Bonnie S. In ner world of 3 ds Max 9 / S. Bonnie, S. Anzovin. Williams Publishing, 2012.
4. Пилипенко И. Д. Использование голографических технологий в изучении английского языка: учебное пособие / И. Д. Пилипенко. Александрия, 2021.

References

1. Kraskevich V. E. 3D technology in holography / V. E. Kraskevich, I. A. Tyschenko, I. D. Pylypenko // International Journal of Business and Applied Social Science. 2019. Vol. 5, iss. 8. P. 312–321.
2. Pedrini G. Digital holographic microscopy in the deep (193 nm) ultraviolet / G. Pedrini, F. Zhang, W. Osten // Applied Optics. 2007. Vol. 46, № 32. P. 7829–7835.
3. Bonnie S. In ner world of 3 ds Max 9 / S. Bonnie, S. Anzovin. Williams Publishing, 2012.
4. Pilipenko I. D. The use of holographic technologies in learning English: a textbook / I. D. Pilipenko. Alexandria, 2021.

Статья поступила в редакцию: 23.06.2023;
одобрена после рецензирования: 04.09.2023;
принята к публикации: 11.09.2023.

The article was submitted: 23.06.2023;
approved after reviewing: 04.09.2023;
accepted for publication: 11.09.2023.

Информация об авторах / Information about the authors:

Аза Бароновна Темирова — старший преподаватель кафедры информационных технологий, Грозненский государственный нефтяной технический университет имени академика М. Д. Миллионщикова, Грозный, Россия.

Aza B. Temirova — Senior Lecturer of the Department of Information Technologies, Millionshchikov Grozny State Oil Technical University, Grozny, Russia.

aza0109@mail.ru ✉, <https://orcid.org/0000-0003-1090-5180>

Ирина Викторовна Байракова — кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической теории, Институт экономики и управления, Крымский федеральный университет им. В. И. Вернадского, Симферополь, Россия.

Irina V. Bayrakova — Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economic Theory, Institute of Economics and Management, V. I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russia.

bairakova67@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3374-8176>

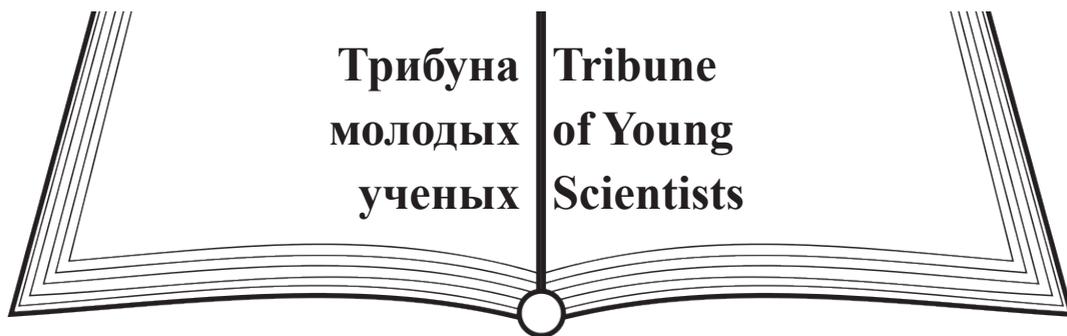
Ирина Васильевна Григорьева — старший преподаватель, Казанский филиал Российского государственного университета правосудия, Казань, Россия.

Irina V. Grigorieva — Senior Lecturer, Kazan Branch of the Russian State University of Justice, Kazan, Russia.

ira_grigoreva@inbox.ru, <https://orcid.org/0009-0008-3747-7597>

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 373.5.016:51

DOI: 10.25688/2072-9014.2023.66.4.12

ВОЗМОЖНОСТИ ГИБРИДНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ «ШКОЛА – ВУЗ»

*Антон Вячеславович Елисеев¹ ✉,
Татьяна Алексеевна Захарова²*

^{1,2} Московский городской педагогический университет,
Москва, Россия

¹ eliseevav@mgpu.ru ✉, <https://orcid.org/0009-0003-4581-9212>

² zaharovata@mgpu.ru, <https://orcid.org/0009-0003-1430-2907>

Аннотация. В статье рассматриваются возможности гибридных образовательных технологий при взаимодействии школы и высшего учебного заведения. Авторами поставлены задачи, связанные с вопросами о минимальном и достаточном материально-техническом оснащении для реализации гибридного формата обучения, а также выделены преимущества, которые он предоставляет обучающимся. Приводятся примеры успешной реализации гибридных образовательных технологий и их влияния на качество образования. Анализируются преимущества такого формата обучения и вызовы, с которыми сталкиваются учебные заведения при его внедрении.

Ключевые слова: гибридные образовательные технологии; доступность; гибридный формат; качество образования.

Original article

UDC 373.5.016:51

DOI: 10.25688/2072-9014.2023.66.4.12

POSSIBILITIES OF HYBRID EDUCATIONAL TECHNOLOGIES IN SCHOOL – UNIVERSITY INTERACTION

*Anton V. Eliseev*¹ ✉,
*Tatiana A. Zakharova*²

^{1,2} Moscow City University,
Moscow, Russia

¹ eliseevav@mgpu.ru ✉, <https://orcid.org/0009-0003-4581-9212>

² zaharovata@mgpu.ru, <https://orcid.org/0009-0003-1430-2907>

Abstract. The article examines the possibilities of hybrid educational technologies in the interaction of schools and higher education institutions. The authors set tasks related to the issues of minimum and sufficient material and technical equipment for the implementation of a hybrid learning format, and also highlighted the advantages that it provides to students. Examples of successful implementation of hybrid educational technologies and their impact on the quality of education are given. The advantages of such a training format and the challenges faced by educational institutions in its implementation are analyzed.

Keywords: hybrid educational technologies; accessibility; hybrid format; quality of education.

Для цитирования: Елисеев А. В. Возможности гибридных образовательных технологий при взаимодействии «школа – вуз» / А. В. Елисеев, Т. А. Захарова // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2023. № 4 (66). С. 150–166.

For citation: Eliseev A. V. Possibilities of hybrid educational technologies in school – university interaction / A. V. Eliseev, T. A. Zakharova // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2023. № 4 (66). P. 150–166.

Введение

Современное образование стало свидетелем значительных изменений в последние годы. Развитие информационных и коммуникационных технологий привело к возникновению новых подходов к образованию, включая гибридные образовательные технологии. Гибридное обучение стало сегодня для вузов одним из направлений инновационного развития образования, и при этом оно подвергается серьезной критике со стороны научно-педагогической общественности [2]. Гибридный формат взаимодействия

между школами и вузами предлагает уникальные возможности для расширения доступности образования и преодоления географических и других ограничений. Этот формат позволяет расширить доступность образования для всех обучающихся, преодолевая географические и другие препятствия.

Гибридные аудитории предоставляют возможность использовать технологии для коммуникации с учащимися как внутри класса, так и за его пределами. Это расширяет границы традиционного образования и создает больше пространства для творчества и сотрудничества между учащимися и преподавателями. Наличие гибридных образовательных технологий ставит проблему, связанную с необходимостью эффективного оснащения образовательных учреждений, в том числе материально-технического, для успешной реализации данного формата обучения: школы и вузы надлежит обеспечить современными компьютерами для преподавателей и для создания программы, акустическими системами для воспроизведения звука и микрофонами для записи и передачи звука. Кроме того, требуются камеры с возможностью удаленного управления, интерактивные или ТВ-панели для трансляции презентаций и учебных материалов, а также система автотрекинга для более динамичного представления учебного материала.

Методология исследования

Ход исследования заключается в рассмотрении практических примеров успешной реализации гибридных образовательных технологий и их влияния на качество образования и результаты обучения.

Образование является ключевым фактором в развитии общества, и гибридные образовательные технологии предлагают новые возможности для улучшения качества обучения и повышения доступности образования. Настоящее исследование представляет собой важный вклад в изучение гибридных образовательных технологий и их применение при взаимодействии школы и вуза. Исходя из анализа современной литературы, а также накопленного опыта работы профессорско-преподавательского состава МГПУ, были выделены две группы проблем: проблемы, характерные для любого вида обучения, основанного на применении интернет-технологий, в том числе дистанционного, электронного, и, собственно, гибридного обучения; проблемы, характерные только для гибридного формата обучения. Однако реализация реальных возможностей гибридного обучения ограничивается технической оснащенностью той аудитории, в которой ведется обучение [1].

Форматы практического взаимодействия между вузом и школой в условиях гибрида описаны в составленной авторами таблице.

Для полного раскрытия формата практического взаимодействия в условиях гибрида охарактеризуем каждый формат более подробно, сопроводив примерами.

Таблица

Форматы практического взаимодействия в условиях гибрида¹

№	Формат практического взаимодействия в условиях гибрида	Краткое описание формата практического взаимодействия в условиях гибрида
1	Онлайн-лекции	Преподаватели университета могут транслировать лекции в школьные классы, предоставляя учащимся старших классов доступ к университетскому образованию
2	Проект «Учитель на замену»	Проект «Учитель на замену» предполагает использование гибридной формы взаимодействия между преподавателями и учениками, позволяя им участвовать в занятиях как в классе, так и онлайн
3	Производственные практики студентов	Студенты вузов, проходящие производственную практику непосредственно в профильной организации, могут получать консультацию от преподавателя-наставника (методиста) в любое время (в рамках рабочих часов), где бы ни проходила практика, которую осваивает студент
4	Расширение академических возможностей	Учащиеся старших классов могут посещать университетские курсы дистанционно, расширяя свои академические возможности за пределы того, что может предложить их школа
5	Разработка материалов к курсам	Преподаватели университетов и школ могут сотрудничать при разработке материалов курса, используя свой опыт и стиль преподавания
6	Виртуальный обмен	Гибридные классы могут способствовать виртуальному обмену студентами между университетом и средней школой, позволяя студентам общаться и учиться у сверстников в разных условиях
7	Профориентационная работа	Учащиеся старших классов могут посещать университетские мероприятия и принимать участие в событиях на территории кампуса: мастер-классы, семинары и гостевые лекции
8	Профессиональное развитие	Преподаватели университета могут предоставлять возможности профессионального развития для учителей старших классов, делясь своими знаниями и опытом в конкретных предметных областях или методиках преподавания

¹ В таблице представлены не все форматы практического взаимодействия в условиях гибрида, даны их краткие описания.

