

ВЕСТНИК МГПУ.

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

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

№ 1 (67)

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ / SCIENTIFIC JOURNAL

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

**Published since 2003
Quarterly**

**Москва
2024**

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.

СО Д Е Р Ж А Н И Е

Искусственный интеллект в образовании

Григорьев С. Г., Сафронов А. А. Искусственный интеллект в образовании: приложения систем искусственного интеллекта к анализу и построению онтологических конструкций 7

Дидактические аспекты информатизации образования

Белоглазова Л. Б., Брагина М. А., Конырбаев Н. Б., Белоглазов А. А. Цифровые и компьютерные технологии как средства интенсификации процесса обучения русскому языку иностранных студентов 18

Добромиров Д. Д. Цифровизация системы высшего образования Южно-Африканской Республики: опыт, вызовы и возможности на пути к достижению доступного и качественного образования 28

Лавренова Е. В., Теплякова А. Ю. Цифровые кафедры 41

Педагогическая информатика

Левченко И. В., Садыкова А. Р., Карташова Л. И. Содержание школьного курса информатики в контексте баланса между фундаментализацией и технологизацией обучения 53

Формирование информационно-образовательной среды

Мнацаканян В. В., Братыков С. Д. Описание компонентов информационной образовательной экосреды учебного заведения. Аудиториум 62

Позднухов И. Д., Сафуанов И. С. Интеграция массовых открытых онлайн-курсов в образовательную среду: разработка практической модели смешанного обучения 72

Электронные средства поддержки обучения

- Белоглазова Л. Б., Левина В. Н., Майгельдиева Ж. М., Белоглазов А. А.* Цифровизация иноязычного образования: риски и перспективы для практики обучения русскому языку как иностранному 88
- Попов Н. И., Болотин Э. С.* Использование электронного курса «Математический анализ и дифференциальные уравнения» при подготовке будущих учителей математики и информатики 97

Инновационные педагогические технологии в образовании

- Гранкин В. Е.* Формирование практических работ по одномерному частотному анализу данных медико-биологического исследования при комбинированном применении редактора электронных таблиц и статистического пакета для студентов лечебных специальностей медицинских вузов 105
- Корнилов В. С., Закова А. С.* Виртуальная реальность: возможности моделирования культурной среды для изучения иностранных языков 117
- Ярмахов Б. Б., Зайцев А. И.* Оценка эффективности использования системы адаптивного обучения при подготовке школьников к экзаменам ГИА по математике 124

Трибуна молодых ученых

- Соломатина А. В.* Цифровые инструменты визуализации как средство профессиональной подготовки студентов колледжа 138

Требования к оформлению статей 149

CONTENTS

Artificial Intelligence in Education

- Grigoriev S. G., Safronov A. A.* Artificial intelligence in education: applications of artificial intelligence systems to analysis and the construction of ontological constructions..... 7

Didactic Aspects of Education Informatization

- Beloglazova L. B., Bragina M. A., Konyrbayev N. B., Beloglazov A. A.* Digital and computer technologies as a means of intensifying the process of teaching Russian language to foreign students..... 18
- Dobromirov D. D.* Digitalization of higher education in South Africa: experiences, challenges and opportunities towards achieving accessible and quality education 28
- Lavrenova E. V., Teplyakova A. Yu.* Digital departments..... 41

Pedagogical Informatics

- Levchenko I. V., Sadykova A. R., Kartashova L. I.* Content of school course informatics in the context of balance between fundamentalization and technology of teaching 53

Development of Information Educational Environment

- Mnatsakanyan V. V., Bratkov S. D.* Description of components of the information educational eco-environment of the educational organisation. Auditorium..... 62
- Pozdnukhov I. D., Safuanov I. S.* Integration of massive open online courses into the educational environment: development of a practical model of blended learning..... 72

Electronic Means of Teaching Support

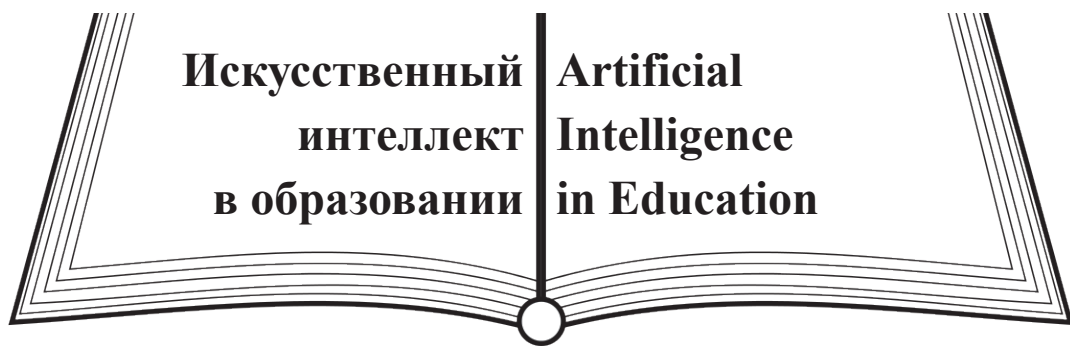
- Beloglazova L. B., Levina V. N., Maygeldieva Zh. M., Beloglazov A. A.* Digitalization of foreign language education: risks and prospects for the practice of teaching Russian as a foreign language 88
- Popov N. I., Bolotin E. S.* Use of the e-learning course “Mathematical analysis and differential equations” in the training of future teachers of mathematics and informatics 97

Innovative Pedagogical Technologies in Education

- Grankin V. E.* Formation of practical works on one-dimensional frequency analysis of biomedical research data with the combined use of a spreadsheet reactor and a statistical package for students of medical specialties of medical universities 105
- Kornilov V. S., Zakova A. S.* Virtual reality: the possibilities of modeling cultural environment for learning foreign languages 117
- Yarmakhov B. B., Zaitsev A. I.* Assessing the effectiveness of an adaptive learning system in preparing high school students for state examinations in mathematics 124

Tribune of Young Scientists

- Solomatina A. V.* Digital visualization tools as a means of professional training of college students 138
- Requirements for Registration of Articles 149



Научная статья

УДК 372.8

DOI: 10.25688/2072-9014.2024.67.1.01

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ОБРАЗОВАНИИ: ПРИЛОЖЕНИЯ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА К АНАЛИЗУ И ПОСТРОЕНИЮ ОНТОЛОГИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ

Сергей Георгиевич Григорьев¹,
Артем Александрович Сафронов² ✉

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

¹ grigorsg@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0034-9224>

² safronovaa@mgpu.ru ✉, <https://orcid.org/0009-0006-0450-2851>

Аннотация. Статья посвящена изучению систем искусственного интеллекта как инструмента для решения задач образовательного процесса: предложено использование чат-ботов на базе систем искусственного интеллекта в исследовании онтологических конструкций в учебных текстах. Приведен пример с обработкой учебного текста по математике. Рассмотрены методологические характеристики, кратко описана модель исследования учебного текста с помощью чат-бота YandexGPT 2, сделаны выводы об имеющихся возможностях и трудностях в реализации вышеупомянутой модели.

Ключевые слова: системы искусственного интеллекта; онтология; тезаурус; чат-бот; учебные тексты.

Original article

UDC 372.8

DOI: 10.25688/2072-9014.2024.67.1.01

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION: APPLICATIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE SYSTEMS TO ANALYSIS AND THE CONSTRUCTION OF ONTOLOGICAL CONSTRUCTIONS

Sergey G. Grigoriev¹,
Artyom A. Safronov² ✉

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

¹ grigorsg@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0034-9224>

² safronovaa@mgpu.ru ✉, <https://orcid.org/0009-0006-0450-2851>

Abstract. The article is devoted to the study of artificial intelligence systems as a tool for solving problems of the educational process: the use of chatbots based on AI systems in the study of ontological structures in educational texts is proposed. An example is given with the processing of an educational text in mathematics. The methodological characteristics are considered, the model of studying the educational text using the YandexGPT 2 chatbot is briefly described, conclusions are drawn about the available opportunities and difficulties in implementing the above-mentioned model.

Keywords: artificial intelligence systems; ontology; thesaurus; chatbot; educational texts.

Для цитирования: Григорьев С. Г. Искусственный интеллект в образовании: приложения систем искусственного интеллекта к анализу и построению онтологических конструкций / С. Г. Григорьев, А. А. Сафронов // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2024. № 1 (67). С. 7–17.

For citation: Grigoriev S. G. Artificial intelligence in education: applications of artificial intelligence systems to analysis and the construction of ontological constructions / S. G. Grigoriev, A. A. Safronov // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2024. № 1 (67). P. 7–17.

Введение

Изменения, происходящие в различных сферах жизни общества, находят свое отражение и в непрерывно меняющейся системе образования, так как, согласно Федеральному закону от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»¹, образование является общественно значимым благом. Совокупность приобретаемых знаний, умений, навыков — это результат освоения образовательных программ, требования к которым установлены федеральными государственными образовательными стандартами, в контексте которых предполагается реализация личностно

¹ URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения: 20.10.2023).

ориентированного подхода. Последнее подразумевает, что в процессе обучения учащихся необходимо научить учиться, то есть уметь самостоятельно добывать требуемые знания и находить им практическое применение; сформировать у них самостоятельность мышления, подготовку к деятельности творческой направленности.

С этой целью необходимо решить ряд важных вопросов, один из которых о качестве усвоения материала школьной программы. Учитель должен реализовать процесс обучения таким образом, чтобы для каждого ученика была возможность самореализации — становления личности, развития индивидуальных способностей, с обеспечением необходимых оптимальных условий в рамках обучения по одной программе. Инструментом, призванным разрешать подобного рода задачи, является реализация индивидуально-дифференцированного подхода в процессе обучения. На практике это должно помочь избежать равнения на среднего ученика, подчеркивается важность индивидуализации.

В условиях современности есть и возможность, и необходимость использования средств информационных технологий как в повседневной, так и в профессиональной деятельности, что является неотъемлемой частью информатизации общества. При этом следует понимать, что под собой подразумевает информатизация образования, а именно это область научно-практической деятельности человека, направленной на применение методов и средств сбора, хранения, обработки и распространения информации для систематизации имеющихся и формирования новых знаний в рамках достижения психолого-педагогических целей обучения и воспитания [1].

Организуя процесс обучения, педагог ставит перед собой четыре главных вопроса: кого учить, чему учить, как учить и для чего учить? Безусловно, все начинается с изучения индивидуально-личностных особенностей, от этого зависят и ответы к трем другим вопросам. Тем не менее невозможно применить те или иные информационные технологии, не зная законов личностного развития. Выбирая средства информационно-коммуникационных технологий (далее — ИКТ), необходимо исследовать их содержательную сторону с точки зрения предмета и методики, выстраивая определенные траектории обучения в соответствии с общепринятым дидактическим принципом и принципом современной цифровой дидактики [2]. При рассмотрении методических аспектов организации обучения следует обратить внимание на ключевые моменты, с которыми приходится иметь дело педагогу: например, разработка планов-конспектов и технологических карт уроков, для которых необходимы анализ и выявление содержательных линий изучаемого курса [3; 4].

Таким образом, в различных аспектах организации и реализации образовательного процесса мы исследуем содержащиеся в них онтологические конструкции [5], для изучения которых свои возможности раскрывают системы искусственного интеллекта (далее — ИИ). На сегодняшний день существует довольно обширный спектр их приложения к решению образовательных задач:

учебных (разработка систем автоматизированных заданий для проверки знаний по изучаемому материалу, предобученные нейросети для решения конкретной задач и др.), аналитических (диагностика, системы оценивания и др.). Важно отметить, что для изучения использования системы искусственного интеллекта необходимо указать, на каком уровне применяются технологии ИИ: целой образовательной системой, отдельной образовательной организацией, педагогом или учащимся [6; 7].

Поэтому мы должны понимать сценарии (когда и для чего мы хотим использовать подобные технологии), например к формированию онтологических конструкций с целью дальнейшего построения учебного процесса. Здесь следует упомянуть исследования, связанные с формированием содержания учебного предмета, определением тезауруса, методиками автоматизированного построения их приложения к решению общеобразовательных задач [8; 9], а современные нейронные сети предоставят иной подход к их решению.

Методы исследования

В качестве примера рассмотрим чат-боты на базе ИИ с позиции учащегося и учителя. Учащиеся обращаются к ресурсам сети Интернет в поисках какой-либо информации (как правило, это поиск ответа на вопрос), восприятие которой в большинстве случаев остается поверхностным. Используя поисковые системы, учащиеся стараются как можно точнее сформулировать свой запрос, от чего зависит и результат. Чат-боты, построенные на современных системах ИИ, имеют ряд преимуществ в сравнении с обычными поисковыми системами, существенным из которых можно назвать степень точности понимания запроса пользователя. В этом и кроется опасность для учащихся: они получают достаточно точный ответ от чат-бота с ИИ, но усваивание материала происходит поверхностно, на уровне фактов. Если мы стремимся к действительно эффективному использованию учащимся вышеупомянутой технологии, то и обучение с ее помощью должно реализовываться согласно общепринятым современным дидактическим принципам [10].

Рассмотрим *YandexGPT 2* и его приложение в решении вышеупомянутой задачи (исследование учебно-образовательных текстов, автоматизация структуры текста). Выбор чат-бота был предопределен его доступностью для любого пользователя средствами ИКТ. Чат-боту было предложено проанализировать фрагменты текстов из учебника по математике и некоторых электронных ресурсов. Основной задачей, поставленной перед ним, было выявление ключевых математических терминов, попытка определить их место в структуре. Для чат-бота были составлены следующие обращения (запросы): «Составь тезаурус понятий к тексту ниже», «Составь интеллектуальную карту к следующему тексту», «Составь оглавление/содержание к следующему тексту» и некоторые другие, которые отличались словесным описанием.

Результаты исследования

Результаты запросов отображены на рисунках 1–6. Дадим им краткую характеристику. Аналогичные формулировки, имеющие различия буквально в одно слово или словосочетание, хотя и повлекли за собой различия в конечном ответе, но тем не менее видна попытка представления некоей единой структуры (рис. 4) в однообразии отбираемых понятий (рис. 1–3). Обратим внимание, что чат-бот вывел последними понятия/определения, которые являлись источниками информации (рис. 1–3).

1. Функция – взаимосвязь между величинами.
2. Переменная величина – величина, принимающая различные значения в зависимости от условий.
3. Зависимость – отношение между двумя величинами, при котором изменение одной величины приводит к изменению другой.
4. Аргумент – независимая переменная, которая определяет значение функции.
5. Закон (правило) – описывающее зависимость между величинами.
6. Обозначение – способ представления величины или правила с помощью символов.
7. Математическое действие – операция, выполняемая над величинами для получения результата.
8. Колебание – процесс изменения величины.
9. Онлайн-школа – интернет-ресурс, предоставляющий образовательные услуги.
10. Skysmart – онлайн-школа, предлагающая обучение математике, английскому языку и другим предметам.

Источник: подготовлено авторами.

Рис. 1. Запрос: «Составь тезаурус математических понятий к следующему тексту»

1. Функция
2. Величина
3. Переменная
4. Зависимость
5. Аргумент
6. Закон
7. Правило
8. Обозначение
9. Математическое действие
10. Колебание
11. Онлайн-школа
12. Skysmart
13. Тезаурус
14. Словарь
15. Понятие

Источник: подготовлено авторами.

Рис. 2. Запрос: «Составь дерево математических понятий к следующему тексту»

1. Функция
2. Взаимосвязь
3. Величина
4. Зависимость
5. Переменная
6. Закон
7. Правило
8. Обозначение
9. Математическое действие
10. Колебание
11. Онлайн-школа
12. Skysmart
13. Тезаурус
14. Словарь
15. Понятие

Рис. 3. Запрос: «Составь дерево математических понятий к следующему тексту»

1. Определение функции:

- Взаимосвязь между величинами
- Зависимость одной переменной величины от другой
- Обозначение $y = f(x)$
- Величина y зависит от величины x
- Закон f
- Покоддовать над величиной x , чтобы получить величину y

2. Использование термина "функция":

- Устройства: на вход подается x , на выходе получается y
- Нематематические области: функции ноутбука, костей, менеджера

3. Математическое определение функции:

- Соответствие между двумя множествами
- Каждому элементу первого множества соответствует элемент второго множества

Источник: подготовлено авторами.

Рис. 4. Запрос: «Составь интеллект-карту для текста»

1. Что такое функция?
2. Что значит взаимосвязь между величинами?
3. Что такое переменная величина?
4. Как понять зависимость одной величины от другой?
5. Что такое аргумент?
6. Что значит независимая переменная?
7. Что такое закон или правило?
8. Как понять обозначение $y=f(x)$?
9. Как меняется величина y в зависимости от изменения величины x ?
10. Что значит определенное действие над переменной?
11. Как понять "взять величину x "?
12. Как получить соответствующую величину y ?

Источник: подготовлено авторами.

Рис. 5. Запрос: «Составь тезаурус к предыдущему тексту»

1. Понятие функции:
Функция – это взаимосвязь между двумя величинами, где одна величина зависит от другой по определенному закону.
2. Термин “функция”:
Термин “функция” используется в различных контекстах, включая математический, технический и нематематический.
3. Определение функции:
В математике, функция определяется как соответствие между двумя множествами, где каждому элементу одного множества соответствует определенный элемент другого множества.
4. Аргумент функции:
Аргумент функции – это независимая переменная, изменение которой влияет на значение функции.
5. Величины и переменные:
Величины и переменные – это математические объекты, которые могут принимать различные значения.
6. Обозначение функции:
Функции часто обозначаются символом f , где $y = f(x)$ означает зависимость величины y от величины x по определенному закону f .
7. Действия над переменными:
Под “действием” над переменной понимается определенное преобразование, которое можно выполнить над переменной для получения нового значения.
8. Кодирование и декодирование информации.

Источник: подготовлено авторами.

Рис. 6. Запрос: «Составь тезаурус математических понятий к тексту ниже»

Дискуссионные вопросы

Из вышеприведенных примеров можно сделать некоторые выводы. Во-первых, можно констатировать явное преимущество чат-ботов в понимании запросов в сравнении с обычными поисковыми системами. Чат-бот выдает конечный сформулированный результат. Необходимо понимать, что получаемую информацию также следует подвергать сомнению, проверять на истинность. Во-вторых, наряду с конечным результатом стоит отметить структурированность информации, последовательность изложения. В рассматриваемой ситуации стоит обратить внимание на то, что чат в одном из случаев сделал небольшую, но обладающую некоторой иерархией модель, представленной в виде примитивного дерева. Но тут же отметим, что эта структура выделена последовательно и по большей части напоминает содержание к учебнику.

В-третьих, различные попытки чат-бота выстроить тезаурус понятий к учебному тексту выдавали хотя и нежелательные, но интересные результаты. Например, на одном из рисунков видно, что в ответ на один и тот же запрос был построен список вопросов к учебному тексту или предопределено содержание, хотя такого запроса со стороны пользователя не было.

В-четвертых, складывается ощущение, что чат-боту не хватает определенных знаний по формируемому запросу. Например, как видно из рисунков, с одной стороны, мы имеем аналогичные понятия, с другой — часть понятий утеряна, часть не относится к содержательной области «математика», а некоторые выявленные понятия имеют более общую формулировку, в которой теряется именно математическая составляющая.

Заключение

На основе этих выводов можно акцентировать внимание на следующих направлениях работы:

1. Чат-боты с искусственным интеллектом умеют структурировать информацию предметной области, придавая ей определенную иерархию. Необходимо рассмотреть различные системы ИИ, их возможности в контексте решаемой задачи. В дальнейшем следует создать модель с использованием системы ИИ как инструмента анализа учебно-методических материалов с целью разработки и построения учебных курсов на определенном уровне образования. Таким образом, можно констатировать, что открываются новые возможности в проведении и автоматизации статистического анализа текста [8; 11].

2. Пример рассмотренного диалога с нейронной сетью в виде чат-бота имеет недостатки со стороны обращения пользователя. Для того чтобы работать с подобными системами, необходимы базовые знания: понимание, как работать с нейросетями, а также знание их характеристик, специфики и возможностей — все это требует наличия у пользователя минимальной подготовки [12]. Возникает потребность в систематизации знаний по внедрению учителями систем ИИ в свой образовательный процесс и их использованию. Соответственно, возникает необходимость в создании ресурса, который может стать ориентиром в первичном приобретении навыков по работе с нейронными сетями. Подчеркнем, что такие навыки в современных условиях могут не требовать отдельной профессиональной подготовки в области компьютерных и информационных систем и технологий. Однако для преподавателей, имеющих элементарные представления и базовые навыки в работе с нейронными сетями, внедрение ИИ в образовательный процесс меняет и образ жизни, и подход к профессиональной деятельности, открывая новые возможности и перспективы, трансформируя взаимодействие педагога как с субъектами образовательного процесса, так и с отдельными элементами образовательной системы [13; 14].

Список источников

1. Григорьев С. Г. Информатизация образования. Фундаментальные основы и практические приложения: учебник для студентов педагогических вузов и слушателей системы повышения квалификации педагогов / С. Г. Григорьев, В. В. Гриншкун. Воронеж: Научная книга, 2014. 232 с.

2. Монахов В. М. Разработка прогностической модели развития теории обучения для IT-образования / В. М. Монахов // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2017. Т. 13, № 2. С. 111–121.
3. Каким может быть учебник информатики для основной общеобразовательной школы / А. А. Кузнецов [и др.] // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2006. № 7. С. 104–108.
4. Кузнецова Е. А. Содержательные линии курса как средство реализации внутрипредметных связей в учебнике / Е. А. Кузнецова // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. 2010. № 3. С. 58–60.
5. Топоркова О. М. Система онтологии как основа информатизации профессионального образования / О. М. Топоркова // Прикладная информатика. 2008. № 4 (16). С. 131–138.
6. Шоахмедова Н. Х. Особенности использования искусственного интеллекта в образовательном процессе / Н. Х. Шоахмедова, Д. М. Юсупова // Экономика и социум. 2023. № 5-2 (108). С. 1358–1366.
7. Шобонов Н. А. Искусственный интеллект в образовании / Н. А. Шобонов, М. Н. Булаева, С. А. Зиновьева // Проблемы современного педагогического образования. 2023. № 79-4. С. 288–290.
8. Григорьев С. Г. Формирование тезауруса учебного предмета «Информатика» / С. Г. Григорьев, И. Б. Лобов // Вестник МГПУ. Математический выпуск. 2007. № 2 (15). С. 140–151.
9. Филипов А. В. Методика автоматического составления списка терминов на основе готовых конспектов уроков / А. В. Филипов // Информатика и образование. 2021. № 5. С. 46–51.
10. Мазанюк Е. Ф. Применение искусственного интеллекта в школах РФ: перспективы и неоднозначные последствия / Е. Ф. Мазанюк // Проблемы современного педагогического образования. 2022. № 77-1. С. 205–208.
11. Григорьев С. Г. Терминология школьной информатики на основе статистического анализа текста учебников / С. Г. Григорьев, И. Б. Лобов // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2005. № 1 (4). С. 29–31.
12. Никитин П. В. Методические особенности обучения будущих учителей информатики основам искусственного интеллекта: от практики к теории / П. В. Никитин, Р. И. Горохова // Проблемы современного образования. 2016. № 2. С. 121–126.
13. Кызы Рагимова Л. К. Непрерывное повышение ИКТ-компетенции учителей как важный фактор повышения качества образования / Л. К. Кызы Рагимова // Мир науки, культуры, образования. 2022. № 3 (94). С. 215–217.
14. Светличный Е. Г. Совершенствование образовательного процесса в школе с использованием цифровых платформ на основе искусственного интеллекта / Е. Г. Светличный, М. М. Хамгоков, В. В. Шабаев // Проблемы современного педагогического образования. 2022. № 74-2. С. 207–210.

References

1. Grigoriev S. G. Informatization of education. Fundamentals and practical applications: a textbook for students of pedagogical universities and students of the teacher training system / S. G. Grigoriev, V. V. Grinshkun. Voronezh: Nauchnaya kniga, 2014. 232 p.

2. Monakhov V. M. Development of a predictive model for the development of learning theory for IT education / V. M. Monakhov // *Modern Information Technologies and IT Education*. 2017. Vol. 13, № 2. P. 111–121.
3. What can be a textbook of computer science for a basic secondary school / A. A. Kuznetsov [et al.] // *MCU Journal of Informatics and Informatization of Education*. 2006. № 7. P. 104–108.
4. Kuznetsova E. A. Substantive lines of the course as a means of implementing intra-subject connections in a textbook / E. A. Kuznetsova // *Municipal Education: Innovations and Experiment*. 2010. № 3. P. 58–60.
5. Toporkova O. M. The system of ontology as the basis of informatization of vocational education / O. M. Toporkova // *Applied Computer Science*. 2008. № 4 (16). P. 131–138.
6. Shoakhmedova N. H. Features of the use of artificial intelligence in the educational process / N. H. Shoakhmedova, D. M. Yusupova // *Economics and Society*. 2023. № 5-2 (108). P. 1358–1366.
7. Shobonov N. A. Artificial intelligence in education / N. A. Shobonov, M. N. Bulaeva, S. A. Zinovieva // *Problems of Modern Pedagogical Education*. 2023. № 79-4. P. 288–290.
8. Grigoriev S. G. Formation of the thesaurus of the educational subject “Informatics” / S. G. Grigoriev, I. B. Lobov // *Bulletin of the Moscow State Pedagogical University. Mathematical issue*. 2007. № 2 (15). P. 140–151.
9. Filipov A. V. Methodology for automatically compiling a list of terms based on ready-made lesson summaries / A. V. Filipov // *Informatics and Education*. 2021. № 5. P. 46–51.
10. Mazanyuk E. F. The use of artificial intelligence in schools of the Russian Federation: prospects and ambiguous consequences / E. F. Mazanyuk // *Problems of Modern Pedagogical Education*. 2022. № 77-1. P. 205–208.
11. Grigoriev S. G. Terminology of school informatics based on statistical analysis of the text of textbooks / S. G. Grigoriev, I. B. Lobov // *MCU Journal of Informatics and Informatization of Education*. 2005. № 1 (4). P. 29–31.
12. Nikitin P. V. Methodological features of teaching future computer science teachers the basics of artificial intelligence: from practice to theory / P. V. Nikitin, R. I. Gorokhova // *Problems of Modern Education*. 2016. № 2. P. 121–126.
13. Kyzy Ragimova L. K. Continuous improvement of ICT competence of teachers as an important factor in improving the quality of education / L. K. Kyzy Ragimova // *The World of Science, Culture, and Education*. 2022. № 3 (94). P. 215–217.
14. Svetlichny E. G. Improving the educational process at school using digital platforms based on artificial intelligence / E. G. Svetlichny, M. M. Khamgokov, V. V. Shabaev // *Problems of Modern Pedagogical Education*. 2022. № 74-2. P. 207–210.

Статья поступила в редакцию: 25.10.2023;
одобрена после рецензирования: 09.01.2024;
принята к публикации: 16.01.2024.

The article was submitted: 25.10.2023;
approved after reviewing: 09.01.2024;
accepted for publication: 16.01.2024.