№	Формат практического взаимодействия в условиях гибрида	Краткое описание формата практического взаимодействия в условиях гибрида
9	Адаптация старшеклассников	Гибридные классы могут помочь старшеклассникам адаптироваться к будущей вузовской жизни и ожиданиям колледжа, облегчая их переход к профессиональному и/или высшему образованию, а также обеспечить учащимся старших классов раннее знакомство с академическими и социальными нормами на уровне колледжа, помогая снизить академические и культурные барьеры для доступа и успеха в колледже
10	Учебные программы и стандарты: университет и школа	Университет и школа могут сотрудничать с целью создания и/или усовершенствования учебных программ и стандартов, обеспечивая согласованное обучение для студентов и школьников
11	Образовательная экосистема	Гибридные классы могут служить для университетов и средних школ инструментом для обмена ресурсами и опытом, поддерживая более сильную образовательную экосистему в сообществе
12	Методические и педагогические советы	Проведение методических и педагогических советов для учителей школы и преподавателей университета в гибридной аудитории с целью улучшения качества образования
13	Групповые проекты	Студенты работают в группах, используя онлайн-средства для общения и совместной работы, а также для проведения творческих проектов для учащихся, например театральных спектаклей, музыкальных концертов
14	Интерактивные занятия	Преподаватель проводит занятие, используя интерактивные технологии, такие как веб-конференции, чаты и т. д.
15	Записи лекций	Преподаватель может записывать лекции и выкладывать их в онлайн-ресурсы для тех студентов, которые не могут присутствовать на занятии
16	Участие в профессиональных конкурсах	Гибридная аудитория предоставляет возможности для офлайн- и онлайн-участия. Это позволяет студентам, которые не могут лично присутствовать на конкурсе, участвовать в нем удаленно. Они могут просматривать трансляцию мероприятия в режиме реального времени, задавать вопросы и получать ответы на них от экспертов

№	Формат практического взаимодействия в условиях гибрида	Краткое описание формата практического взаимодействия в условиях гибрида
17	Обратная связь	Преподаватель может использовать онлайн-средства для обратной связи со студентами, например, для проверки домашних заданий или ответов на вопросы

Онлайн-лекции. Прямая трансляция лекций преподавателей в школьные классы является одним из возможных способов внедрения гибридного формата в образовательные учреждения. Таким образом, старшекласники могут получить образование в университете независимо от того, где они находятся. Такой метод может расширить возможности учащихся старших классов, познакомить их с уровнем преподавания в университете и способствовать сотрудничеству между старшими классами и преподавателями университета. Кроме того, он может дать старшекласникам возможность познакомиться с новыми технологиями и методами обучения, а также помочь преодолеть разрыв в образовании между городскими и сельскими районами.

Проект «Учитель на замену»². Это инновационный подход к образованию, который использует гибридную форму взаимодействия между учителем и учеником. Он позволяет учащимся участвовать в занятиях не только в классе, но и в Интернете с помощью различных технологий.

Студенты Московского городского колледжа стали непосредственными участниками проекта Москвы «Учитель на замену» в октябре 2020 года, в самый разгар пандемии.

Цель проекта состояла в том, чтобы помочь директорам московских школ быстро найти учителей для замены тех преподавателей, которые находятся в группе риска. Замещающими могут стать не только учителя из других учреждений образования, но и педагоги дополнительного образования, и студенты педагогических вузов, которым это участие засчитается за прохождение практики и помощь учителям в проведении дистанционных занятий.

Студенты использовали программы для организации видеоконференций перед началом каждого занятия. Учащиеся должны были выполнять задания на интерактивной панели. Администрация школы № 1311 Москвы отметила, что качество образования не снизилось и интерес к гибриднему формату и изучению материала вырос. Результаты посещения занятий и отметки, зафиксированные в электронном журнале, показывают средний балл успеваемости учащихся 6 «Б» класса, выставленный за каждую неделю: 1 — 4,00 балла, 2 — 4,00 балла, 3 — 3,89 балла, 4 — 3,90 балла, 5 — 3,90 балла, 6 — 4,00 балла, 7 — 4,10 балла, 8 — 4,15 балла, 9 — 4,15 балла, 10 — 4,20 балла, 11 — 4,22 балла, 12 — 4,22 балла.

² Учитель на замену: опыт школы № 1311. URL: https://vk.com/video-103966263_456239309 (дата обращения: 17.09.2023).

Гибридные формы занятий позволяют учителям адаптировать учебный процесс для каждого ученика. Педагоги могут использовать интерактивные онлайн-платформы, чтобы обеспечить интерактивный и эффективный учебный опыт учащимся, которые не могут присутствовать лично на уроках. Ученики могут легко получить дополнительные материалы для изучения и обучения, используя эти технологии. Кроме того, в условиях гибрида проект «Учитель на замену» может повысить гибкость и доступность образования для учеников. Он позволяет участвовать в занятиях из любого места и в любое время, что особенно полезно для студентов, проживающих в отдаленных районах, а также для людей, у которых ограничен доступ к образованию из-за занятости или других обстоятельств.

Кроме того, этот метод дает учителям больше возможностей: они могут контролировать учащихся с помощью онлайн-платформ и организовать коллективную работу вне класса. Кроме того, он расширяет географию образования, а именно университета, позволяя студентам присоединяться к курсам крупнейших учебных заведений в любой точке мира, — для студентов это уникальный опыт и полезные навыки, необходимые в мировой экономике, что способствует разнообразию и расширению кругозора.

Производственные практики студентов. В образовании студентов производственная практика имеет решающее значение, потому что она позволяет им ознакомиться с реальными условиями работы и получить практический опыт в своей профессиональной области. Одним из распространенных препятствий при прохождении практики является отсутствие своевременной помощи и консультаций, особенно для студентов, проживающих в отдаленной местности. Тем не менее этот вопрос можно решить с помощью гибридного подхода к взаимодействию между учебным заведением и студентами, находящимися на практике.

Студенты Московского городского университета, проходящие производственную практику непосредственно в профильной организации (школа № 444 в Москве), регулярно получали консультации от преподавателя-наставника (методиста) во время рабочих часов. Им был предоставлен обзор трансляции занятий. Студенты отметили, что получение помощи в режиме реального времени помогло им быстрее и эффективнее решить свои проблемы.

Гибридная форма взаимодействия позволяет учителям адаптироваться к потребностям каждого студента в производственной практике. Они могут оценивать работу студентов и давать советы, чтобы улучшить результаты. Гибридная форма взаимодействия также способствует более тесной связи между учебным заведением и профильной организацией, что позволяет более точно адаптировать практику к реальным потребностям производства. Профильные организации зависят от опыта студентов, и учителя-наставники могут использовать этот опыт для улучшения содержания учебных программ.

В целом гибридный подход к взаимодействию преподавателей и студентов в производственной практике позволяет решать проблемы, связанные

с расположением и доступностью помощи. Кроме того, он способствует более эффективному взаимодействию между студентами, учителями и профильными организациями, что способствует успеху практики и обучения на всех уровнях.

Расширение академических возможностей. У старшеклассников есть возможность посещать университетские курсы дистанционно. Это означает, что они могут продолжать обучение в университете, оставаясь дома и не пропуская занятия в школе. Студенты могут изучать дополнительные предметы, не входящие в школьную программу, благодаря этому формату обучения.

Например, ученик, намеревающийся поступить в университет, который предлагает цифровые программы обучения, может записаться на онлайн-курсы по программированию, робототехнике, 3D-моделированию и другим предметам, связанным с цифровыми программами. Это позволит ему ознакомиться с будущими предметами, которые он планирует изучать в университете в будущем, а также получить дополнительные знания и навыки работы в этих областях. Допустим, ученик старшей школы очень заинтересован в изучении языков программирования, которые в школах не преподаются. Учащиеся могут найти онлайн-курс университета, который предлагает обширное изучение языков программирования с использованием гибридных форм обучения. После регистрации на курс учащийся получает доступ к материалам и вводным видеолекциям на языке программирования, который он выбрал. Курс может включать новые темы для изучения и встречи с преподавателями каждую неделю. В течение недели учащийся может изучать материалы и выполнять задания, когда ему удобно. Защита проектов осуществляется в условиях одной из гибридных форм обучения.

Разработка материалов к курсам. Сотрудничество между учителями школ и преподавателями университетов имеет решающее значение для создания учебных материалов и повышения качества образования. При создании учебных материалов преподаватели университета могут делиться своим профессиональным опытом и знаниями с учителями школ.

В свою очередь, учителя могут помочь университетам создавать более эффективные программы обучения, обмениваясь своими знаниями и опытом работы.

Такое сотрудничество способствует созданию широкого спектра учебных материалов и подходов к обучению, что приводит к повышению качества образования. Университетские преподаватели могут делиться с учителями школы современными технологиями и методами преподавания, а также своим опытом работы в специализированных областях. Учителя школы, в свою очередь, могут помочь преподавателям университета в создании учебных материалов, которые могут быть полезны для обучения, хотя они не включены в университетскую программу.