Информация об авторах / Information about the authors:

Сергей Георгиевич Григорьев — член-корреспондент РАО, доктор технических наук, профессор, Институт цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Sergey G. Grigoriev — Russian Academy of Education Corresponding Member, Doctor of Technical Sciences, Professor, Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia.

grigorsg@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0034-9224>

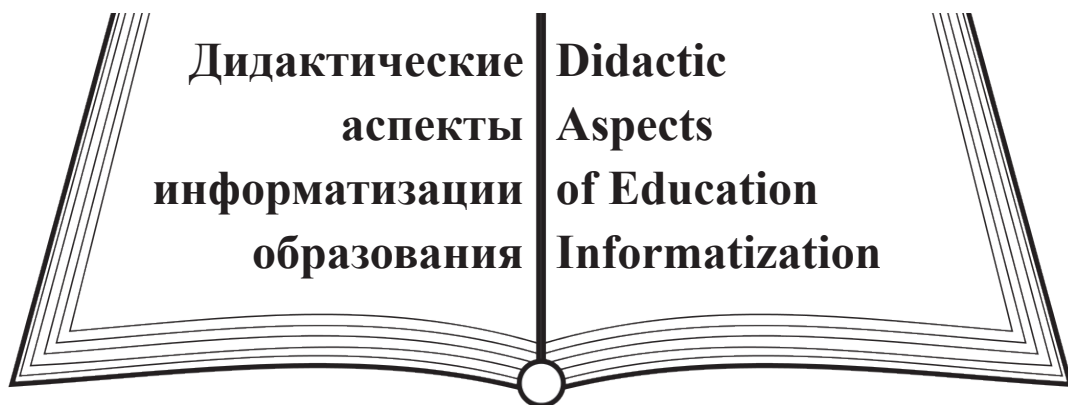
Артем Александрович Сафронов — аспирант Института цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Artyom A. Safronov — Postgraduate Student at the Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia.

safronovaa@mgpu.ru ✉, <https://orcid.org/0009-0006-0450-2851>

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: 10.25688/2072-9014.2024.67.1.02

ЦИФРОВЫЕ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК СРЕДСТВА ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ РУССКОМУ ЯЗЫКУ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ

Лилия Борисовна Белоглазова¹,
Марина Александровна Брагина²,
Нурбек Беркинбайулы Конырбаев³,
Александр Анатольевич Белоглазов⁴ ✉

^{1,2} Российский университет дружбы народов,
Москва, Россия

³ Кызылординский университет им. Коркыт Ата,
Кызылорда, Казахстан

⁴ Московский политехнический университет,
Москва, Россия

¹ pikgass@yandex.ru

² bragina-ma@rudn.ru

³ n.konyrbaev@mail.ru

⁴ beloglazov@inbox.ru ✉

Аннотация. В статье выявляется потенциал цифровых и компьютерных технологий в обучении русскому языку как иностранному при необходимости интенсификации процесса преподавания языка иностранным студентам. Представлены авторские дидактические материалы, выполненные на базе современных цифровых инструментов, способствующие интенсификации формирования основных компетенций иностранных студентов, развития фонетических, лексических, грамматических, коммуникативных, аудитивных навыков инофонов.

Ключевые слова: русский язык как иностранный; иностранные студенты; цифровые и компьютерные технологии; обучающие инструменты; интенсификация; оптимизация.

Original article

UDC 378

DOI: 10.25688/2072-9014.2024.67.1.02

**DIGITAL AND COMPUTER TECHNOLOGIES
AS A MEANS OF INTENSIFYING THE PROCESS
OF TEACHING RUSSIAN LANGUAGE TO FOREIGN STUDENTS**

Liliya B. Beloglazova¹,
Marina A. Bragina²,
Nurbek B. Konyrbayev³,
Alexander A. Beloglazov⁴ ✉

^{1,2} Peoples' Friendship University of Russia,
Moscow, Russia

³ Korkyt Ata Kyzylorda University,
Kyzylorda, Kazakhstan

⁴ Moscow Polytechnic University,
Moscow, Russia

¹ pikgass@yandex.ru

² bragina-ma@rudn.ru

³ n.konyrbaev@mail.ru

⁴ beloglazov@inbox.ru ✉

Abstract. In the article, the authors identify the potential of digital and computer technologies in teaching Russian as a foreign language if it is necessary to intensify the process of teaching the language to foreign students. The author's didactic materials are presented original didactic materials made on the basis modern digital tools that contribute to the intensification of the formation of the basic competencies of foreign students, the development of phonetic, lexical, grammatical, communicative, and auditing skills of foreign speakers.

Keywords: Russian as a foreign language; foreign students; digital and computer technologies; learning tools; intensification; optimization.

Для цитирования: Цифровые и компьютерные технологии как средства интенсификации процесса обучения русскому языку иностранных студентов / Л. Б. Белоглазова [и др.] // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2024. № 1 (67). С. 18–27.

For citation: Digital and computer technologies as a means of intensifying the process of teaching russian language to foreign students / L. B. Beloglazova [et al.] // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2024. № 1 (67). P. 18–27.

Введение

Вопросы, связанные с поиском методов и средств интенсификации процесса обучения иностранных студентов русскому языку как иностранному (далее — РКИ), оказываются актуальной областью деятельности практикующих преподавателей. Интенсификация хода трансляции знаний предполагает ускорение темпа освоения материала без ущерба для качества овладения им обучающимися. По точному наблюдению Ф. А. Якупова, интенсификация подразумевает как сжатие сроков обучения и одновременно увеличение объема изучаемого материала, так и оптимизацию учебного процесса за счет особой организации обучения. Кроме того, исследователем выявлено, что в ходе интенсификации задействуются когнитивные, интеллектуальные силы ученика [1, с. 27], которые, несомненно, требуют актуализации посредством находящихся в арсенале педагога образовательных инструментов — и традиционных (игровые технологии, моделирование ситуаций общения и т. д.), и инновационных, создаваемых и реализуемых через возможности сети Интернет, цифровых образовательных сред [2].

Среди таких инструментов в практике преподавания иностранных языков, и РКИ в том числе, определяются методы интенсивного обучения, применяемые в основном в процессе освоения инофонами навыков устной коммуникации на повседневно-бытовую тематику [3, с. 72], а также способы оптимизации учебного материала, то есть «научно обоснованный выбор и осуществление наилучшего для данных условий варианта обучения с точки зрения решения его задач и рациональности затрат времени обучающихся и преподавателя» [4, с. 176]. Это достигается за счет использования на занятиях иностранным языком современных образовательных технологий, специализированного технического оснащения [5, с. 20], поддерживающего цифровой формат воспроизведения информации. Продуктами использования педагогом цифровых и компьютерных технологий становятся цифровые образовательные ресурсы (далее — ЦОР) и электронные образовательные ресурсы (далее — ЭОР); первые из названных являются менее общими понятиями и включаются в область ЭОР.

Методы исследования

Каким же образом цифровые и компьютерные технологии позволяют интенсифицировать процесс овладения иностранными студентами РКИ? С самых начальных этапов обучения русскому языку возникает необходимость в формировании слухопроизносительных навыков, артикуляционных умений у инофонов. Данный этап особенно важен, поскольку фонетическая компетенция выступает базисом для успешности овладения иностранными студентами лексической и коммуникативной стороной русской речи, накладывает отпечаток на уровень развития аудитивных навыков и навыков письма.

При традиционном подходе, когда обучающиеся слушают и повторяют за преподавателем звуки (даже при условии использования на занятиях иллюстративного материала, демонстрирующего расположение органов человека для корректного воспроизведения конкретного звука), для отдельных категорий студентов (например, из стран Азиатско-Тихоокеанского региона) такой деятельности оказывается недостаточно. Они нуждаются в более тщательной тренировке артикуляционных умений, что, соответственно, отнимает большое количество времени на аудиторных занятиях.

Однако информационные и цифровые технологии способствуют подключению к данному процессу в период самостоятельной деятельности студентов: преподаватель разрабатывает интерактивный дидактический материал, который содержит разделы для чтения, слушания, выполнения заданий для развития фонематического слуха и с которым обучающиеся работают в классе и в индивидуальном режиме (рис. 1).

В

Слушайте, повторяйте, читайте.

Ф ф фа – фо – фу – фэ – фы
[ф] а – фа о – фо у – фу и – фы
 ф – аф фо – оф фу – уф ы – фы

В в ва – во – ву – вэ – вы
[в] а – ва о – во у – ву э – вэ ы – вы
 и – ва и – во и – ву и – вы
 ва – во во – ву ву – вы

[Ф] – фа – ва фо – во фу – ву фы – вы
[В] фа – ва – во – фо
 фу – ву – ву – фу

Ф

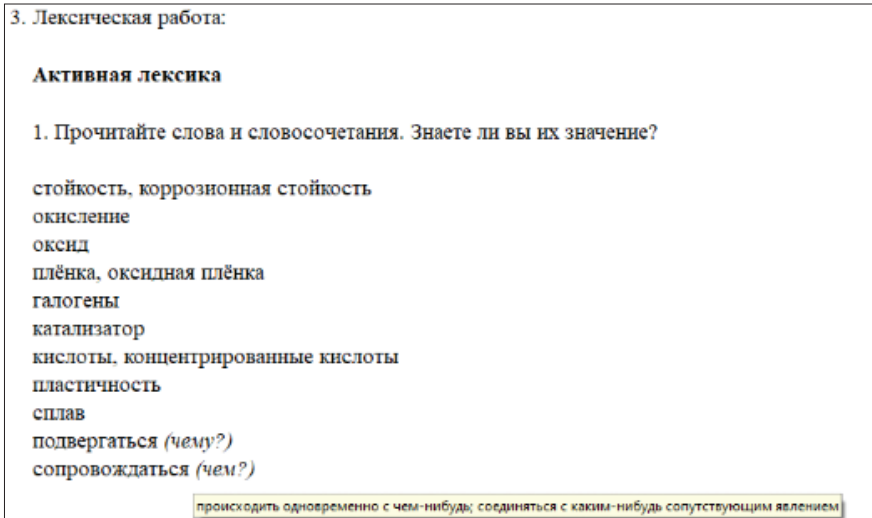
Слушайте, отмечайте, какие звуки Вы услышали.

1. В Ф
2. В Ф
3. В Ф
4. В Ф
5. В Ф
6. В Ф
7. В Ф
8. В Ф

Источник: подготовлено авторами.

Рис. 1. Пример оформления рабочего листа для отработки звуков [в] и [ф]

Такого рода задания могут быть эффективно применены и на последующих этапах обучения РКИ, поскольку в учебниках для основного курса развитию произносительных умений не уделяется должного внимания авторами-составителями. Интенсификация усвоения лексики происходит посредством использования оптимизирующих средств семантизации. На начальных этапах, когда корпус неизвестных слов оказывается наиболее обширным, а обращение к текстам становится крайней необходимостью, на помощь педагогу приходят разнообразные иллюстративные материалы и функционал программ, предназначенных для создания электронных учебных пособий. Лексическое значение слова транслируется студенту через всплывающие окна (см. рис. 2), что исключает необходимость многократного обращения к словарю. Отметим, что



Источник: подготовлено авторами.

Рис. 2. Пример семантизации слова через инструменты программы SunRav

данный подход особенно плодотворен при преподавании языка специальности при работе с терминами. Пример реализации данного способа семантизации представлен на рисунке 2.

Таким образом, семантизация неизвестной лексики происходит как во время предтекстового этапа, когда широко применяются визуальные средства семантизации, так и во время текстовой деятельности с целью быстрой актуализации значения лексемы и, соответственно, ускорения темпа занятия.

Цифровые платформы, предоставляющие преподавателям иностранного языка открытый доступ к ресурсам для создания собственных дидактических материалов, также не теряют своей актуальности и позволяют в значительной степени интенсифицировать процесс запоминания изучаемых лексем. К ним относятся онлайн-сервисы Quizlet, Memrise, MemoWord, N!FlashCards, StudyBlue и др.

Время, затрачиваемое на проведение такого важного в практике обучения РКИ этапа занятия, как аудирование, также интенсифицируется посредством цифровых технологий. В частности, в тех группах, где темп работы замедлен в силу этнопсихологических особенностей национальных групп. Им требуется больше визуальных опор для понимания звучащей речи, которые представляется возможным создавать на базе компьютерных и цифровых технологий. Например, при работе с диалогом «Фотоальбом моей семьи» на начальных этапах освоения РКИ в стандартном редакторе PowerPoint преподавателем создается презентация, включающая текстовую часть и визуальный семантизирующий материал (реализация аудиовизуального метода).

Результаты исследования

Возможности программы цифровых и компьютерных технологий позволяют смонтировать на основе презентации небольшой видеофрагмент (запись показа презентации), который может быть подвержен многократному просмотру на практическом занятии, а также во время самостоятельной работы студентов для актуализации изученной лексики и выполнения условно-речевых упражнений по созданию собственных диалогов на тему «Семья. Семейные отношения». Здесь следует согласиться с мнением Д. Д. Дмитриевой в том, что аудиовизуальные средства, выступающие инструментом как обучения, так и познания, способствуют экономии времени, затрачиваемого на выполнение задания, а также впоследствии (на более поздних этапах овладения РКИ) выполняют роль источника содержательной информации — развивают навыки мыслительной деятельности, отходя от функции исключительно речевого тренажера [6, с. 75] и опоры для понимания текста (в нашем случае — при аудировании).

Посредством возможностей информационно-коммуникационных технологий и кибер- и инфотехнологий преподаватели русского языка как иностранного получили возможность для разработки новых видов текстов (гипертекст и кибертекст), соединяющих в себе целый комплекс информации (визуальной, аудиальной, текстовой). В практике работы с инофонами активно применяются интерактивные словари (например, словарь «Россия», разработанный специалистами Института Пушкина¹); текстотеки².

Такой подход к организации текстовой работы позволяет за счет цифровых инструментов и технологий включить в процесс иноязычной подготовки студентов обширный страноведческий материал, наряду с обучением их чтению и общению на русском языке, и одновременно (в условиях обращения к аудиоматериалам) развивать аудитивные навыки.

Например, при изучении темы «Праздники» можно предложить группе для работы интерактивный рабочий лист, содержащий иллюстрацию календаря, где цветом обозначены государственные праздники России. Посредством гиперссылки студенты перенаправляются к тексту с рассказом об истории становления праздника, традициях и обычаях людей. Кроме того, на том же листе предлагаются дополнительные ссылки на иллюстративные материалы (картины русских художников, тематически связанные с изучаемой темой), а также аудиоматериалы — песни и музыка российских композиторов и исполнителей.

Таким образом, в рамках одного занятия студенты получают возможность как развить предметные навыки, так и приобщиться к историческим фактам и культурным особенностям России непосредственно при работе с текстом.

¹ Лингвострановедческий словарь «Россия». URL: <https://ls.pushkininstitute.ru/lsslovar> (дата обращения: 11.10.2023).

² Сайт энтузиастов РКИ. URL: <http://lrwi.ru/?618291847=14> (дата обращения: 11.10.2023).

Думается, что в полной мере потенциал цифровых и компьютерных технологий в практике обучения РКИ демонстрируется при их использовании на контрольных и зачетных мероприятиях, а также при оценке уровня достигнутых образовательных результатов на занятии. Онлайн-тестирования, прочно вошедшие в практику обучения РКИ, наряду с очевидными недостатками [7, с. 48], обладают несомненным преимуществом при реализации необходимой интенсификации обучения. Поскольку данный аспект обучения РКИ требует глубокого исследования, в рамках настоящей статьи не станем акцентировать внимание на типах и видах дистанционного тестирования, отметив лишь тот факт, что проведение онлайн-тестирований в значительной степени интенсифицирует ход освоения русского языка как иностранного, так как система автоматической проверки позволяет преподавателю в кратчайшие сроки выявить уровень усвоения материала студентами.

Следует констатировать, что интенсификация процесса обучения посредством цифровых и компьютерных технологий может охватывать все этапы практического занятия РКИ, нацеленные на формирование конкретных навыков и компетенций иностранных студентов. Развитие фонетических умений благодаря использованию ЭОР и ЦОР интенсифицируется посредством привлечения в процесс обучения информации в различном формате, оформленной в отдельный рабочий лист, куда одновременно включаются текстовые блоки, блоки для прослушивания и повторения изучаемых звуков, фонетические игры, задания на опознавание и т. д. Лексические навыки отрабатываются в аудитории инофонов в более интенсифицированном виде, когда педагог применяет флеш- и интерактивные карточки для семантизации незнакомых слов, варьирует способы семантизации за счет оптимизирующих средств (например, транслирует дефиницию лексемы непосредственно в тексте через визуальные средства или справочные сообщения).

Технология создания интерактивных рабочих листов с упражнениями различного типа позволяет интенсифицировать развитие грамматических навыков, при реализации этапа аудирования — плодотворно использовать авторские видеоматериалы, содержащие достаточное количество визуальных элементов и текстовых подсказок, необходимых иностранным студентам для адекватного усвоения содержания звучащей иноязычной речи.

Обучение чтению также интенсифицируется посредством ЦОР И ЭОР: в тело текста помещаются дополнительные объекты, эксплицирующие и дополняющие его содержание в любых доступных форматах (текстовых, видео- и аудио-, иллюстративных и других форматах). При такой организации этапа чтения и занятия, предполагающего комплексную работу с текстом, преподаватель может эффективно внедрять страноведческий компонент через визуальную насыщенность в представлении информации. Следовательно, цифровые и компьютерные технологии выступают основой для реализации взаимосвязанного обучения всем видам иноязычной речевой деятельности с привлечением широкого пласта страноведческой и культурологической информации.

Заключение

Интенсификация учебного процесса за счет использования средств цифровых и компьютерных образовательных инструментов может быть реализована при развитии основных компетенций иностранных обучающихся и формировании навыков чтения, аудирования, говорения. Перспективными в данном отношении становятся кибер- и информационные технологии, технологии создания интерактивных образовательных ресурсов; не теряют своей актуальности информационно-коммуникационные технологии в практике преподавания РКИ, способствующие уместению всего объема материала в одном рабочем листе и, соответственно, не требующие обращения к информации из различных источников, что качественно экономит время на занятия и освобождает его для тренировки коммуникативных навыков студентов.

Кроме того, использование цифровых и компьютерных технологий способствует учету индивидуальных особенностей обучающихся в практике преподавания и, соответственно, выбору эффективных форм работы и форматов предоставления учебных заданий, обладающих плодотворностью для конкретного учащегося коллектива, что также интенсифицирует процесс обучения РКИ, поскольку круг знаний, умений и навыков формируется в более быстром темпе без ущерба для качества их усвоения.

Список источников

1. Якупов Ф. А. Условия интенсификации процесса обучения / Ф. А. Якупов // Педагогика. Вопросы теории и практики. 2022. № 1. С. 25–30.
2. Пантелеев А. Ф. Традиционные и инновационные технологии и средства интенсификации процесса обучения РКИ / А. Ф. Пантелеев, И. В. Нефедов, К. А. Попова // Балтийский гуманитарный журнал. 2021. Т. 10, № 1 (34). С. 210–214.
3. Варенина Л. П. Секреты приемов интенсивного обучения иностранному языку / Л. П. Варенина // Педагогика и психология образования. 2017. № 1. С. 71–76.
4. Азимов Э. Г. Новый словарь методических терминов и понятий (теория и практика обучения языкам) / Э. Г. Азимов, А. Н. Шукин. М.: ИКАР, 2009. 448 с.
5. Екимова Н. В. Моделирование содержания обучения профессиональному иностранному языку в программах бакалавриата на основе оптимизации его источников / Н. В. Екимова // Образовательные ресурсы и технологии. 2019. № 4 (29). С. 18–22.
6. Дмитриева Д. Д. Роль наглядных и технических средств в процессе интенсификации обучения русскому языку как иностранному / Д. Д. Дмитриева // Азимут научных исследований: педагогика и психология. 2019. Т. 8, № 2 (27). С. 74–76.
7. Зиньковская А. В. Особенности компьютерного тестирования как вида контроля качества знаний при обучении иностранному языку / А. В. Зиньковская, И. Ф. Андреев // Балтийский гуманитарный журнал. 2019. Т. 8, № 2 (27). С. 47–49.

References

1. Yakupov F. A. Conditions for the intensification of the learning process / F. A. Yakupov // Pedagogy. Questions of theory and practice. 2022. № 1. P. 25–30.

2. Panteleev A. F. Traditional and innovative technologies and means of intensification of the RCT learning process / A. F. Panteleev, I. V. Nefedov, K. A. Popova // *Baltic Humanitarian Journal*. 2021. Vol. 10, № 1 (34). P. 210–214.
3. Varenina L. P. Secrets of intensive foreign language teaching techniques / L. P. Varenina // *Pedagogy and Psychology of Education*. 2017. № 1. P. 71–76.
4. Azimov E. G. A new dictionary of methodological terms and concepts (theory and practice of language teaching) / E. G. Azimov, A. N. Shchukin. M.: IKAR, 2009. 448 p.
5. Ekimova N. V. Modeling the content of teaching a professional foreign language in bachelor's degree programs based on the optimization of its sources / N. V. Ekimova // *Educational Resources and Technologies*. 2019. № 4 (29). P. 18–22.
6. Dmitrieva D. D. The role of visual and technical means in the process of intensification of teaching Russian as a foreign language / D. D. Dmitrieva // *Azimut of Scientific Research: Pedagogy and Psychology*. 2019. Vol. 8, № 2 (27). P. 74–76.
7. Zinkovskaya A. V. Features of computer testing as a type of knowledge quality control in teaching a foreign language / A. V. Zinkovskaya, I. F. Andresyan // *Baltic Humanitarian Journal*. 2019. Vol. 8, № 2 (27). P. 47–49.

Статья поступила в редакцию: 16.10.2023;
одобрена после рецензирования: 09.01.2024;
принята к публикации: 16.01.2024.

The article was submitted: 16.10.2023;
approved after reviewing: 09.01.2024;
accepted for publication: 16.01.2024.

Информация об авторах / Information about the 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

Марина Александровна Брагина — кандидат филологических наук, доцент, заместитель директора Института русского языка по учебной работе (подготовительный факультет), заведующий кафедрой русского языка подготовительного факультета, Институт русского языка, Российский университет дружбы народов, Москва, Россия.

Marina A. Bragina — Candidate of Philological Sciences, Associate Professor, Deputy Director of the Institute of the Russian Language for Academic Affairs (Preparatory Faculty), Head of the Department of the Russian Language of the Preparatory Faculty, Institute of the Russian Language, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia.

bragina-ma@rudn.ru

Нурбек Беркинбайулы Конырбаев — кандидат технических наук, заведующий кафедрой компьютерных наук, Кызылординский университет имени Коркыт Ата, Кызылорда, Казахстан.

Nurbek B. Konyrbaev — Candidate of Technical Sciences, Head of the Department of Computer Science, Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda, Kazakhstan.

n.konyrbaev@mail.ru

Александр Анатольевич Белоглазов — кандидат технических наук, доцент кафедры прикладной информатики, Московский политехнический университет, Москва, Россия.

Alexander A. Beloglazov — Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Applied Informatics, Moscow Polytechnic 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: 10.25688/2072-9014.2024.67.1.03

**ЦИФРОВИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЮЖНО-АФРИКАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ:
ОПЫТ, ВЫЗОВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ НА ПУТИ К ДОСТИЖЕНИЮ
ДОСТУПНОГО И КАЧЕСТВЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Даниил Денисович Добромиров

Российской университет дружбы народов,
Москва, Россия

dobromirov-dd@rudn.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7981-8873>

Аннотация. В статье рассмотрен опыт цифровизации системы высшего образования Южно-Африканской Республики (далее — ЮАР). Методология исследования выстроена на выявлении качественной характеристики, предопределяющей проблематику цифровой трансформации высшей школы ЮАР, с целью описания количественных данных, связанных в общем рассмотрении с вопросами организации доступности высшего образования в этой стране.

Ключевые слова: цифровизация; информатизация; высшее образование; Южно-Африканская Республика; качественное образование.

Original article

UDC 378

DOI: 10.25688/2072-9014.2024.67.1.03

**DIGITALIZATION OF HIGHER EDUCATION IN SOUTH AFRICA:
EXPERIENCES, CHALLENGES AND OPPORTUNITIES TOWARDS
ACHIEVING ACCESSIBLE AND QUALITY EDUCATION**

Daniil D. Dobromirov

Peoples Friendship University of Russia,
Moscow, Russia

dobromirov-dd@rudn.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7981-8873>

Abstract. The article examines the experience of digitalization of the higher education system of the Republic of South Africa (hereinafter referred to as South Africa). The methodology of the study is based on the identification of a qualitative characteristic that determines the problems of digital transformation of higher education in South Africa, in order to describe quantitative data related in general consideration to the organization of accessibility of higher education in this country.

Keywords: digitalization; informatization; higher education; South Africa; quality education.

Для цитирования: Добромиров Д. Д. Цифровизация системы высшего образования Южно-Африканской Республики: опыт, вызовы и возможности на пути к достижению доступного и качественного образования / Д. Д. Добромиров // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2024. № 1 (67). С. 28–40.

For citation: Dobromirov D. D. Digitalization of higher education in South Africa: experiences, challenges and opportunities towards achieving accessible and quality education / D. D. Dobromirov // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2024. № 1 (67). P. 28–40.

Введение

Страны африканского региона занимают особое место в базисном представлении геополитических интересов Российской Федерации (далее — РФ). В настоящей статье в методологическом рассмотрении от общего к частному относительно всей совокупности задач геополитической повестки РФ и стран Африки определена область взаимной ответственности вышеуказанных стран в плоскости вопросов обеспечения доступного и качественного образования в странах африканского региона. Так, пункт 60 Декларации второго саммита «Россия – Африка» от 28.07.2023 содержит в себе тезис о важности развития всестороннего образовательного и научно-исследовательского сотрудничества, направленного на расширение и углубление взаимодействия образовательных организаций РФ и африканских государств¹.

Задача поиска решений по совокупности вопросов, формирующей проблематику организации качественного и доступного образования в странах африканского региона, характеризуется особой глобальной актуальностью и важностью. Цель в области устойчивого развития — качественное образование (ЦУР 4)². Повестка дня на период до 2030 года³ задает масштаб требуемых изменений для стран африканского региона и их действий на системном государственном уровне принятия решений. Не менее важный по значимости для обозначенного региона целевой документ Agenda 2063⁴ указывает на проблеме недостаточной образованности граждан, а также на отсутствие у них

¹ Подведены итоги второго саммита и экономического и гуманитарного форума Россия – Африка. URL: <https://summitafrica.ru/news/podvedeny-itogi-vtorogo-sammitya-i-ekonomicheskogo-i-gumanitarnogo-foruma-rossija-afrika/>

² Цель 4: Обеспечение всеохватного и справедливого качественного образования и поощрение возможности обучения на протяжении всей жизни для всех. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/education/> (дата обращения: 09.11.2023).

³ Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года: декларация от 25 сент. 2015 года // Генеральная Ассамблея Организации Объединенных Наций. URL: <https://docs.cntd.ru/document/420355765> (дата обращения: 09.11.2023).

⁴ Agenda 2063: The Africa We Want. URL: https://knowledge4policy.ec.europa.eu/publication/agenda-2063-africa-we-want_en (дата обращения: 09.11.2023).

компетенций и прикладных навыков по работе с технологическими и инновационными решениями.

Повестка дня на 2063 год (перечень инициатив, которые реализуются Африканским союзом) определяет решением обозначенной проблемы так называемую революцию в сфере образования с упором на навыки STI (сокр. от *англ.* Science, Technology and Innovation — наука, технология и инновация), что тестирует цифровую образовательную среду высшего образования в качестве предмета исследования, а также характеризует ее определяющим инструментом не только в решении технологических и инновационных задач реального сектора экономики, но и в поиске современных цифровых подходов, направленных на модернизацию и оптимизацию сформировавшихся производственных моделей.

Аналитический выбор в пользу ЮАР обусловлен тяжелым положением страны в плоскости достижения ЦУР 4 (качественное образование) в сравнении с государствами африканского региона. Согласно данным ежегодного международного отчета Sustainable Development Report 2023⁵, ЮАР и ряд других менее населенных африканских стран (табл. 1) имеют деградирующий тренд по реализации ЦУР 4.

Таблица 1

Страны Африки с деградирующим трендом достижения ЦУР 4

Страна	Население, тыс. чел.	Плотность населения, чел. / м ²	Проблемы ЦУР 4
Южно-Африканская Республика	59 893 890	49	Серьезные
Республика Мадагаскар	29 611 710	50	Основные
Федеративная Республика Нигерия	26 207 980	20	Основные
Республика Мали	22 593 590	18	Основные
Республика Либерия	5 302 680	54	Основные
Государство Эритрея	3 684 030	30	Основные

Лидирующая позиция ЮАР по показателю «Численность населения»⁶ среди представленной выборки стран, имеющих проблемы с организацией качественного и доступного образования, а также высокая плотность населения⁷ играют ключевую роль для настоящего исследования по параметру оценки масштабы влияния цифровизации как выраженной глобальной тенденции на формирование качественных изменений в системе высшего образования ЮАР.

⁵ Ежегодный международный отчет Sustainable Development Report 2023. URL: <https://dashboards.sdgindex.org/> (дата обращения: 10.11.2023).

⁶ Рейтинг стран мира по численности населения. URL: <https://gtmarket.ru/ratings/world-population> (дата обращения: 10.11.2023).

⁷ Population density (people per sq. km of land area). URL: <https://data.worldbank.org/indicator/EN.POP.DNST> (дата обращения: 10.11.2023).