Разработка курса математики и информатики для старшеклассников является примером сотрудничества между преподавателями университетов и учителями школ. Университетские и школьные учителя могут создать

уникальный профессиональный курс для старшеклассников, объединив свои знания и профессиональный опыт. Учитель может использовать свой опыт работы с учениками старшей школы, чтобы понять проблемы и трудности. Кроме того, он может поделиться своими методами и технологиями, которые помогут старшеклассникам лучше учиться. Университетские преподаватели могут поделиться научными исследованиями и статистической информацией, а также знаниями и методами, используемыми при обучении студентов.

Виртуальный обмен. Гибридное обучение включает в себя виртуальный обмен студентами между средними школами и университетами. Студенты в рамках этого типа обучения могут использовать онлайн-платформы для общения с другими студентами, которые живут в разных городах, штатах или даже странах. Студенты средней школы могут общаться со студентами университета, обмениваться опытом, учиться на примере друг друга и изучать элементы обучения, которые они могут применить в своей будущей работе. Виртуальный обмен студентами также помогает им понять, что значит быть студентами и как получить высшее образование. Это помогает им принять осознанные решения о своем образовании и будущей карьере. Курс по изучению иностранного языка является одним из примеров виртуального обмена знаниями и опытом в рамках профориентационной работы обучающихся между университетом и средней школой. В этом случае учащиеся могут присоединиться к виртуальной аудитории университета, где могут общаться и заниматься с носителем языка. Старшеклассники могут получить помощь в произношении и грамматике, а также в общении на иностранном языке. Они могут сотрудничать в совместном чтении книг на английском языке, составлении диалогов и обмене короткими письмами. Виртуальный обмен с университетами может вдохновить учащихся на приобретение новых знаний и навыков, а также помочь им осознать возможности обучения в университетах.

Профориентационная работа. Благодаря использованию гибридных технологий старшеклассники получают больше возможностей для обучения, расширяют кругозор и улучшают навыки. Эти технологии позволяют ученикам принимать участие в университетских мероприятиях и событиях, оставаясь дома. Во время урока они могут участвовать в онлайн-мероприятиях, в дискуссиях и получать дополнительные материалы и справочную литературу. Таким образом, студенты, которые не имеют возможности лично участвовать в мероприятиях университета, могут получить доступ к ним и те же преимущества.

Семинары, мастер-классы и гостевые лекции стали важными средствами подготовки студентов к будущей академической и профессиональной деятельности. Студенты получают ценный опыт работы с преподавателями и учеными, а также помогают им определить свой путь в учебе и карьере.

Гибридные технологии также имеют решающее значение для улучшения образования и подготовки студентов к высшему образованию. Они предоставляют ученикам дополнительные ресурсы и возможности, а также помогают

улучшить обучение. Таким образом, старшеклассники могут приобрести профессиональные компетенции и быть лучше подготовленными к препятствиям, которые их ждут в будущем.

Профессиональное развитие. Преподаватели университетов имеют решающее значение для подготовки будущих учителей и образовательных кадров. Университеты и школы могут сотрудничать различными способами. Один из них — предоставление учителям возможностей для профессионального развития путем обмена опытом и знаниями в определенных предметных областях или методах преподавания.

Гибридный формат сотрудничества позволяет учителям школ и преподавателям университетов более тесно взаимодействовать друг с другом: получить доступ к новейшим методам преподавания и применить их на практике, а также обмениваться знаниями как онлайн, так и офлайн. Университетские преподаватели могут предоставить учителям доступ к своим занятиям, материалам и обсуждениям.

Кроме того, у них есть возможность проводить вебинары и семинары по конкретным темам, а также оказывать помощь и проводить консультации в случаях возникновения проблем или вопросов.

Предоставление учителям возможностей для профессионального развития имеет решающее значение для повышения качества образования и достижений учеников. Это может привести к созданию более эффективной общеобразовательной системы. Новые знания и навыки могут быть получены учителями, что позволит им лучше обучать своих учеников. Кроме того, у них есть возможность общаться и получать знания от опытных преподавателей университета. Эта практика поможет учителям создавать новые методы и подходы к обучению в классе. В результате учителя смогут способствовать достижению успехов учениками.

Адаптация старшеклассников. Такой тип обучения поможет старшеклассникам приспособиться к ожиданиям и жизни в колледже. Учащиеся могут познакомиться с жизнью и программами образовательных организаций, в которые они планируют поступить, а также получить ценный опыт работы с онлайн-платформами и образовательными технологиями, которые могут быть полезны им в будущем.

Гибридные классы могут предложить учащимся широкий спектр курсов, в том числе более сложные или специализированные, недоступные в обычных школьных классах. Гибридный формат, в отличие от традиционных школьных программ, позволяет учащимся получить дополнительные знания и навыки, необходимые для перехода к профессиональному обучению и высшему образованию.

Учителям гибридная форма позволяет адаптировать программы к различным стилям обучения. Ученикам школы предоставляется возможность учиться в соответствии со своим темпом и на своем уровне, что может положительно повлиять на будущие успехи учащихся. В целом гибридные классы могут

снизить культурные и академические препятствия для успеха и доступа к колледжу. Учащиеся могут узнать о том, как происходит обучение в колледжах и университетах, а также познакомиться с академическими и социальными правилами, установленными в колледжах. Это поможет им лучше понять, что им нужно, чтобы хорошо учиться в будущем.

Кроме того, гибридные классы способствуют развитию общественных навыков, таких как коммуникация, сотрудничество, управление временем и активностью учащихся. Они получают возможность улучшить свои навыки командной работы и лидерства, участвуя в множестве проектов, мероприятий и соревнований. Наконец, гибридные классы помогут повысить качество образования. Учителя будут лучше понимать интересы и методы обучения каждого ученика, смогут адаптировать методы обучения к их потребностям и целям. Это может быть особенно полезно для тех учащихся, у кого особые потребности или темпы обучения.

Таким образом, гибридные классы позволяют старшеклассникам получить ценный опыт, разнообразный выбор курсов и подготовиться к будущей вузовской жизни. Гибридные классы также помогают им развить навыки, необходимые для успешного обучения в колледже и в будущей карьере.

Учебные программы и стандарты: университет и школа. Университеты и школы могут использовать гибридные классы, чтобы помочь людям обмениваться ресурсами и опытом, а также поддерживать более сильную образовательную экосистему в сообществе. Они предлагают более гибкий формат обучения, который позволяет учащимся посещать университетские занятия в дополнение к школьным урокам, почувствовать себя частью академической системы и получить дополнительные знания и навыки в выбранной предметной области. В результате университеты помогают учащимся средней школы улучшить учебные программы, предоставляя им знания и опыт в определенных предметных областях.

Кроме того, университеты могут предоставить лаборатории, библиотеки, базы данных и другие ресурсы, к которым другие учреждения не имеют доступа. Со своей стороны, школы могут позволить университетам получить доступ к своим учебным планам, учебным ресурсам и лучшим практикам. Университеты помогают лучше подготовить студентов к современной жизни благодаря этому, школьные учителя могут сообщать университетам об эффективности обучения и использования ресурсов в программе средней школы. Для университетов такая информация полезна, поскольку они могут получить обратную связь от преподавателей, работающих в центре образовательного процесса.

Гибридные классы привлекают новых учеников в университеты и предоставляют дополнительные возможности для профессионального роста и развития. Многие вузы предлагают своим студентам возможность участвовать в программе помощи в обучении старшеклассников, чтобы поделиться своими знаниями и опытом с ними, что не только расширяет социальные связи студентов, но и дает им опыт преподавания и руководства. Гибридные классы укрепляют

образовательную экосистему сообщества. В сочетании с пассивным обменом ресурсами и передачей знаний от школы к университету и обратно увеличение доступа к высококачественному образованию может привести к созданию более целостной образовательной системы, которая будет конкурентоспособной на национальном и международном уровнях. Гибридные классы соединяют среднюю школу и университет, привлекая больше ресурсов и обеспечивая более эффективный обмен опытом и знаниями. В целом такие классы являются важным инструментом для средних школ и университетов, чтобы работать вместе, создать более устойчивую образовательную среду. Это значительно улучшает обучение и подготавливает учащихся к более успешной профессиональной карьере.

Методические и педагогические советы. В гибридной аудитории создание методических и педагогических советов для учителей школы и университета может быть полезным инструментом для улучшения качества обучения. Гибридная аудитория позволяет учителям и преподавателям вузов использовать более гибкие и современные методы, такие как информационные технологии и передовые методы обучения. Систематические методические и педагогические советы могут помочь учителям школ и преподавателям университета общаться и обмениваться знаниями. Эти встречи предлагают профессиональную обратную связь и помогают учителям улучшить преподавание.

Кроме того, педагогические и методические советы позволяют преподавателям и учителям получить доступ к новаторским научным исследованиям и другим современным методам обучения. В педагогических и методических советах учителям и преподавателям предоставляется возможность обсуждать и решать проблемы вместе, например вопросы оценки качества обучения, внедрения новых методов и технологий в обучение и т. д., которые влияют на качество обучения и требуют совместной работы учителей школ и преподавателей вузов.

Проведение методических и педагогических советов в гибридной аудитории также может помочь участникам улучшить свои профессиональные навыки и мотивировать их расти как лично, так и профессионально. Появление новых идей и решений в учебном процессе может быть достигнуто за счет общения и обмена знаниями и опытом между учителями и учениками.

Проведение методических и педагогических советов в гибридной аудитории имеет большое преимущество, поскольку оно позволяет привлекать новые идеи и инновационные методы обучения, которые могут быть использованы для улучшения качества обучения. Эта совместная работа может способствовать дальнейшему развитию сферы образования и лучшему выполнению профессиональных обязанностей учителями и преподавателями.

Групповые проекты. Работа студентов в группах с использованием онлайн-инструментов для общения и совместной работы имеет много преимуществ. Этот метод обучения может улучшить общие результаты учебы студентов, а также повысить их креативность, сотрудничество и коммуникативные навыки.

Разработка основных тем проекта «Просто о важном». В рамках практики студенты 1-го курса (бакалавриата) Института цифрового образования взаимодействуют с кураторами проекта, чтобы разработать темы и содержание будущих продуктов, которые будут использоваться в общеобразовательных учреждениях. Студенты старших курсов Института цифрового образования курируют проект «Просто о важном», который был подготовлен для того, чтобы помочь учащимся в школе понять актуальные темы современного общества в более доступной и понятной форме. При этом материалы могут быть представлены как учащимся, присутствующим в классе, так и тем, кто обучается удаленно, для чего авторы и кураторы проектов часто меняют формат встреч, которые проводят. Например, в один день встречи кураторы находятся удаленно, а первокурсники присутствуют в аудитории; в другой день встречи кураторы находятся в аудитории, а первокурсники — удаленно. Таким образом, каждая из сторон получила возможность качественно подготовить материал, который будет представлен в дальнейшем с учетом двух форматов.

Онлайн-средства включают в себя различные платформы, такие как облачные хранилища данных, веб-конференции, чаты и др. Студенты могут общаться между собой и с учителями, получать обратную связь по обучению, делиться опытом и работать вместе над проектами с их помощью, развивать свои творческие способности и демонстрировать их, создавая такие проекты, как театральные постановки и музыкальные выступления, изучать различные аспекты этих искусств (сценарий, хореография, инструментальная музыка и вокал), работая над этими проектами в группах. Они приобретают навыки работы с техническим оборудованием, дизайна сценического декора и подготовки к выступлениям, а также могут применять теоретические знания на практике. Онлайн-инструменты, такие как веб-конференции и чаты, могут помочь в организации творческих проектов, поддерживая постоянную связь между участниками группы и позволяя быстро решать проблемы, возникающие в процессе работы. Такое обучение также поможет участникам общаться и учиться управлять проектами.

Эти инструменты и методы помогают студентам развивать навыки работы в команде и находить новые и творческие решения для своих задач. Хотя организация и управление работой в группе на расстоянии может быть более сложной, но она улучшает качество обучения и способствует развитию профессиональных навыков будущих выпускников. Работа в группах с помощью онлайн-инструментов поможет в более гибком и эффективном изучении различных предметов и специальностей. У студентов будет больше энтузиазма и мотивации к учебе, а у учителей — больше возможностей оценивать результаты обучения и помогать в их достижении.

Интерактивные занятия. Одним из способов улучшить качество и эффективность обучения в условиях гибрида является использование интерактивных технологий — чатов и веб-конференций, — которые могут использоваться педагогами для планирования занятий, организации дискуссий и обмена

мнениями с учениками, а также для получения обратной связи, проведения онлайн-лекций и учебных мероприятий, таких как семинары и воркшопы, общения с учениками. Таким образом, преподаватели могут охватить большее количество учащихся и сделать обучение более доступным. Чаты и другие средства общения помогают учителям оставаться в курсе событий и контролировать процесс обучения. Студенты могут общаться, использовать браузерную информацию и помогать друг другу, задавать вопросы в любое время и получать мгновенные ответы. Онлайн-чаты могут быть использованы преподавателями для проведения неформальных дискуссий, к которым можно вернуться на занятиях.

Интерактивные технологии на занятиях дополнительно стимулируют учеников и побуждают их более активно участвовать в процессе обучения. Принимая участие в дискуссиях, студенты высказывают свое мнение, формируют собственную точку зрения на предмет, что повышает их мотивацию к обучению.

Для проведения занятий использование интерактивных технологий является самым передовым и современным подходом, благодаря которому можно организовать учебный процесс таким образом, чтобы ученики могли лучше понимать материал, активнее в нем участвовать и успешнее выполнять учебные задачи. Гибридные занятия помогут рациональнее использовать время учеников и учителей, что приводит к более эффективному обучению.

В целом использование интерактивных технологий для обеспечения гибрида во время занятий и обучения — важный шаг вперед в современном образовании. Такие технологии совершенствуют обучение и решают проблемы с доступностью информации, обработкой и усвоением знаний.

Записи лекций. Запись лекций и публикация их в онлайн-ресурсах являются ключевыми компонентами успешного гибридного обучения. Студенты, которые не могут присутствовать на занятии в режиме реального времени, получают доступ к лекциям, записанным преподавателями, что позволяет обучающимся обращаться к материалу в любое время, которое им удобно.

Запись лекций имеет ряд преимуществ: во-первых, позволяет учащимся повторно просматривать материал, что полезно для тех, кто пропустил лекцию или не полностью усвоил информацию; во-вторых, помогает лучше понять материал за счет использования специализированного оборудования, демонстраций программ или графиков. Записи лекций могут быть полезными в гибридном образовании, особенно если студентам нужно быстро усвоить много информации. В свободное время учащиеся могут просматривать записи, что позволяет им гибко планировать свое время и заниматься самостоятельно.

Записная лекция также может быть более точной и содержательной, если использовать специальное оборудование. Это особенно полезно, когда речь идет о сложных концепциях или о длинных и обширных лекциях. После записи лекций студенты могут задавать вопросы и обсуждать материал, что способствует взаимодействию между студентами и преподавателями, делает

обучение более эффективным. Студентам, у которых есть работа или другие обязанности, мешающие им посещать лекции в режиме реального времени, особенно полезно использовать записи лекций в онлайн-источниках.

Участие в профессиональных конкурсах. При гибридном формате обучения участники просматривают трансляцию мероприятия в режиме реального времени и задают вопросы преподавателям, экспертам. Это создает общую платформу, на которой учащиеся и эксперты могут обмениваться мнениями, задавать вопросы и получать ответы. Для студентов, которые не могут физически присутствовать на мероприятии, удаленное участие в гибридной аудитории будет очень полезным, поможет им полностью вовлечься в процесс обучения и развивать свои навыки и знания.

Гибридная аудитория может быть особенно полезной в случае, когда мероприятие имеет ограниченное количество мест под посадку, такая аудитория позволяет максимизировать количество присутствующих, не требуя, чтобы каждый из них присутствовал лично. Поскольку онлайн-участники не нуждаются в обеспечении мест и в общественном транспорте для перемещения до места проведения мероприятия, гибридная аудитория может значительно снизить расходы на организацию мероприятия, что сократит расходы и улучшит финансовые показатели.

Обратная связь. Применение онлайн-средств для общения между учителями и учениками имеет значительные преимущества, по сравнению с традиционными методами. Онлайн-системы позволяют обучающимся обмениваться мнениями и замечаниями, проверять домашние задания и отвечать на вопросы. Это делает преподавание более интерактивным, что способствует лучшему развитию навыков учащихся, повышению их мотивации и удобству обучения.

Одно из основных преимуществ использования онлайн-систем для обратной связи — возможность быстрой проверки домашних заданий. Преподаватели оперативно оценивают качество работы студентов и выявляют ошибки. Студентам также могут быть предоставлены дополнительные материалы для помощи в понимании материала. Этот подход особенно привлекателен для тех, кто не может присутствовать на занятиях в классе. Однако такие учащиеся могут получить необходимые знания, задавать вопросы через платформы общения во время выполнения заданий или тестов с помощью обратной онлайн-связи.

Обратная онлайн-связь также может помочь с повторными экзаменами. С помощью онлайн-системы преподаватель предоставляет индивидуальную обратную связь студентам, помогая им улучшить свои навыки и повторно проходить экзамены, имея более точное представление о том, что им нужно улучшить. Обратная связь может также быть особенно полезна в гибридных классах, в которых учащиеся присутствуют как внутри, так и за пределами аудитории. Онлайн-системы для оценки и ответов на вопросы позволяют быстрее и удобнее передавать информацию между студентами и учителями, что

позволяет улучшить процесс обучения. Для преподавателей обратная онлайн-связь полезна, поскольку она позволяет им управлять большим количеством студентов с большей легкостью, позволяет использовать электронные системы для автоматизации процессов проверки.

Результаты исследования

В ходе исследования авторами рассмотрены и описаны возможности гибридных образовательных технологий при взаимодействии школы и вуза. Минимальное и достаточное материально-техническое оснащение для реализации формата практического взаимодействия в условиях гибридного обучения: современный ПК для преподавателя/учителя (для запуска и управления вебинар-платформой); современный ПК для создания программы (компьютер для создания программы и отправки в эфир, а также для удаленного управления системой); акустическая система (встроенная в аудитории звуковая система для воспроизведения аудио и вопросов удаленных слушателей, микрофоны для записи и передачи звука); камеры с возможностью удаленного управления (основная и дополнительная); интерактивная и/или ТВ-панели (для трансляции презентаций и/или учебных материалов, удаленных слушателей, вызова к доске); система автотрекинга (технология, которая позволяет PTZ-камере определять одного или нескольких человек на фоне остальных объектов и отслеживать его (их) передвижения по залу).

Заключение

В статье представлены результаты исследования, проведенного в течение 2022/2023 учебного года при обучении бакалавров 1–5-х курсов в гибридном формате, начиная с 2020 года. Отметим изменения, которые произошли с отдельными внешними параметрами, характеризующими учебный процесс. Исследование показывает, что гибридные образовательные технологии демонстрируют удивительный потенциал для улучшения образовательной среды и достижения лучших результатов обучения. Они позволяют школам и вузам эффективно взаимодействовать и предоставлять учащимся новые возможности для обучения и развития. Статистика показывает, что учащиеся, занимающиеся с использованием гибридных образовательных технологий, проявляют более высокую мотивацию и активность в учебном процессе, имеют больше возможностей для самостоятельного изучения материала, задавания вопросов и общения с преподавателями и одноклассниками. Это приводит к повышению уровня понимания и усвоения знаний, что подтверждает значимость и актуальность исследований в области гибридных образовательных технологий и их влияния на взаимодействие школы и вуза.