Методы исследования

Основные положения настоящего исследования определены методами теоретического изучения научной литературы, формирующей историческую плоскость в вопросах выявления опыта цифровизации системы высшего образования ЮАР, а также методами эмпирического анализа: математической обработки количественных данных, статистического анализа, результаты которого согласуются с историческим контекстом нашего исследования.

Результаты исследования

Для объективной оценки опыта ЮАР, предметно ориентированного в рамках настоящего исследования вокруг комплексного понятия «цифровизация образования», рассматриваемого в плоскости системы высшего образования, необходимо обратиться к статистическим данным, характеризующим в своей совокупности доступность и прикладную ориентированность получаемых в высшей школе знаний, приобретаемых навыков и компетенций. Такой анализ направлен на выявление количественного представления среды высшего образования ЮАР для последующего формирования качественной оценки относительно не только существующих на сегодняшний день ограничений, но и возможностей, касающихся вопросов прикладной интеграции процессов и механизмов цифровизации в системе высшей школы ЮАР.

Ниже приводятся количественный анализ показателей эффективности «Государственные расходы на одного студента» (Отчетный год, КРІ₁)⁸ и «Доля безработного населения» (Отчетный год, КРІ₂)⁹, позволяющие оценить в общем рассмотрении корреляцию степени целевой направленности государственного финансирования, выделяемого на одного студента и обеспечивающего прикладной характер обучения в высшей школе относительно его соответствия запросам реального сектора экономики. В целях объективизации рассматриваемых значений вышеуказанных показателей в системе высшего образования ЮАР анализ проводится и в компаративистской плоскости относительно аналогичных целевых ключевых показателей эффективности (*англ.* key performance indicators, KPI) в системах высшего образования стран межгосударственного объединения БРИКС, что развивает описательную часть количественной характеристики в фокусе демографических и экономических особенностей стран БРИКС.

⁸ Government expenditure per student, tertiary (% of GDP per capita). URL: <https://data.worldbank.org/indicator/SE.XPD.TERT.PC.ZS?view=chart> (дата обращения: 10.11.2023).

⁹ Unemployment, total (% of total labor force) (modeled ILO estimate). URL: <https://data.worldbank.org/indicator/SL.UEM.TOTL.ZS?view=chart> (дата обращения: 10.11.2023).

Можно заметить, что ЮАР является одним из лидеров по объему государственных расходов на одного студента, однако относительный показатель, определяющий долю безработного населения в ЮАР, самый высокий среди стран БРИКС. Данная корреляция формирует промежуточное представление о слабой эффективности системы высшего образования ЮАР в плоскости совокупности требований реального сектора экономики к необходимому набору прикладных компетенций и знаний, формируемому студентами образовательных организаций высшего образования в период их обучения в высшей школе.

Если рассматривать те же количественные значения выборки КРІ, но уже в их доле зависимости относительно друг друга, то можно заметить, что ЮАР отстает от стран БРИКС по объему государственных расходов, выделяемых на одного студента, при этом сохраняя наибольшее значение по проценту безработного населения.

Дополнительно рассмотрим относительные показатели уровня образования по странам БРИКС в целях составления динамичной характеристики в фокусе эффективности государственных расходов на одного студента в период с 2018 по 2022 год¹⁰. Можно заметить, что ЮАР имеет положительную динамику по рассматриваемому показателю на исследуемом промежутке времени, при этом корреляция целевого КРІ имеет довольно высокий шаг в действительном интервале [min.: 8,31 %; max.: 9,89 %], однако процентное значение охвата высшим образованием минимально в исследуемой выборке стран.

Промежуточный анализ ключевых показателей эффективности сформировал количественную характеристику системы высшего образования ЮАР. На основе представленных данных можно сделать промежуточный вывод о низкой эффективности государственного финансирования на одного студента ввиду отсутствия прямой зависимости процентного охвата высшим образованием в ЮАР от объемов государственных расходов, выделяемых в стране на высшую школу.

Проблематика эффективности принимаемых государством мер, направленных на повышение уровня образования, является объемным вопросом, требующим комплексного подхода к поиску ответа на него. В рамках настоящего исследования предлагается рассмотреть вышеуказанную проблему в плоскости объективизации целевой актуальности системы высшего образования ЮАР, определив степень интегрированности цифровизации в высшую школу этой страны.

Регулятором оценки степени такой интеграции в первом приближении выступает совокупность количественных КРІ индикатора целей устойчивого развития (индикатора 4.4.1) (ЦУР 4) «Доля молодежи и взрослых, владеющих навыками использования информационно-коммуникационных технологий,

¹⁰ UNESCO Institute for Statistics. URL: <http://data.uis.unesco.org/> (дата обращения: 11.11.2023).

с разбивкой по видам навыков»¹¹. Из всей выборки показателей эффективности индикатора целей устойчивого развития были определены наиболее ориентированные к организации образовательного процесса целевые КРІ, характеризующие навыки цифровой грамотности обучающихся (табл. 2).

Таблица 2

Целевая группа количественных КРІ индикатора 4.4.1 ЦУР 4

КРІ 4.4.1	Наименование ключевого показателя эффективности
(1)	Доля молодежи и взрослых, подключивших и установивших новые устройства (%)
(2)	Доля молодежи и взрослых, создававших электронные презентации с помощью презентационного программного обеспечения (%)
(3)	Доля молодежи и взрослых, использовавших основные арифметические формулы в электронных таблицах (%)
(4)	Доля молодежи и взрослых, которые находили, скачивали, устанавливали и настраивали программное обеспечение (%)
(5)	Доля молодежи и взрослых, написавших компьютерную программу на специализированном языке программирования (%)

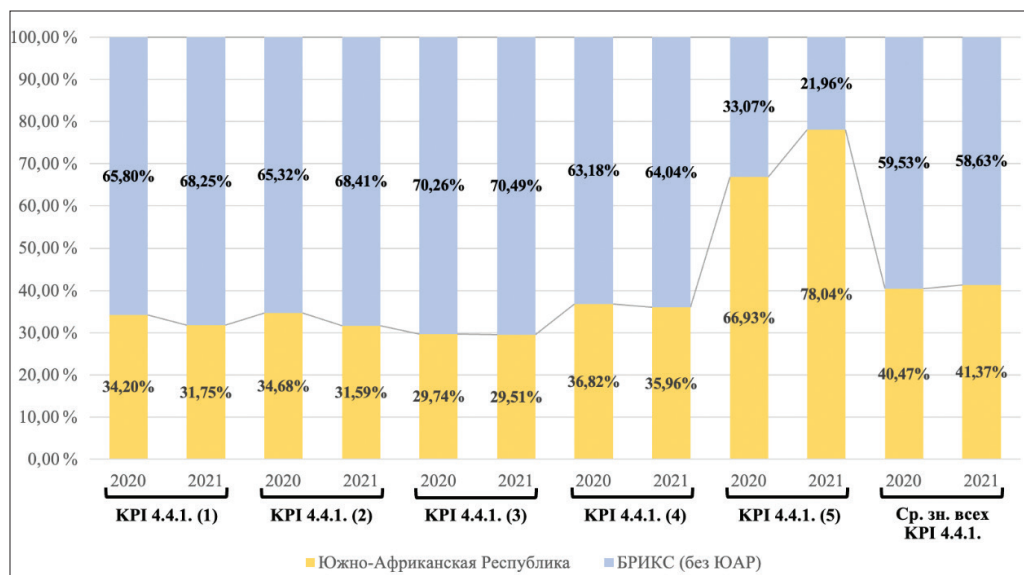
В рассмотрении среднего значения совокупности определенных для проведения статистического среза показателей эффективности (см. табл. 2) в период с 2020 по 2021 год¹² (рис. 4) ЮАР занимает позицию ниже относительной медианы интегрального ряда числовых значений в заданной выборке КРІ по странам БРИКС: [40.47 %; 41.37 %].

На гистограмме (рис. 1) представлен нисходящий тренд, наблюдаемый в ЮАР по ряду числовых значений КРІ (4.4.1 (1) – 4.4.1 (4)), однако наибольший интерес для настоящего исследования имеет восходящая динамика тренда относительной доли ЮАР по показателю эффективности 4.4.1 (5) в разрезе стран БРИКС. Такая динамика формирует положительное общее представление о доле населения ЮАР, владеющего как минимум на базовом уровне прикладными навыками в использовании специализированных языков программирования, что в очечном приближении характеризует цифровую грамотность населения ЮАР.

Следующим шагом в настоящей работе стоит задача перехода от общего к частному, а именно перехода к качественной оценке опыта ЮАР в плоскости цифровизации ее системы высшего образования с целью определения возможных решений, отвечающих аналитически заданной далее проблематике исследования.

¹¹ Ensure inclusive and equitable quality education and promote lifelong learning opportunities for all. URL: https://sdgs.un.org/goals/goal4#targets_and_indicators (дата обращения: 11.11.2023).

¹² Navigate SDG4 indicators in the new UIS browser! URL: <http://sdg4-data.uis.unesco.org/> (дата обращения: 11.11.2023).



Источник: подготовлено автором.

Рис. 1. Показатели индикатора 4.4.1 SDG 4 по странам БРИКС в период с 2020 по 2021 год

Опыт цифровизации высшего образования Южно-Африканской Республики

Вокруг системы высшего образования ЮАР сформировалась аналитическая позиция относительно неоднородности качества получаемых студентами знаний, вызванной последствиями апартеида [1]. Так, в 1959 году был принят закон о расширении университетского образования¹³, дифференцирующий образовательные организации высшего образования ЮАР по расовому признаку, что, в свою очередь, характеризовалось продолжением политики апартеида и, как следствие, наложило серьезные ограничения на доступность высшего образования¹⁴. Производными последствиями таких ограничений можно определить неравные возможности высших учебных заведений в плоскости интеграции информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в образовательный процесс.

Важно отметить, что Министерство высшего образования и обучения ЮАР относилось скептически и осторожно к применению ИКТ в обучении, принимая во внимание недостаточность в первую очередь материальных ресурсов

¹³ Parliament of the Republic of South Africa. URL: <https://www.parliament.gov.za/>

¹⁴ См.: Южно-Африканская Республика. Народное образование и научные учреждения. URL: <https://africa.academic.ru/3566> (дата обращения: 11.11.2023); Bazana S., Mogotsi O. P. Social identities and racial integration in historically white universities: A literature review of the experiences of black students. URL: <https://thejournal.org.za/index.php/thejournal/article/view/25/86> (accessed: 14.11.2023).

у студентов из неблагополучных семей [2]. Действительно, совокупность факторов, таких как высокая стоимость данных, проблемы, связанные с отключением электроэнергии (*англ.* Loadshedding), негативно сказывалась на образовательных организациях высшего образования, расположенных в сельской местности, где обучалось большинство таких студентов [3]. В этом отношении внедрение цифровых технологий в образовательный процесс исторически неблагополучных вузов ЮАР (вузы статуса Non-white person (*англ.* non-white person — небелый человек) с целью повышения эффективности преподавания и обучения сопровождалось сопротивлением со стороны студентов, в то время как привилегированные университеты, вузы статуса White person (*англ.* white person — белый человек) использовали свой академический статус для привлечения внешнего фондового финансирования, направленного на сокращение материальных издержек в вопросах интеграции цифровой среды [1].

В настоящее время в системе высшего образования ЮАР наблюдается положительная тенденция, определяющая восстановление высшей школы этой страны от последствий апартеида. Примером качественных изменений можно определить рейтинговые позиции высших учебных заведений ЮАР, опираясь на исторический статус и цели учреждения таких образовательных организаций. Ключевые показатели эффективности (табл. 3) позволят оценить динамику таких изменений в плоскости количественной оценки рейтинговых мест, занимаемых университетами ЮАР в международном рейтинге «Мировой рейтинг университетов» (*англ.* The Times Higher Education «World University Rankings»¹⁵).

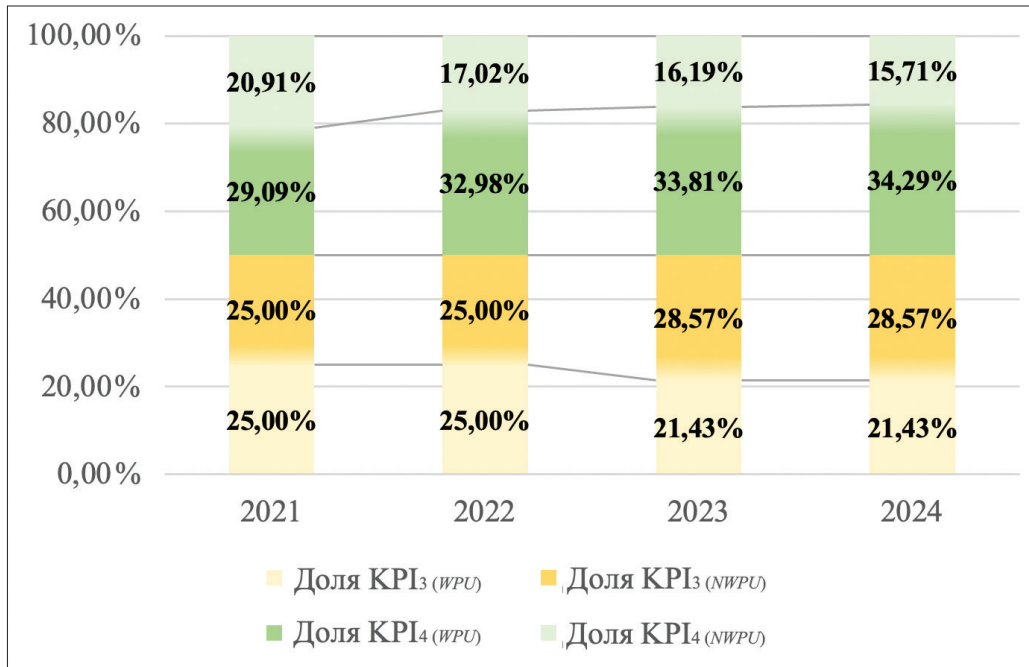
Таблица 3

Количественные KPI в рейтинге World University Rankings

KPI	Наименование ключевого показателя эффективности
KPI ₃ (WPU)	Относительная доля количества вузов ЮАР в статусе <i>White person</i> , представленных в рейтинге (%)
KPI ₃ (NWPUP)	Относительная доля количества вузов ЮАР в статусе <i>Non-white person</i> , представленных в рейтинге (%)
KPI ₄ (WPU)	Относительная доля рейтинговых мест вузов ЮАР в статусе <i>White person</i> (%)
KPI ₄ (NWPUP)	Относительная доля рейтинговых мест вузов ЮАР в статусе <i>Non-white person</i> (%)

Эмпирическая динамика рейтинговых позиций образовательных организаций высшего образования ЮАР в период с 2021 по 2024 год (см. рис. 2) характеризует относительную стабильность высшей школы ЮАР с опорой на исторический контекст. Можно заметить, что исторически привилегированные высшие учебные заведения ЮАР занимают более высокие рейтинговые позиции в интервале значений KPI₄(WPU) [min.: 29,09 %; max.: 34,29 %], однако

¹⁵ The Times Higher Education «World University Rankings». URL: https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2024/world-ranking#!/length/25/locations/ZAF/sort_by/rank/sort_order/asc/cols/stats (accessed: 14.11.2023).