Список источников

1. Особенности обучения студентов с использованием гибридных аудиторий / Р. Т. Аймалетдинов [и др.] // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2022. № 3 (61). С. 58–73.
2. Гибридное обучение: российская и зарубежная практика / К. А. Баранников [и др.] // Вопросы образования. 2023. № 2. С. 33–69.

References

1. Features of teaching students using hybrid classrooms / R. T. Aimaletdinov [et al.] // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2022. № 3 (61). P. 58–73.
2. Hybrid education: Russian and foreign practice / K. A. Barannikov [et al.] // Education issues. 2023. № 2. P. 33–69.

Статья поступила в редакцию: 26.06.2023;
одобрена после рецензирования: 29.08.2023;
принята к публикации: 11.09.2023.

The article was submitted: 26.06.2023;
approved after reviewing: 29.08.2023;
accepted for publication: 11.09.2023.

Информация об авторах / Information about the authors:

Антон Вячеславович Елисеев — ассистент департамента информатизации образования, Институт цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Anton V. Eliseev — Assistant, Department of Educational Informatization, Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia.

eliseevav@mgpu.ru, <https://orcid.org/0009-0003-4581-9212>

Татьяна Алексеевна Захарова — старший преподаватель департамента математики и физики, Институт цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Tatiana A. Zakharova — Senior lecturer, Department of Mathematics and Physics, Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia.

zaharovata@mgpu.ru, <https://orcid.org/0009-0003-1430-2907>

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 373

DOI: 10.25688/2072-9014.2023.66.4.13

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОСЕТЕЙ ПРИ СОЗДАНИИ ИГРОВЫХ ЗАНЯТИЙ ПО МАТЕМАТИКЕ

Елизавета Геннадьевна Прокопенкова

Московский городской педагогический университет,

Москва, Россия

elizaveta.gawlowskaya@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается вопрос конструирования игрового урока математики с помощью нейросетей. Описывается актуальность использования игровых технологий, а также проблемы, с которыми могут столкнуться педагоги, и пути их решения. *Цель исследования:* конструирование алгоритма построения запроса для создания игрового урока математики на основе ChatGPT. *Задачи исследования:* анализ различных запросов для ChatGPT с целью выявления наиболее значимых характеристик.

Ключевые слова: игровые технологии; нейронные сети; обучение математике.

Original article

UDC 373

DOI: 10.25688/2072-9014.2023.66.4.13

THE USING OF NEURAL NETWORKS TO CREATE GAME-BASED MATH ACTIVITIES

Elizaveta G. Prokopenkova

Moscow City University,

Moscow, Russia

elizaveta.gawlowskaya@mail.ru

Abstract. The article deals with the problem of designing a game math lesson with the help of neural networks. The article describes the relevance of using game technologies and also the problems that teachers can face and the ways of their solution. *The aim of the research* is to construct an algorithm for the construction of a query to create a game math lesson based on ChatGPT. *The goal of the research:* the analysis of different queries for ChatGPT in order to identify the most significant characteristics.

Keywords: game technology; neural networks; mathematics learning.

Для цитирования: Прокопенкова Е. Г. Использование нейросетей при создании игровых занятий по математике / Е. Г. Прокопенкова // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2023. 4 (66). С. 167–171.

For citation: Prokopenkova E. G. The using of neural networks to create game-based math activities / E. G. Prokopenkova // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2023. № 4 (66). P. 167–171.

Введение

Игра — это процесс, с помощью которого человек познает мир, приобретает свои первые навыки. Невозможно представить обучение детей без нее. Ребенок с раннего возраста привыкает получать информацию именно в игровом формате: маленьких детей учат счету с помощью игрушек, детей постарше увлекают задачами про их любимых героев [1, с. 236]. В настоящий момент актуально использование игр для обучения подростков, а также людей старшего возраста. Многие компании проводят корпоративное обучение в игровом формате, а также мероприятия для сплочения коллектива.

Когда мы говорим об образовательном процессе, важно понимать, что игры могут его разнообразить, а также сделать обучение более доступным и понятным для ребенка. Агентство стратегических инициатив подготовило атлас, в котором представлено более 130 новых профессий ближайшего будущего. В области образования — 11 новых профессий, среди которых значится и «игромастер». Разберемся подробнее, кто же это: «Игромастер — специалист по разработке и организации обучающих игр (деловых, исторических, фантастических и пр.), сопровождению игр с использованием симуляторов» [2: с. 20]. Современному педагогу важно развиваться в этом направлении, но перед ним может возникнуть несколько проблем.

Одна из основных проблем — это отсутствие понимания, какую игру стоит использовать на уроке. Выбирать игру необходимо исходя из образовательных целей урока. Например, игра-путешествие отлично подходит для урока изучения нового материала, а игра-соревнование хорошо подойдет для закрепления изученного. После того как педагог определился с типом игры, необходимо определиться с сюжетом, реквизитом, дидактическими задачами и т. д. Не каждый учитель может найти на это время и силы. В настоящий момент ему на выручку могут прийти нейронные сети. Нейросети — одна из наиболее перспективных и быстроразвивающихся областей искусственного интеллекта. В последнее время возможности нейросетей начали использовать не только в производственной сфере, но и в образовании. Технологический процесс позволяет достичь новых высот в создании интерактивных и адаптивных систем обучения, а также их можно активно использовать для создания обучающих математических игр [3, с. 176].

Методы исследования

Для решения проблемы исследования изучался опыт использования нейросетей для составления игровых уроков математики. Проведен обзор научной и научно-методической литературы по проблемам использования игр на уроках математики, а также использования нейросетей в образовании.

Результат исследования

В настоящее время искусственный интеллект, и в частности нейросети, стали доступны для обычного пользователя. Например, в мессенджере Telegram доступен чат-бот ChatGPT, выполняющий множество функций: он отвечает на вопросы, решает задачи, ищет необходимую информацию и т. д. Для того чтобы использовать его для создания обучающих математических игр, важно правильно сформулировать запрос и быть готовым к тому, что сценарий нужно будет доработать.

Нецелесообразно формулировать запрос «Придумай игру» или «Придумай обучающую игру», поскольку результат будет приблизительно следующим:

«Название: “Внимательный мастер лабиринта”».

Цель: улучшить навыки решения проблем и развить осознанность посредством решения лабиринтов.

Необходимые материалы:

– распечатанный рабочий лист лабиринта (можно скачать онлайн или создать вручную);

– ручка или карандаш.

Геймплей:

1. Познакомьте участников с концепцией осознанности, подчеркнув важность присутствия в данный момент и полного осознания своих мыслей и действий...».

Чат-бот придумал игру, включая ее название, цель, подробный геймплей и примечания, но это не математическая игра. Следует уточнить, что игра обязательно должна быть математической, также важно указать тему и класс. Без указания этих подробностей чат-бот составит игру по произвольной теме.

Результат запроса «Придумай математическую образовательную игру»:

«Название: “Фракция Frenzy”».

Цель: улучшить свои навыки сложения дробей с помощью увлекательной и веселой математической игры.

Геймплей:

1. Настройка:

– разделите игроков на две команды (или играйте индивидуально);

– каждой команде/игроку требуется карандаш, бумага и калькулятор (по желанию);

– создайте колоду карт фракций, с фракциями, которые можно складывать вместе. Например, $1/3$, $1/4$, $1/2$, $2/5$ и т. д. Вы также можете включать целые числа в виде дробей, например $3/1$, $5/1$ и т. д.

2. Пошаговые раунды:

- в каждом раунде будет участвовать по одному игроку от каждой команды;
- ведущий игры берет карту фракции и показывает ее всем игрокам...».

Важно указать также тему. Поскольку многие темы школьного курса математики повторяются из года в год, расширяясь и углубляясь, необходимо указать и класс либо уточнить тему. Например, не «Придумай математическую игру по теме «Корни», а «Придумай математическую игру по теме «Корни» для основной школы», либо «Придумай математическую игру по теме «Корни» для 8 класса». Чем более подробно мы сформулируем запрос, тем точнее будет результат.

Результат по запросу «Придумай математическую образовательную игру по теме «Корни» для основной школы»:

«Название: “В поисках корней”.

Цель: помочь учащимся понять и практиковать концепцию поиска корней в веселой и увлекательной форме.

Геймплей:

1. Установите игровое поле: создайте красочное и визуально привлекательное игровое поле с извилистым путем, разделенным на квадраты. Каждый квадрат представляет собой уникальную математическую задачу, связанную с корнями.

2. Подготовьте игровые фигуры: раздайте игровые фигуры каждому игроку. Это могут быть тематические объекты, такие как мини-деревья или цветы, чтобы сохранить тему “корней”».

Таким образом, можно выделить следующие правила при создании математических образовательных игр с помощью нейронных сетей, в частности с помощью ChatGPT.

1. Обозначьте, что необходимо придумать образовательную математическую игру.

2. Уточните тему.

3. Уточните класс / уровень обучения.

Также возможно уточнить, что игры будут проходить в офлайн- или в онлайн-формате.

На этом использование нейросетей при создании игровых уроков математики не заканчивается, с помощью ChatGPT можно решать задачи, составлять аналогичные задания, а также выполнять проверку уже найденных решений.

Заключение

Проведенное исследование показывает, что нейронные сети являются эффективным инструментом в работе современного учителя. С их помощью можно создавать интересные интерактивные игровые уроки математики, что ведет

к повышению качества образования, а также усиливает мотивацию учеников. Создание игровых уроков по математике позволяет разнообразить учебный процесс не только для учащихся, но и для учителя. Время на конструирование такого урока сводится к минимуму, его буквально надо перепроверить и по желанию дополнить (также с помощью нейросети или самостоятельно).

Список источников

1. Прокопенкова Е. Г. Принципы обучения студентов составлению игровых заданий по математике / Е. Г. Прокопенкова // Лига исследователей МГПУ: материалы студенческой открытой конференции (Москва, 21–25 ноября 2022 г.). М.: МГПУ, 2022. С. 235–239.
2. Гавловская Е. Г. Игромастерство в математике / Е. Г. Гавловская // #ScienceJuice2020: материалы студенческой открытой онлайн-конференции (Москва, 23–27 ноября 2020 г.). М.: МГПУ, 2020. С. 20–27.
3. Хабибуллин И. Р. Актуальность использования нейросетей в образовательных целях / И. Р. Хабибуллин // Молодой ученый. 2023. № 13 (460). С. 176–178.

References

1. Prokopenkova E. G. Principles of teaching students to compose game tasks in mathematics / E. G. Prokopenkova // League of researchers of MSPU: materials of the student open conference (Moscow, November 21–25, 2022). М.: MSPU, 2022. P. 235–239.
2. Gavlovskaya E. G. Gambling in mathematics / E. G. Gavlovskaya // #ScienceJuice2020: materials of the student open online conference (Moscow, November 23–27, 2020). М.: MSPU, 2020. P. 20–27.
3. Khabibullin I. R. Relevance of using neural networks for educational purposes / I. R. Khabibullin // Young Scientist. 2023. № 13 (460). P. 176–178.

Статья поступила в редакцию: 26.06.2023;
одобрена после рецензирования: 29.08.2023;
принята к публикации: 11.09.2023.

The article was submitted: 26.06.2023;
approved after reviewing: 29.08.2023;
accepted for publication: 11.09.2023.

Информация об авторе / Information about author:

Елизавета Геннадьевна Прокопенкова — аспирант департамента математики и физики, Институт цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Elizaveta G. Prokopenkova — Postgraduate student of the Department of Mathematics and Physics, Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia.

elizaveta.gawlowskaya@mail.ru

Научная статья

УДК 378.046.4

DOI: 10.25688/2072-9014.2023.66.4.14

ПРИМЕНЕНИЕ ВЕБ-КВЕСТОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЭЛЕКТРОННОМ ОБУЧЕНИИ ПРОГРАММИРОВАНИЮ

Дмитрий Вячеславович Трухманов

Московский городской педагогический университет,
Москва, Россия

t.dimon.99@yandex.ru

Аннотация. В статье речь идет о применении активно развивающейся новой образовательной веб-квестовой технологии при электронном обучении программированию, ее преимуществах и недостатках. Рассматриваются особенности использования данной технологии на примере конкретного веб-квеста по программированию. *Цель исследования:* определение и обоснование особенностей квестовых технологий и их влияния на обучающий процесс школьников средних классов посредством проведения урока по информатике с использованием разработанного веб-квеста. *Задачи исследования:* сравнить дистанционное обучение в традиционном формате и дистанционное обучение с использованием веб-квестов в электронной форме, показать достоинства и недостатки технологии веб-квеста, по сравнению с традиционным форматом.

Ключевые слова: веб-квест; инновационные образовательные технологии; цифровой образовательный ресурс; электронное обучение.

Original article

UDC 378.046.4

DOI: 10.25688/2072-9014.2023.66.4.14

THE USE OF WEB QUEST TECHNOLOGIES IN E-LEARNING PROGRAMMING

Dmitry. V. Trukhmanov

Moscow City University,
Moscow, Russia

t.dimon.99@yandex.ru

Abstract. The article deals with the application of an actively developing new educational web quest technology in e-learning programming, its advantages and disadvantages. The features of using this technology are considered using the example of a specific

web programming quest. The purpose of the study is to identify and substantiate the features and impact of quest technologies on the learning process of middle school students by conducting a computer science lesson using a developed web quest. Research objectives: to compare distance learning in a traditional format and distance learning using web quests in electronic form, to show the existing advantages and disadvantages of web quest technology, compared with the traditional format

Keywords: web-quest; innovative educational technologies; digital educational resource; e-learning.

Для цитирования: Трухманов Д. В. Применение веб-квестовых технологий в электронном обучении программированию / Д. В. Трухманов // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2023. № 4 (66). С. 172–183.

For citation: Trukhmanov D. V. The use of web quest technologies in e-learning programming / D. V. Trukhmanov // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2023. № 4 (66). P. 172–183.

Введение

В настоящее время в рамках глобального процесса цифровизации во всех учебных заведениях активно внедряются в учебный процесс современные технологии электронного обучения.

Электронное обучение — обучение с помощью информационно-коммуникационных технологий (ИКТ)¹. Применение информационных технологий в школах и вузах, как отмечают многие исследователи, имеет ряд преимуществ перед традиционным обучением. Е. И. Машбиц отмечает следующие возможности компьютера как средства обучения: «1) компьютер значительно расширил возможности предъявления учебной информации..., 2) компьютер позволяет усилить мотивацию учения..., 3) компьютер активно вовлекает учащихся в учебный процесс» [1, с. 9–10]. По словам Е. Н. Зверевой, «использование Интернета и других технологий экономит время преподавателя, потому что при поиске дополнительного материала он может обратиться к существующим специализированным сайтам и найти большее количество материала. <...> Использование современных информационных технологий позволяет оптимизировать учебный процесс в целом и в контроле знаний, в частности»².

Термин «электронное обучение» (*англ.* e-learning), появился в России сравнительно недавно. Он интегрирует ряд инноваций в сфере применения современных ИКТ в образовании, таких как компьютерные технологии обучения,

¹ ГОСТ Р 52653-2006. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Термины и определения. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200053103> (дата обращения: 09.08.2023).

² Зверева Е. Н., Харитонова О. В. ИКТ как эффективный инструмент в современной системе образования // Статистика и экономика. 2015. № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ikt-kak-effektivnyy-instrument-v-sovremennoy-sisteme-obrazovaniya> (дата обращения: 04.08.2023).

интерактивные мультимедиа, обучение на основе веб-технологий, онлайн-обучение и т. п.³

Согласно ст. 16 «Реализация образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий» Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 04.08.2023) «Об образовании в Российской Федерации» «под электронным обучением понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников»⁴.

А. Е. Сатунина в статье «Электронное обучение: плюсы и минусы» указывает на следующие преимущества электронного обучения:

«1) Большая свобода доступа — учащийся имеет возможность доступа через Интернет к электронным курсам из любого места, где есть выход в глобальную информационную сеть.

2) Компетентное, качественное образование — курсы создаются при участии целой команды специалистов, что делает e-Learning зрелым и качественным обучением.

3) Более низкие цены на доставку обучения — в электронном обучении процесс доставки образования включает в себя только обмен информацией через Интернет без затрат со стороны учащегося на покупку учебно-методической литературы.

4) Возможность разделения содержания электронного курса на модули — небольшие блоки информации позволяют сделать изучение предмета более гибким и упрощают поиск нужных материалов.

5) Гибкость обучения — продолжительность и последовательность изучения материалов слушатель выбирает сам, полностью адаптируя весь процесс обучения под свои возможности и потребности <...>⁵.

Тем не менее, исходя из вышеприведенной статьи, можно отметить, что существуют некоторые недостатки электронного обучения. Например, проблема качества электронных курсов, то есть отсутствуют соответствующие способы

³ Анализ инновационной деятельности высших учебных заведений России: монография / И. И. Гребенюк [и др.]. Академия естествознания, 2012. URL: <https://www.monographies.ru/ru/book/section?id=4715> (дата обращения: 09.08.2023).

⁴ Об образовании в Российской Федерации: Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273 ФЗ: ред. от 29 декабря 2022 г.: с изм. и доп., вступ. в силу с 11 января 2023 г. Ст. 16. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=455158> (дата обращения: 09.08.2023).

⁵ Кислухина И. А. Использование дистанционных образовательных технологий в системе высшего образования: проблемы и перспективы // УЭК. 2017. № 9 (103). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-distantcionnyh-obrazovatelnyh-tehnologiy-v-sisteme-vysshego-obrazovaniya-problemy-i-perspektivy> (дата обращения: 11.08.2023).

оценивания таких курсов, а также необходимые навыки у преподавателей для их создания.

Таким образом, выявляется противоречие между востребованностью и распространенностью электронного обучения в педагогической практике и недостаточным числом учебных материалов, раскрывающих в полной мере дидактический потенциал электронного обучения.

Однако действительно весомым недостатком электронного обучения оказывается проблема, что учитель при изложении учебного материала нечасто использует преимущества информационных технологий; вместо того чтобы применять различные обучающие интернет-ресурсы, онлайн-викторины с использованием информационных технологий, школьники продолжают выполнять задания, так же как и в очном формате, в тетрадях под диктовку учителя. Данный формат обучения остается традиционным, несмотря на использование информационных дистанционных технологий. В связи с этим возникает проблема поиска и разработки инструментов электронного обучения, которые позволяют иначе посмотреть на процесс проведения занятий. Одним из таких инструментов является квест.

Квест (веб-квест) — это виртуальная ролевая игра с использованием проблемных заданий, загадок, кроссвордов, пазлов, ребусов, для выполнения которых используются информационные ресурсы Интернета [2]. Квест как образовательная технология основывается на целенаправленной поисковой деятельности обучающихся. Эта технология реализует образовательные задачи, связанные с поиском, определением информации, решением задач, используя информационные ресурсы. Таким образом, квест может стать одним из существенных элементов электронного обучения.