Источник: составлено автором.

Рис. 2. Значения относительных KPI индикатора 4.4.1 SDG 4 по странам БРИКС в период с 2020 по 2024 год

начиная с 2023 года данная группа вузов представлена в рейтинге меньшим количеством объектов ранжирования по сравнению с группой исторически неблагополучных образовательных организаций высшего образования ЮАР: интервал значений KPI₃ (NWPУ) [min.: 25,00 %; max.: 28,57 %].

В настоящем исследовании метод сравнительного анализа двух групп университетов ЮАР взят за основу, что позволяет дифференцировать возможности образовательных организаций высшего образования данной страны в фокусе их опыта внедрения цифровых технологий в образовательный процесс.

Сама интеграция цифровой среды в высшую школу ЮАР была обусловлена необходимостью поиска прикладных решений на задачи, формулируемые в рамках мировой глобализации в сфере образования, а также повышением качества и эффективности обучения [4]. Важность применения ИКТ в образовательном процессе была определена на государственном уровне в рамках обсуждения концепции системы послешкольного образования и подготовки кадров, содержание которой было представлено в документе «Зеленая книга по послешкольному образованию и профессиональной подготовке» (англ. Green Paper for Post-School Education and Training), опубликованном Министерством высшего образования и обучения ЮАР (The Department of Higher Education and Training, DHET) в 2012 году¹⁶. В частности, документ содержал

¹⁶ Green paper for post-school education and training. URL: https://www.gov.za/sites/default/files/gcis_document/201409/green-paper-post-school-education-and-training.pdf (accessed: 14.11.2023).

тезис о сложностях, возникающих в организации образовательного процесса и связанных с ограниченной эффективностью донесения информации до студентов, что, как следствие, привело к широкому применению вузами цифровых технологий.

Выявленная Министерством высшего образования и обучения ЮАР недостаточная эффективность образовательного процесса была объяснена следствием высокой нагрузки на профессорско-преподавательский состав. В настоящее время ЮАР является лидером среди стран межгосударственного объединения БРИКС по относительному показателю «Среднее количество студентов на одного преподавателя» (табл. 4). Расчеты были проведены по университетам из списка вузов топ-10 международного рейтинга World University Rankings 2024 для каждой страны БРИКС¹⁷. Входные параметры «Общее количество студентов» и «Общая численность профессорско-преподавательского состава», необходимые для расчета числового значения, формировались согласно актуальным данным, представленным аналитической компанией Quacquarelli Symonds¹⁸ (аналитик и поставщик услуг в области высшего образования со штаб-квартирой в Лондоне и офисами в Европе, Азии и Северной и Южной Америке).

Таблица 4

Среднее количество студентов на одного преподавателя: страны БРИКС

Страна	Кол-во студентов, чел.	KPI ₃ , ед.	Вес KPI ₃ , %
Южно-Африканская Республика:	490 667	33	44,59
– университеты в статусе <i>Non-white person</i> ;	355 171	49	75,38
– университеты в статусе <i>White person</i>	135 496	16	24,62
Республика Индия	90 074	13	17,57
Федеративная Республика Бразилия	384 803	13	17,57
Китайская Народная Республика	411 868	10	13,51
Российская Федерация	155 142	5	6,76

В таблице 4 мы видим количественное значение, демонстрирующее избыточно высокую плотность показателя в университетах, представленных группой исторически неблагополучных образовательных организаций высшего образования ЮАР. В этом отношении тезис Министерства высшего образования и обучения ЮАР о важности рассмотрения цифровых технологий с точки зрения их прикладной направленности, способной качественно повлиять на эффективность организации процесса обучения, как минимум с целью снижения высокой нагрузки с профессорско-преподавательский состава, в настоящий момент является актуальным, и вузы статуса *Non-white person* находятся

¹⁷ The Times Higher Education «World University Rankings». URL: https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2024/world-ranking#!/length/25/locations/ZAF/sort_by/rank/sort_order/asc/cols/stats (accessed: 14.11.2023).

¹⁸ Quacquarelli Symonds, QS rankings. URL: <https://www.qs.com/> (accessed: 17.11.2023).

в более уязвимой позиции по отношению к исторически привилегированным университетам ЮАР.

Таким образом, проведенный анализ опыта интеграции цифровых технологий в систему высшего образования ЮАР показал готовность государства к развитию и органической трансформации высшей школы. Такая трансформация направлена в первую очередь на обеспечение доступной и качественной образовательной среды в ЮАР, и цифровизация образования, при общем ее рассмотрении, определена лишь дополнительной возможностью достижения поставленных государством задач, а не необходимостью.

Вызовы и возможности цифровизации высшей школы Южно-Африканской Республики

Задача целевого использования цифровых технологий в образовательном процессе высшей школы ЮАР все еще требует системных решений, направленных на объективизацию возможностей доступа к цифровой среде, а также на урегулирование неоднородности в вопросах получения образования с применением интегрированных цифровых ресурсов.

С одной стороны, введение цифровых инструментов в процесс обучения, сложившийся на классической модели преподавания, сопровождается неготовностью со стороны профессорско-преподавательского состава к технологическим изменениям [1]. Причиной такой неготовности стала недостаточная квалификация или в большинстве случаев ее полное отсутствие у преподавателей вузов в вопросах, затрагивающих организацию их работы с цифровыми ресурсами, и в частности с интеграцией ИКТ в процесс обучения студентов [5].

С другой стороны, в системе высшего образования ЮАР наблюдается социальный и экономический разрыв, предопределяющий неоднородность в условиях организации доступа студентов к цифровой среде, а также в вопросах системной подготовки будущих студентов к использованию технологий в процессе обучения. Так, студенты из неблагополучных семей ограничены низким уровнем прикладных навыков, характеризующих цифровую грамотность, ввиду несформированного опыта работы с цифровыми ресурсами на этапе обучения в средней школе [6].

В этом отношении ориентированность решений, определяющих целевую ликвидацию наследия апартеида, должна быть направлена на преодоление цифрового разрыва между студентами из разных социальных слоев, что, в свою очередь, благополучно скажется на уровне трудовой занятости населения, а также качественно повлияет на сокращение неравенства, наблюдаемого в системе высшего образования ЮАР.

Дискуссионные вопросы

Приведенный ниже перечень рекомендаций направлен на поиск возможных механизмов устранения цифрового разрыва в системе высшего образования ЮАР:

1. Разработать и реализовать курсы повышения квалификации для профессорско-преподавательского состава образовательных организаций высшего образования ЮАР с целью системной ликвидации проблем цифровизации при организации образовательного процесса.

2. Оказать всестороннее содействие со стороны государства вузам сельской местности в плоскости установления партнерских отношений с исторически привилегированными образовательными организациями высшего образования ЮАР для поиска доступных и эффективных цифровых технологий, направленных на поддержку смешанного преподавания; минимизировать последствия цифрового разрыва.

3. Разработать и ввести в организационную структуру образовательных организаций высшего образования ЮАР систему мониторинга оценки качества образовательного процесса с применением цифровых образовательных технологий — формирование обратной связи с целью оценки качества и доступности образования.

Заключение

Система высшего образования ЮАР требует системных изменений, направленных на организацию качественной и доступной образовательной среды в условиях ликвидации последствий апартеида.

Цифровые технологии являются эффективным инструментом, способным сократить социальное и экономическое неравенство в вопросах организации образовательного процесса, однако для сокращения цифрового разрыва в высшей школе ЮАР государству необходимо провести целый комплекс мер, формализованных вокруг неоднородности положения высших учебных заведений в цифровой среде. С одной стороны, это настоящий вызов для государства, а с другой — возможность, определяющая характер будущего развития системы высшего образования ЮАР.

Список источников / References

1. Kanyane M. Digital Work — Transforming the Higher Education Landscape in South Africa / M. Kanyane // *New Digital Work*. 2023. April. P. 149–160.

2. Cross M. ICT Policies and Strategies in Higher Education in South Africa: National and Institutional Pathways / M. Cross, F. Adam // *Higher Education Policy*. 2007. Vol. 20. P. 73–95.

3. Simbarashe K. COVID-19 as a Catalyst for Digital Transformation in Higher Education: Insights for Rural-based Universities in South Africa / K. Simbarashe // *African Renaissance*. 2021. № 18 (4). P. 285–304.

4. Christian Johl. Information Technology Governance Process Maturity in Higher Education Institutions in South Africa // South African Journal of Higher Education. 2013. Vol. 27 (3). P. 627–644.

5. Anthony Kambi Masha. Challenges of Remote Learning During COVID-19: The Case of a Rural University // International Journal of Innovation, Creativity and Change. 2021. Vol. 15 (10). P. 606–627.

6. Elvin Shava. Reinforcing the Role of ICT in Enhancing Teaching and Learning Post-COVID-19 in Tertiary Institutions in South Africa // Journal of Culture and Values in Education. 2022. № 5 (1). P. 78–91.

Статья поступила в редакцию: 18.11.2023;
одобрена после рецензирования: 09.01.2024;
принята к публикации: 16.01.2024.

The article was submitted: 18.11.2023;
approved after reviewing: 09.01.2024;
accepted for publication: 16.01.2024.

Информация об авторе / Information about author:

Даниил Денисович Добромиров — аспирант Российского университета дружбы народов, Москва, Россия.

Daniil D. Dobromirov — Postgraduate Student at the Peoples Friendship University of Russia, Moscow, Russia.

dobromirov-dd@rudn.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7981-8873>

Научная статья

УДК 378.14

DOI: 10.25688/2072-9014.2024.67.1.04

ЦИФРОВЫЕ КАФЕДРЫ

Екатерина Владимировна Лавренова¹,Анна Юрьевна Теплякова² ✉

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

¹ lavrenovaev@mgpu.ru

² teplyakovaayu@mgpu.ru

Аннотация. В статье представлен анализ подготовки кадров для сферы информационных технологий в рамках проекта «Цифровые кафедры» федерального проекта «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» в 2023 году. *Цель исследования:* оптимизация работы по решению проблемы дефицита кадров в сфере ИТ. *Задачи исследования:* изучение и анализ потребности рынка труда и предложений проекта «Цифровые кафедры».

Ключевые слова: цифровые кафедры; ИТ-образование; дополнительное профессиональное образование; профессиональная переподготовка.

Original article

UDC: 378.14

DOI: 10.25688/2072-9014.2024.67.1.04

DIGITAL DEPARTMENTS

Ekaterina V. Lavrenova¹,Anna Yu. Teplyakova² ✉

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

¹ lavrenovaev@mgpu.ru

² teplyakovaayu@mgpu.ru

Abstract. The article presents an analysis of personnel training for the field of information technology within the framework of the “Digital Departments” project of the federal project “Development of Personnel Potential in the IT Industry” of the national program “Digital Economy of the Russian Federation” in 2023. *Purpose of the study:* optimization of work to solve the problem of personnel shortages in the IT sector. *Research objectives:* study and analysis of the needs of the labor market and proposals of the “Digital Departments” project.

Keywords: digital departments; IT education; additional professional education; occupational retraining.

Для цитирования: Лавренова Е. В. Цифровые кафедры / Е. В. Лавренова, А. Ю. Теплякова // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2024. № 1 (67). С. 41–52.

For citation: Lavrenova E. V. Digital departments / E. V. Lavrenova, A. Yu. Teplyakova // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2024. № 1 (67). P. 41–52.

Введение

Проблема дефицита кадров в сфере информационных технологий в мире и в России обсуждается уже давно. Для ее решения Правительством РФ предпринимаются конкретные шаги, в частности в вузах — основных поставщиках кадров — ежегодно, с начала действия проекта «Кадры для цифровой экономики», увеличивается количество бюджетных мест на ИТ-специальности. К 2023 году оно выросло почти в два раза, достигнув показателя 117 тысяч в год. Всего в университетах сейчас обучается почти 350 тысяч будущих ИТ-разработчиков и инженеров¹.

Однако потребности быстроразвивающейся отрасли мощности вузов покрыть не могут. На август 2023 года, по данным Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации (далее — Минцифры России), в сфере ИТ было занято около 740 тысяч человек, при этом дефицит кадров сохранялся, нехватка разработчиков в России составляла 500 000–700 000 специалистов².

Проблему необходимости расширения кадрового потенциала попробовали решить за счет обучения непрофильных специалистов через дополнительное образование. В 2022 году был запущен проект Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (далее — Минобрнауки России) и Минцифры России «Цифровые кафедры». Он направлен на создание возможностей для повышения квалификации и получения новой профессии в сфере информационных технологий обучающимся по направлениям, не связанным с ИТ-сферой.

Проект «Цифровые кафедры» реализуется в рамках федерального проекта «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» в университетах — участниках программы Минобрнауки России «Приоритет 2030»³. В 2022 году цифровые кафедры были открыты в 114 вузах в 50 регионах страны, 112 801 студент

¹ Максут Шадаев: о подготовке ИТ-кадров. URL: <https://digital.gov.ru/ru/events/46450/> (дата обращения: 28.11.2023).

² Минцифры: Российской ИТ-отрасли не хватает 500–700 тысяч специалистов. URL: <https://rg.ru/2023/08/17/mincifry-rossijskoj-it-otrasli-ne-hvataet-500-700-tys-specialistov.html> (дата обращения: 28.11.2023).