Методы исследования

Выявленное противоречие и обозначенная выше проблема формируют цель исследования — определить и обосновать особенности и влияние квестовых технологий на обучающий процесс школьников средних классов посредством проведения урока по информатике с использованием разработанного веб-квеста.

Учитывая дидактический потенциал квестов, можно сделать следующие предположения:

1) квесты активизируют самостоятельную индивидуальную или групповую деятельность обучающихся, которой они сами управляют, что оказывает положительное влияние на успеваемость учащихся;

2) квесты повышают интерес к изучаемому предмету.

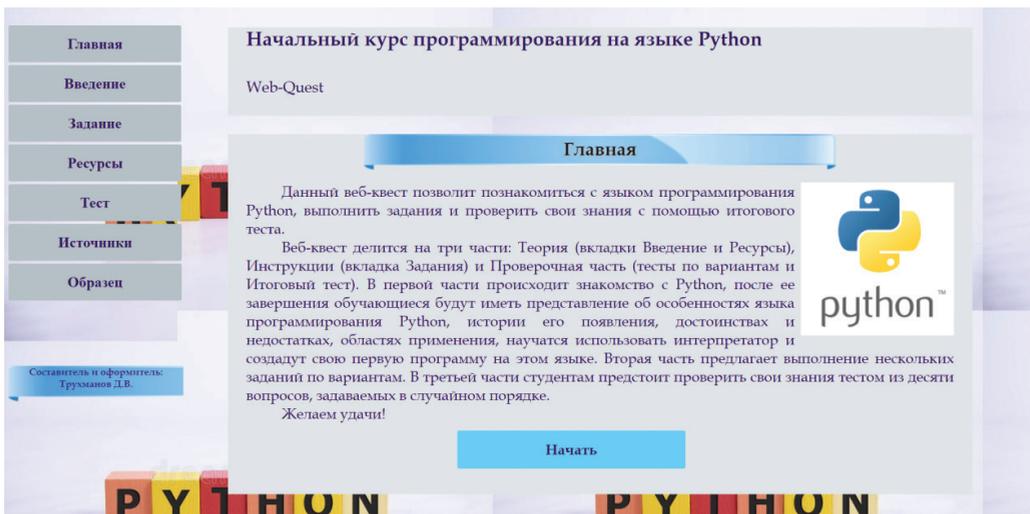
Сформулированные цель и гипотезы определяют задачи исследования — сравнить дистанционное обучение в традиционном формате и дистанционное обучение с использованием веб-квестов в электронной форме, показать

существующие достоинства и недостатки технологии веб-квеста, по сравнению с традиционным форматом. Для решения поставленных задач была выбрана тема по программированию на языке Python при обучении учащихся 7–8-х классов информатике.

В рамках исследования необходимо было:

- 1) подготовить теоретическую базу по программированию для школьников на языке Python;
- 2) подготовить контрольные вопросы для тестов самопроверки и итогового теста;
- 3) подготовить задания квеста для аудиторной работы;
- 4) оформить веб-квест с использованием веб-технологий;
- 5) провести итоговый тест с целью определения средней успеваемости среди учащихся по технологии веб-квеста и по технологии дистанционного обучения в традиционном формате;
- 6) провести опрос среди школьников для оценки эффективности квеста и их интереса к нему.

Данный эксперимент был проведен при помощи разработанного веб-квеста по программированию, стартовое окно которого состоит из семи модулей, представленных на рисунке 1. Теоретическая часть по курсу базового программирования на языке Python состоит из семи тем: введение, алгоритмы, модули и библиотеки, операторы ветвления, циклические конструкции, операторы в циклах, функции. После каждой пройденной темы предлагается тест. Учащиеся конспектируют материал и отвечают на вопросы теста. Затем скриншоты пройденного теста и конспекта необходимо занести в отчет и сдать учителю.

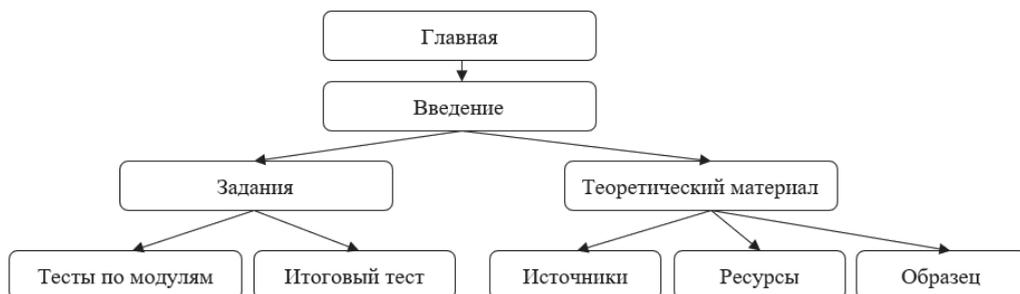


Источник: подготовлено автором.

Рис. 1. Пример веб-квеста по программированию

Результаты исследования

Предварительно разработанная графическая модель квеста полностью описывает его структуру (рис. 2).



Источник: составлено автором.

Рис. 2. Графическая модель квеста

В качестве теоретического материала на страницах квеста приведено руководство по обучению программированию для учащихся, начиная с установки языка программирования и заканчивая написанием первых программ (рис. 3). Для каждого раздела разработаны тесты.

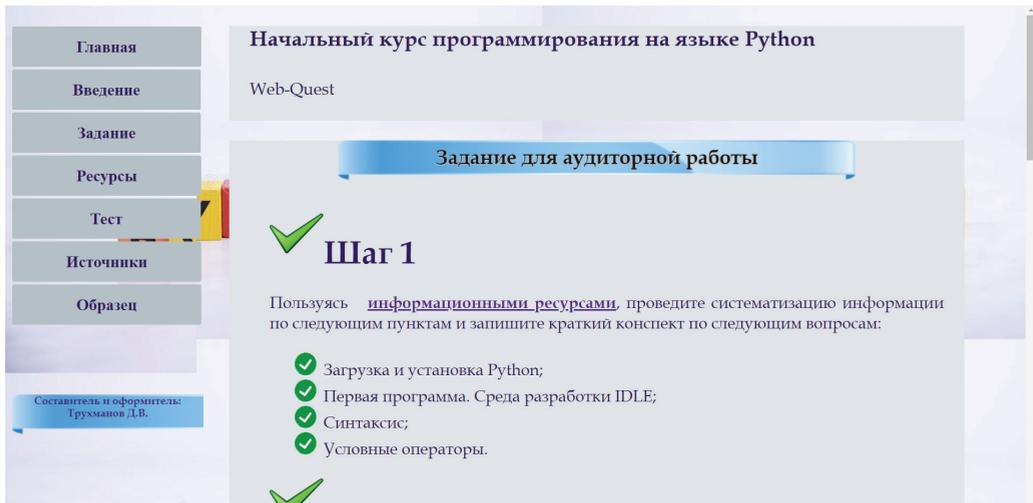


Источник: подготовлено автором.

Рис. 3. Страница с теоретическим материалом

Веб-квест представляет собой полноценный учебный ресурс, основанный на информационно-коммуникационных технологиях, который можно эффективно применять в учебном процессе, научно-исследовательской работе, проектной деятельности школьников.

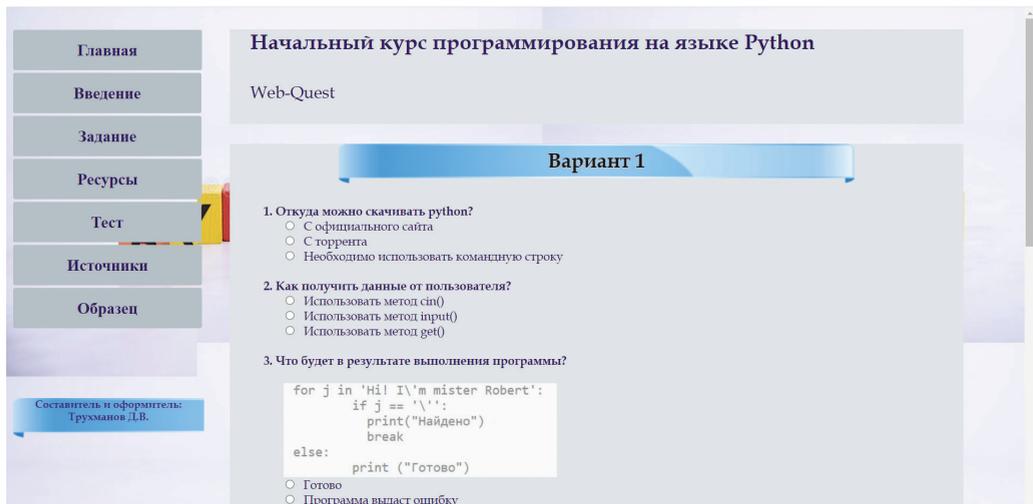
Задания для работы в аудитории представлены на рисунке 4⁶.



Источник: подготовлено автором.

Рис. 4. Задания для аудиторной работы

Учащиеся могут изучить теорию, затем выполнить задания по программированию, решить задачи по вариантам, подготовить презентации по пройденной теме. Далее учащиеся проходят тест по проверке изученного материала (рис. 5) и выполняют итоговый тест.



Источник: подготовлено автором.

Рис. 5. Окно теста

⁶ Щербина А. Н. Веб-квест — как инновационная технология в системе реализации ФГОС // Наука и перспективы. 2016. № 4. URL: <https://s.esrae.ru/nip/pdf/2016/4/100.pdf> (дата обращения: 09.08.2023).