³ Участники программы «Приоритет-2030» запускают новый масштабный проект «Цифровые кафедры». URL: <https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/novosti-podvedomstvennykh-uchrezhdeniy/50232/> (дата обращения: 28.11.2023).

поступил на цифровые кафедры и 83 217 успешно завершили обучение⁴. В 2023/2024 учебном году в проекте участвуют уже 119 вузов из 52 регионов России. Обучение проходят более 170 тысяч студентов⁵.

Методы исследования

В рамках исследования проводится анализ данных кадровых агентств по потребности в ИТ-специалистах в ряде регионов, задействованных в проекте «Цифровые кафедры», а также ряда публикаций по вопросам рассматриваемой тематики. Общенаучные и специальные методы исследования — анализ, синтез, обобщение, абстрагирование, аналогия, сравнение, наблюдение — помогают выявить проблемы в реализации проекта по удовлетворению потребности рынка труда специалистами и предлагают возможные пути решения данных проблем.

Результаты исследования

Кого готовят цифровые кафедры?

В общей сложности цифровые кафедры предлагают несколько сотен наименований различных профессий и специальностей⁶. Если обобщить предложения всех вузов, то можно выделить пять самых популярных профессий: программист, разработчик, специалист по информационным системам, аналитик, системный администратор (см. рис. 1).

Для сопоставления представленного перечня профессий и потребностей отрасли обратимся к данным кадровых агентств. Кто сейчас востребован на рынке труда?

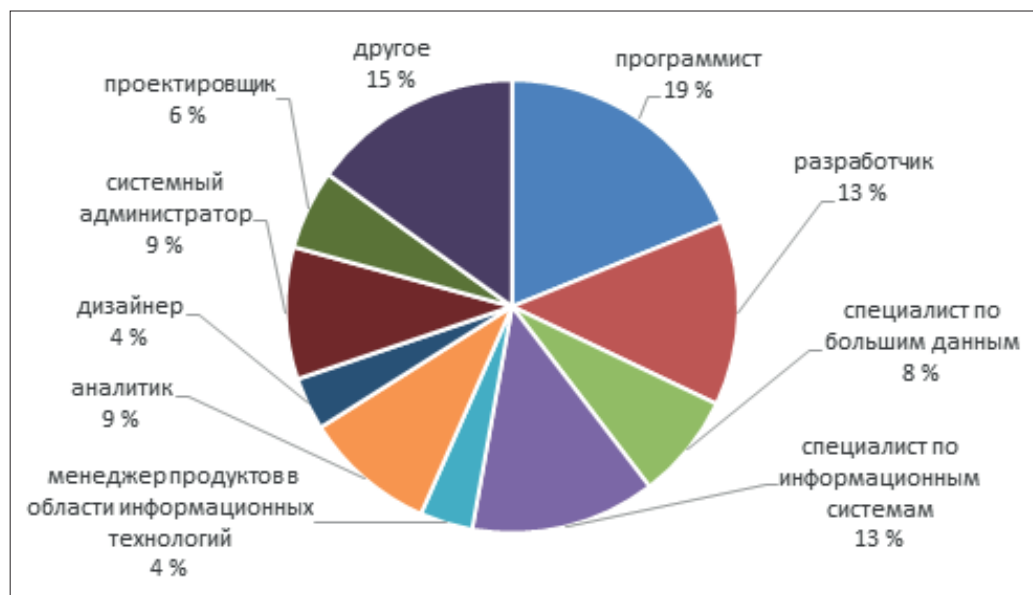
Согласно результатам совместного исследования «Технократия» и hh.ru, представленного в октябре 2023 года, рынок вакансий для ИТ-специалистов активно растет из-за спроса на менеджеров, аналитиков и backend-разработчиков. Основными драйверами роста на рынке в целом стали кадры, которые занимаются аналитикой и управлением проектами. Так, количество вакансий для системных и бизнес-аналитиков увеличилось на 55 и 43 % соответственно, а для менеджеров проектов и продуктов — на 61 и 22 %⁷.

⁴ Бариев И. И. Реализация проекта «Цифровые кафедры» в 2023 году университетами-участниками программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030» в соответствии с новыми Требованиями к дополнительным профессиональным программам. URL: <https://sociocenter.info/upload/iblock/db8/pvegdoxcg6ad2rg11ozn7leh4g7vkvnd.pdf> (дата обращения: 29.11.2023).

⁵ На «цифровые кафедры» в 2023 году поступили 170 тыс. человек. URL: <https://digital.gov.ru/ru/events/47608/> (дата обращения: 29.11.2023).

⁶ Канал о проекте «Цифровые кафедры». URL: <https://teletype.in/@moyacifrovaya> (дата обращения: 29.11.2023).

⁷ Рынок труда в России (ИТ и телеком). URL: <https://www.tadviser.ru/a/117015> (дата обращения: 29.11.2023).



Источник: подготовлено авторами.

Рис. 1. Профессии, предлагаемые цифровыми кафедрами в 2023 году

К самым востребованным профессиям в сфере ИТ в 2023 году отнесены: программисты, тестировщики, аналитики и специалисты по данным, системные администраторы / DevOps-инженеры, продакт-менеджеры, специалисты по кибербезопасности⁸.

Таким образом, в первом приближении видно, что предложение цифровых кафедр в общем соответствует запросам рынка. Однако при более детальном рассмотрении по регионам можно наблюдать некоторое несоответствие предложения и спроса. Приведем несколько примеров.

Республика Башкортостан. Министерство цифрового развития государственного управления Республики Башкортостан в мае 2023 года оценило потребность в ИТ-специалистах в 4,7 тысяч человек, или 7,4 % от общей потребности в кадрах. Среди востребованных специальностей были обозначены системные администраторы, программисты, специалисты в области защиты информации и информационной безопасности и учителя информатики⁹. В проекте «Цифровые кафедры» из данного региона участвуют три вуза. Перечень специалистов, которых готовят их цифровые кафедры, представлен нами в таблице 1. Из данного перечня видно, что набор будущих специалистов запросам Республики Башкортостан отвечает не в полной мере. Несоответствия есть и в других регионах, как показано в составленной нами таблице 2.

⁸ Самые востребованные ИТ-профессии 2024 года. URL: <https://blog.skillfactory.ru/kakih-ajtishnikov-ishhut-kompanii-pryamo-sejchas/> (дата обращения: 29.11.2023).

⁹ В Башкортостане потребность в квалифицированных ИТ-специалистах составила 4,7 тыс. человек. URL: <https://it.bashkortostan.ru/presscenter/news/544600/> (дата обращения: 23.11.2023).

Таблица 1

**Вузы — участники проекта «Цифровые кафедры» 2023 года.
Приволжский федеральный округ**

Вуз	Профессия
Башкирский государственный медицинский университет	Специалист по большим данным
Уфимский государственный нефтяной технический университет	Специалист в области искусственного интеллекта и больших данных; специалист в области 3D-моделирования; специалист по разработке инженерного программного обеспечения; специалист в области разработки программных роботов
Уфимский университет науки и технологий	Программист; специалист по инжинирингу машиностроительного производства; промышленный дизайнер; специалист по информационным системам; специалист по моделированию, сбору и анализу данных цифрового следа; специалист по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами; разработчик веб- и мультимедийных приложений

Таблица 2

**Соотношение профессий, заявленных цифровыми кафедрами,
и потребностей ИТ-отрасли (по данным кадровых агентств)**

Вуз	Профессия	Количество вакансий на hh.ru (на 27 ноября 2023 г.)
Ростовская область		
Южно-Российский государственный политехнический университет им. М. И. Платова	Специалист в области цифровой трансформации производственных и бизнес-проектов	0
	Специалист в области разработки цифровых приложений для производственных и бизнес-процессов	0
	Специалист по информационным системам	–
Донской государственный технический университет	Администратор операционных систем семейства Linux	0
	Разработчик прикладных решений на Python	2
	Специалист в сфере искусственного интеллекта и машинного обучения	1
	Веб-программист в отраслевых задачах	3

Вуз	Профессия	Количество вакансий на hh.ru (на 27 ноября 2023 г.)
Южный федеральный университет	Программист	195
	Аналитик	128
	Дизайнер	67
	Специалист по анализу больших данных	21
	Специалист по информационным системам	38
	Системный администратор	12
Пермский край		
Пермский национальный исследовательский политехнический университет	Бизнес-аналитик	5
	Аналитик данных	16
	Инженер-аналитик	1
	Промышленный дизайнер	0
	Инженер-программист робототехнических комплексов	0
	Инженер-программист электромеханических систем	0 (инженер-программист-5)
	Менеджер по управлению проектами в области цифровой трансформации предприятия	0
	Менеджер ИТ-проектов	0
	Руководитель проектов в области информационных технологий	0
	Экономист-аналитик по инновациям	0
	Технический писатель (специалист по технической документации в области информационных технологий)	0
	Разработчик компьютерных игр и мультимедийных приложений	88
	Специалист в области бережливого производства и цифровых технологий (машиностроение)	0
	Специалист в области информационных систем	18
	Специалист в области использования генеративных моделей для бизнеса	0
	Специалист по внедрению интеллектуального анализа данных и технологий машинного обучения	0
	Специалист по компьютерному моделированию	0
Специалист по моделированию в машиностроении	2	

Вуз	Профессия	Количество вакансий на hh.ru (на 27 ноября 2023 г.)
	Специалист по научно-профессиональной коммуникации и переводу в сфере ИТ	0
	Специалист по проектированию систем электроснабжения объектов капитального строительства	0
	Специалист по цифровому моделированию и визуализации данных	0
	Технолог цифровых химических производств	0
Пермский государственный национальный исследовательский университет	Специалист системного администрирования ОС GNU/Linux	2
	Специалист в области анализа данных	10
	Специалист по созданию цифровых моделей	0
	Специалист по большим данным	5
Татарстан		
Казанский (Приволжский) федеральный университет	Программист	215
	Руководитель группы разработки	6
	Системный аналитик	5
	Специалист по информационным ресурсам	60
	Специалист по информационным системам	55
Казанский государственный медицинский университет	Специалист по информационным системам	55
Казанский государственный энергетический университет	Программист	215
	Инженер по интеграции прикладных решений	0
Казанский национальный исследовательский технический университет им. А. Н. Туполева	Программист	215
	Менеджер ИТ-продукта	20
	Инженер по интеграции прикладных решений	0
	Программист	215

Вуз	Профессия	Количество вакансий на hh.ru (на 27 ноября 2023 г.)
Казанский национальный исследовательский технологический университет	Разработчик информационных систем	7
	Администратор процесса управления безопасностью сетевых устройств и программного обеспечения	0

Краснодарский край. В Краснодарском крае большого дефицита ИТ-специалистов не наблюдается, хотя там располагается много технологичных компаний. Руководитель департамента информатизации и связи Краснодарского края С. В. Завальный весной 2022 года обозначил порядка 900 ИТ-компаний, зарегистрированных и работающих в Краснодарском крае. При этом, по его мнению, на тот момент времени дефицит кадров для этой отрасли не являлся критичным¹⁰. По оценкам экспертов, через год ситуация не изменилась. Директор по персоналу ростовской компании «Зазекс» Евгения Солодовникова в интервью 2023 года также отметила отсутствие кадрового голода, а из востребованных специалистов назвала системных аналитиков и DevOps-инженеров¹¹.

Согласно исследованиям кадровых агентств, в мае 2023 года среди программистов наблюдался даже профицит — 9,4 человека на одну вакансию при норме 5–7,9¹². При этом цифровые кафедры в данном регионе готовят программистов, аналитиков данных и специалистов по большим данным.

Калининград. В Калининграде цифровые кафедры готовят программистов, консультантов по информационным системам, сервис-инженеров по информационным системам, аналитиков, исследователей данных (рис. 2).

По данным hh.ru на 30 ноября 2023 года, открытых вакансий в Калининграде и области по вышеобозначенным специальностям для специалистов без опыта было совсем немного: для программистов — 46, для консультантов по информационным системам — 3; для сервис-инженеров по информационным системам — 0; для аналитиков — 27; для исследователя данных — 0.

Таким образом, проявляется диспропорция предложений по подготовке ИТ-специалистов с текущими потребностями региона.

Как возникает решение открыть ту или иную программу в рамках проекта? На программах высшего образования общий объем и структура бюджетного приема на ИТ-специальности формируется с обязательным учетом потребности регионов, отрасли и крупнейших работодателей. Минцифры России как федеральный

¹⁰ Эксперт: на Кубани дефицит кадров в ИТ-отрасли достигает 30–40 % от штата. URL: <https://tass.ru/ekonomika/14375707> (дата обращения: 23.11.2023).

¹¹ Борьба за кадры на Юге: наводнение ИТ-специалистов и нехватка линейного персонала. URL: <https://expertsouth.ru/news/borba-za-kadry-na-yuge-navodnenie-itspetsialistov-i-nekhvatka-lineynogo-personala/> (дата обращения: 23.11.2023).

¹² Дефицит кадров в Краснодарском крае достиг максимума. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/6042823> (дата обращения: 23.11.2023).



Источник: Карта компетенций Университета 20.35¹³.

Рис. 2. Востребованность профессий на рынке труда. Калининград

центр ответственности в области ИТ принимает непосредственное участие в этом процессе. Очевидно, что и работа цифровых кафедр должна исходить из потребностей экономики страны в целом и региона, в котором находится вуз, в частности. Устранению проблемы диспропорции помогли бы более точный анализ рынка труда и более тесное взаимодействие с Минцифры России на этапе определения целевой аудитории и направленности программы обучения.

Существует еще одна проблема — это перенасыщение рынка труда новичками в сфере ИТ и, соответственно, возможные сложности с трудоустройством выпускников цифровых кафедр. С 2022 года на рынке труда сферы информационных технологий эксперты отмечают все больший рост потребности в высококвалифицированных кадрах с опытом работы и перенасыщение начинающими специалистами. Руководитель службы исследований hh.ru М. Игнатова на основе выросшего за 2023 год ценза на опыт и стаж со стороны работодателей прогнозирует дальнейший рост порога входа в ИТ-отрасль¹⁴.

¹³ См.: URL: https://bmk-map.2035.university/RU-KGD?_ga=2.152221689.1713105198.1700804161-1328421387.1700804161&subjectarea_id=7 (дата обращения: 29.11.2023).