Итоговый тест включает в себя десять вопросов, составленных таким образом, чтобы ученик мог обратиться к теории в любой момент прохождения и закрепить материал (рис. 6). Средний балл первой группы за итоговый тест (7,2) был выше, чем средний балл за тест у второй группы (5,5). Наглядно результаты показаны на диаграмме, представленной на рисунке 7.



Источник: подготовлено автором.

Рис. 6. Окно итогового теста

Тест был составлен также с целью оценки влияния квеста на успеваемость. Его результаты показали, что те учащиеся, кто обучался по веб-квесту, справился с тестом успешнее, чем те, кто конспектировал слова учителя и выполнял задания в среде MS Teams.

После сдачи отчета учащиеся проходят специальный опрос для оценки эффективности квеста, состоящий из пяти пунктов (приведены ниже).

1. При проведении данного урока при помощи квеста я узнал много дополнительной информации по предмету, которую я не мог получить при традиционном формате обучения.

2. Когда мне было что-то непонятно, квест помог ответить на все мои вопросы.

3. Я считаю, что проведение урока в виде квеста было интереснее, чем в традиционном формате, с записью урока в тетрадь.

4. Мне кажется, что квест улучшил мои навыки работы в команде, так как мы сгруппировались и вместе решали задания.

5. Я хотел бы проведения урока в виде квеста в следующий раз.

Опрос проходил среди учащихся 7–8-х классов. Результаты опроса представлены на рисунках 8.1–8.3.

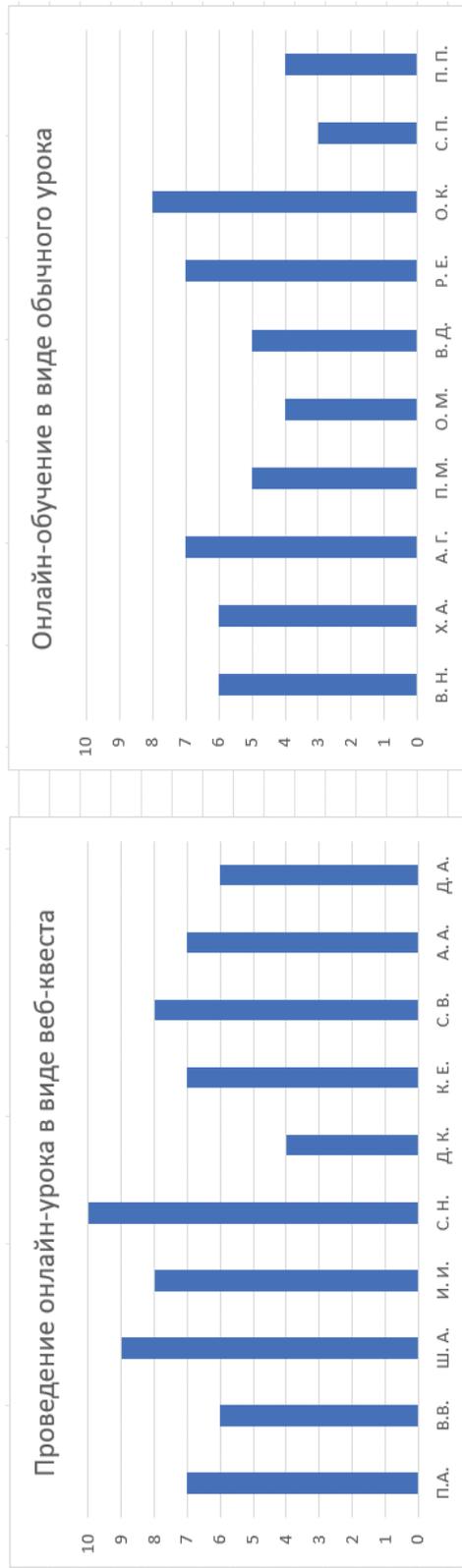
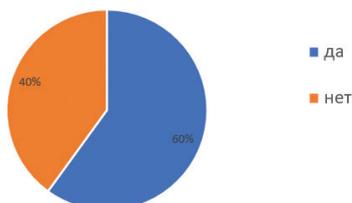


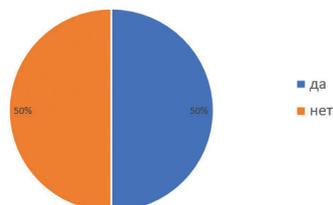
Рис. 7. Диаграмма результатов итогового теста среди групп

Источник: подготовлено автором.

При проведении данного урока при помощи квеста я узнал много дополнительной информации по предмету, которую я не мог получить при традиционном формате обучения



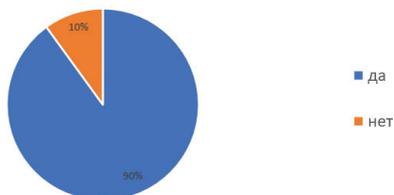
Когда мне было что-то непонятно, квест помог ответить на все мои вопросы



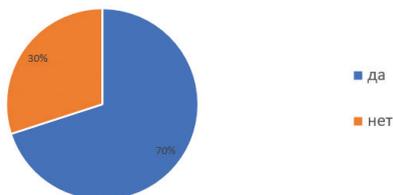
Источник: составлено автором.

Рис. 8.1. Диаграмма результатов опроса

Я считаю, что проведение урока в виде квеста было интереснее, чем в традиционном формате



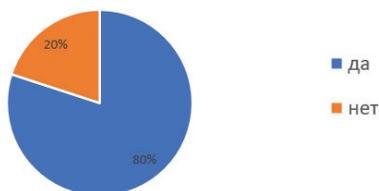
Мне кажется, что квест улучшил мои навыки работы в команде, так как мы сгруппировались и вместе решали задания



Источник: составлено автором.

Рис. 8.2. Диаграмма результатов опроса

Я хотел бы проведения урока в виде квеста в следующий раз



Источник: составлено автором.

Рис. 8.3. Диаграмма результатов опроса

Заключение

Деятельность учителя «в меняющемся мире сопряжена с педагогической мобильностью, которая проявляется в способности быстро реагировать на изменяющиеся обстоятельства, подчиняя их решению перспективных задач развития личности учащихся» [2]. Сегодня для успешной мотивации учащихся к изучению различных понятий, средств, инструментов учителю необходимо использовать в своей педагогической деятельности различные современные методы и технологии обучения.

Одной из таких технологий и является веб-квестовая технология обучения, которой и было посвящено данное исследование.

Были обнаружены следующие преимущества использования веб-квестов: учащиеся проявили живой интерес к проведению урока в таком формате; исчезла необходимость учителю проверять выполненные задания, так как квест сделал это автоматически. Также можно отметить лучшее усвоение теоретического материала, представленного в игровой форме, что отразилось на результатах прохождения итогового теста. Группа учащихся, которая слушала и записывала теоретический материал, предоставленный учителем, показала в среднем худшие результаты, чем группа учащихся, изучавшая теоретический материал в формате веб-квеста. Следовательно, разработанный веб-квест позволил добиться повышения успеваемости учащихся 7–8-х классов по информатике в школе, в частности по курсу программирования на языке Python.

Исходя из проведенных опросов, можно отметить, что выдвинутые гипотезы были подтверждены, а именно: повысился интерес учащихся к предмету, школьники продемонстрировали навыки командной работы (диаграммы опросов, представленные на рисунках 8.1–8.2).

Данную технологию можно эффективно использовать в процессе обучения программированию школьников средних классов. Среди возможностей веб-квестов можно отметить интеграцию интернет-ресурсов с различными образовательными предметами на разных уровнях образования, организацию самостоятельной деятельности учащихся на разных этапах изучения программирования, направленную на достижение учениками метапредметных результатов, повышение уровня исследовательских компетенций школьников на уроках информатики для применения полученных навыков во многих сферах деятельности.

Список источников

1. Машбиц Е. И. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения / Е. И. Машбиц. М.: Педагогика, 1988. 192 с.
2. Садыкова А. Р. Эвристический компонент в профессиональной деятельности преподавателя: теория, методика, практика / А. Р. Садыкова. М.: РусНеруд, 2010. 178 с.

References

1. Mashbits E. I. Psychological and pedagogical problems of computerization of education / E. I. Mashbits. M.: Pedagogy, 1988. 192 p.
2. Sadykova A. R. Heuristic component in the professional activity of a teacher: theory, methodology, practice / A. R. Sadykova. M.: RusNerud, 2010. 178 p.

Статья поступила в редакцию: 28.06.2023;
одобрена после рецензирования: 04.09.2023;
принята к публикации: 11.09.2023.

The article was submitted: 28.06.2023;
approved after reviewing: 04.09.2023;
accepted for publication: 11.09.2023.

Информация об авторе / Information about the author:

Дмитрий Вячеславович Трухманов — аспирант департамента информатики, управления и технологий, Институт цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Dmitry V. Trukhmanov — Postgraduate student of the Department of Informatics, Management and Technology, Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia.

t.dimon.99@yandex.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 требованиями Редакционно-издательского совета МГПУ 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), разделяемые 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», (в «Вестниках» № 4, 2022 г. и № 1, 2023 г. список литературы оформлен в стиле АПА) 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.mgpi.ru

Плата за публикацию рукописей в журнале не взимается.

По вопросам публикации 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: kornilovvs@mgpi.ru

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Научный журнал / Scientific Journal

Вестник МГПУ.

Серия «Информатика и информатизация образования»

MCU Journal of Informatics and Informatization of Education

2023, № 4 (66)

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. Веденева

Редактор:

М. С. Голяндина

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

https://www.mgpu.ru/centers/izdat_centre/

Подписано в печать: 30.01.2024 г.

Формат: 70 × 108 ¹/₁₆. Бумага: офсетная.

Объем: 11,75 печ. л. Тираж: 1000 экз.