¹⁴ ИТ-специалисты хотят получать больше, чем им готовы платить. URL: <https://rg.ru/2023/07/24/it-specialisty-hotiat-poluchat-bolshe-chem-im-gotovy-platit.html> (дата обращения: 24.11.2023).

Специалисты hh.ru отмечают неравномерность конкуренции в разрезе грейдов: среди ИТ-специалистов middle-уровня на вакансию приходится 5,7 резюме, среди кандидатов без опыта — 15,5, у специалистов уровня senior — всего 0,7. При том что здоровой конкуренцией считается показатель от четырех до восьми резюме на вакансию, показатель менее четырех резюме соответствует дефициту кадров, более восьми — избытку¹⁵.

Очевидно, что выпускники цифровых кафедр, молодые специалисты без опыта, не имеющие базы и серьезной математической подготовки [1, 2], столкнутся с большой конкуренцией на рынке труда. Поэтому при их подготовке обязательно нужно учесть эту особенность и, возможно, для гуманитарных направлений следует более внимательно отнестись к выбору направлений на начальном этапе проектирования программ для цифровых кафедр, руководствуясь принципом «лучше меньше, да лучше».

Заключение

Обучение на программах проекта дает возможность легкого старта в новой профессии; более того, оно бесплатное, проводится в рамках прохождения основной образовательной программы, а следовательно, доступно и удобное расписание, и поддержка администрации, учебной части вуза. Однако закрепление и дальнейшее развитие в этой сфере потребует от выпускника большой работы и целеустремленности.

Проект «Цифровые кафедры» реализуется только второй год. За два года его осуществления проведена большая исследовательская работа — в научной электронной библиотеке eLIBRARY.RU на конец 2023 года размещено около тысячи публикаций на эту тему, но в основном посвященных представлению опыта организации деятельности цифровых кафедр за первый год проекта. Потребуется время, чтобы провести более глубокий анализ и сделать выводы о том, смогли ли устроиться на работу выпускники цифровых кафедр по специальности.

Несмотря на обозначенные сложности, интерес к цифровым кафедрам со стороны студенческого сообщества очень высок, что связано с популярностью самой сферы ИТ. Этому способствуют мощная информационная поддержка, высокий уровень заработной платы, удобные график и локации для работы, а также ряд преференций ИТ-специалистам в виде льгот на ипотеку, отсрочки от призыва в армию и мобилизации и т. д. Сегодня работать в ИТ хотел бы каждый пятый российский соискатель¹⁶.

¹⁵ Татарстанские умы: остановился ли отток ИТ-специалистов за рубеж. URL: <http://rt.rbc.ru/tatarstan/11/10/2023/651fd5689a794758c0edd207> (дата обращения: 24.11.2023).

¹⁶ В России установился дефицит айтишников. Как его восполнить? [Электронный ресурс]. URL: <https://rg.ru/2023/08/17/vziat-v-razrabotku.html> (дата обращения: 24.11.2023).

Проект «Цифровые кафедры» открывает для студентов новые возможности для смены профессии и карьерного роста, проводит профориентационную работу, погружая в профессию, и в целом повышает уровень цифровой грамотности обучающихся гуманитарных направлений. Для того чтобы цифровые кафедры давали максимальный эффект для экономики страны, необходимо более тщательное планирование и непосредственное участие в постановке задач от профильного министерства.

В целом данному проекту можно дать положительную оценку и пожелать дальнейшего успешного развития и совершенствования.

Список источников

1. Лавренова Е. В. Организация проектной и исследовательской деятельности на уроках естественно-научного и технологического циклов: учебно-методическое пособие / Е. В. Лавренова, А. Ю. Теплякова, Б. Б. Ярмахов. М.: МГПУ, 2022. 64 с.

2. Разработка и внедрение эффективных практик цифровой дидактики в онлайн-обучение / С. А. Баженова [и др.]. Воронеж: Научная книга, 2022. 180 с.

References

1. Lavrenova E. V. Organization of Project and Research Activities in the Lessons of Natural Science and Technology Cycles: educational manual / E. V. Lavrenova, A. Yu. Teplyakova, B. B. Yarmakhov. M.: MGPU, 2022. 64 p.

2. Development and Implementation of Effective Practices of Digital Didactics in Online Learning / S. A. Bazhenova [et al.]. Voronezh: Nauchnaya kniga, 2022. 180 p.

Статья поступила в редакцию: 18.11.2023;
одобрена после рецензирования: 09.01.2024;
принята к публикации: 16.01.2024.

The article was submitted: 18.11.2023;
approved after reviewing: 09.01.2024;
accepted for publication: 16.01.2024.

Информация об авторах / Information about authors:

Екатерина Владимировна Лавренова — кандидат педагогических наук, доцент, директор Института цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Ekaterina V. Lavrenova — Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Director of the Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia.

lavrenovaev@mgpu.ru

Теплякова Анна Юрьевна — кандидат исторических наук, доцент департамента информатизации образования, Институт цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Teplyakova Anna Yuryevna — Candidate of Historical Sciences, Associate Professor of the Department of Informatization of Education, Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia.

teplyakovaayu@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: 372.8

DOI: 10.25688/2072-9014.2024.67.1.05

СОДЕРЖАНИЕ ШКОЛЬНОГО КУРСА ИНФОРМАТИКИ В КОНТЕКСТЕ БАЛАНСА МЕЖДУ ФУНДАМЕНТАЛИЗАЦИЕЙ И ТЕХНОЛОГИЗАЦИЕЙ ОБУЧЕНИЯ

Ирина Витальевна Левченко¹ ✉,

Альбина Рифовна Садыкова²,

Людмила Игоревна Карташова³

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

¹ levchenkoiv@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1388-4269>

² sadykovaar@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1413-200X>

³ kartashovali@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9499-9083>

Аннотация. Прогнозируется, что к 2030 году в мире возникнет порядка 200 новых профессий, большая часть из которых будет связана с ИТ-отраслью. Поэтому сегодня значимость обучения в области информатики только возрастает. *Цель исследования:* выявить особенности фундаментализации обучения информатике для общего образования в условиях технологизации учебно-познавательного процесса и определить подходы к построению содержания школьного учебника информатики. *Задачи исследования:* анализ научно-методической и учебно-дидактической литературы, обобщение и систематизация опыта формирования содержания школьной информатики, выявление особенностей фундаментализации обучения информатике на современном этапе и целесообразности технологизации такого обучения.

Ключевые слова: общее образование; школьная информатика; методика обучения информатике; фундаментализация обучения; технологизация обучения.

Original article

UDC: 372.8

DOI: 10.25688/2072-9014.2024.67.1.05

CONTENT OF SCHOOL COURSE INFORMATICS IN THE CONTEXT OF BALANCE BETWEEN FUNDAMENTALIZATION AND TECHNOLOGY OF TEACHING

Irina V. Levchenko¹ ✉,

Albina R. Sadykova²,

Lyudmila I. Kartashova³

^{1,2,3} Moscow City University,
Moscow, Russia

¹ levchenkoiv@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1388-4269>

² sadykovaar@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1413-200X>

³ kartashovali@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9499-9083>

Abstract. It is predicted that by 2030, about 200 new professions will appear in the world, most of which will be related to the IT industry. Therefore, today the importance of training in the field of informatics is only increasing. *The target of the research* is to identify the peculiarities of fundamentalization of informatics teaching for general education in conditions of technologization of the educational and cognitive process and to determine approaches to constructing the content of a school informatics textbook. *Research objectives:* analysis of scientific-methodological and educational-didactic literature, generalization and systematization of experience in content creation of school informatics, identification the features of fundamentalization of informatics training at the present stage and the feasibility of technologizing such training.

Keywords: general education; school informatics; methods of teaching informatics; fundamentalization of teaching; technologization of teaching.

Для цитирования: Левченко И. В. Содержание школьного курса информатики в контексте баланса между фундаментализацией и технологизацией обучения / И. В. Левченко, А. Р. Садыкова, Л. И. Карташова // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2024. № 1 (67). С. 53–61.

For citation: Levchenko I. V. Content of school course informatics in the context of balance between fundamentalization and technology of teaching / I. V. Levchenko, A. R. Sadykova, L. I. Kartashova // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2024. № 1 (67). P. 53–61.

Введение

В последние годы в российских школах вводится целый ряд инноваций, таких как предпрофильное и предпрофессиональное обучение, реализуемое в виде различных проектов («ИТ-класс»¹, «ИТ-вертикаль», «Математическая вертикаль» и др.), направленных на расширение практической

¹ ИТ-класс в московской школе. URL: <https://profil.mos.ru/it/o-proekte.html> (дата обращения: 30.10.2023).

составляющей содержания образовательных программ с целью формирования актуальных для современных профессий технологических умений и навыков, и осуществимое только при непосредственном использовании специализированного оборудования научных центров, технопарков, профильных организаций².

Очевидно, что все эти инновации требуют пересмотра содержания школьной информатики [1]. Сегодня учебный предмет «Информатика» является одной из значимых составляющих образовательного процесса, на базе которого должна осуществляться подготовка востребованных и грамотных современных специалистов, готовых к эффективной трудовой деятельности в информационно-техногенном обществе и имеющих представление о современных информационных технологиях, программировании, ИТ-безопасности, компьютерном моделировании и т. п.

Для формирования содержания обучения информатике на современном этапе и его методического обеспечения необходимо выявление методологических основ, а также обобщение опыта обучения информатике [2; 3; 4] и проведение дальнейших исследований, связанных с согласованием предметных областей науки информатики и одноименной школьной дисциплиной, с установлением баланса между фундаментальным и прагматическим подходами к обучению, с интеграцией инвариантности и вариативности в обучении, с разработкой современного и адаптивного учебного материала по новым производственным и информационным технологиям с большой деятельностной компонентой. Актуальным становится формирование содержания обучения информатике, направленного на освоение фундаментальных основ информатики, новых информационных технологий, высокотехнологичного оборудования.

Современная реальность такова, что знания и умения школьников в области информатики достаточно быстро устаревают и постоянно нуждаются в дополнении из-за высокого темпа информационно-технологического развития. Потребность включения актуального материала приводит к значительной перегрузке содержания школьной информатики, что негативно отражается на познавательном и воспитательном процессе в целом. Кроме того, содержание общего образования в области информатики должно позволять осваивать знания, опыт практической деятельности и эмоционально-ценностных отношений для формирования информационной культуры школьника. На каждом уровне общего образования необходимо раскрывать нравственные, деятельностные и технологические аспекты в их взаимосвязи [5]. Поэтому так важен дальнейший поиск фундаментальных и инвариантных (от конкретных технологий и средств) знаний и умений, которые позволят школьникам легко и быстро адаптироваться в изменяющихся условиях, осваивать различные

² Предпрофессиональное образование. URL: <https://lisa.ru/stil-zhizni/likbez/800122-predprofessionalnoe-obrazovanie-chto-nuzhno-uznat-starsheklassnikam-i-ih-roditelyam-chtoby-sdelat-pravilnyj-vybor/> (дата обращения: 30.10.2023).

информационные технологии и продолжить самообразование [6]. Причем установление баланса между фундаментализацией и технологизацией обучения даст возможность решить такую научно-практическую задачу, как построение содержания современного школьного учебника по информатике.

Широкое внедрение в образование цифровых средств, углубление прикладной направленности и технологизация подготовки учащихся может привести к достижению лишь узконаправленных и прагматических целей, натолкнуться на недостаточность теоретической подготовки школьников. Поэтому сегодня требуется обратить внимание на важность фундаментальной подготовки учащихся, овладение ими обобщенными (универсальными, инвариантными) способами деятельности при систематическом использовании цифровых средств, что позволит уйти от излишней перегрузки учащихся, оптимизировать учебный процесс, поддержать дифференциацию и лично-ориентированное обучение [7].

Цель исследования связана с выявлением возможностей фундаментального подхода к формированию содержания обучения информатике в условиях технологизации обучения, с разработкой научно-методических основ по реализации заявленного подхода и определению принципов построения содержания учебника информатики для общего образования.

Методы исследования

Обращение к философским основаниям педагогики и образования, анализ отечественных и зарубежных источников, посвященных описываемой проблеме, позволили определить тенденции развития образования в современных условиях [8], необходимость в разработке содержания школьного курса информатики на основе фундаментального подхода; это даст возможность учащимся овладеть базовыми, инвариантными знаниями, актуальными умениями и навыками, сформировать личностные качества и готовность к дальнейшему самообразованию в ИТ-области.

Метод «Проектирование» позволил создать концепцию, определившую содержание школьного предмета, нацеленного на развитие личностных и когнитивных качеств учащихся. Анализ гуманистической парадигмы образования в проекции на фундаментальность позволил авторам выявить обязательные компоненты содержания образования. Выявленные особенности фундаментального подхода дали возможность сделать вывод о принципах структурирования дидактических элементов для формирования целостной и развивающейся фундаментальной системы знаний по учебному предмету «Информатика», имеющей общекультурный характер [9].

В результате анализа выдвинутых идей, учитывающих непрерывное развитие науки информатики и информационных технологий, были сделаны обобщения о дальнейшем развитии курса информатики в рамках предпрофессиональной подготовки учащихся в области информационных технологий.

Метод «Синтез» позволил определить, что системно-деятельностный подход к личностно ориентированному обучению дает возможность организовать активную, разностороннюю и максимально самостоятельную познавательную деятельность школьника и может являться основой фундаментализации самого процесса обучения. В то же время было определено, что в условиях тотальной технологизации образования также востребован фундаментальный подход к формированию содержания обучения школьному курсу информатики [10].

Результаты исследования

В ходе проведенного исследования были выявлены особенности фундаментального подхода к формированию содержания обучения информатике для общего образования, заключающиеся в выделении фундаментальных основ научной области информатики и их дидактической адаптации, в реализации гуманитарной направленности содержания обучения с целью формирования информационной культуры школьников. Организация процесса обучения на основе рассматриваемого подхода позволяет школьникам овладеть системой знаний и умений для познания окружающего мира методами (формализация, моделирование, алгоритмизация, компьютерный эксперимент) и средствами информатики (цифровые ресурсы и технологии), приобрести социальный опыт в контексте человеческой культуры с помощью информатики.

Разработка содержания курса школьной информатики в контексте фундаментального подхода с опорой на технологизацию возможна при соблюдении следующих принципов:

- нивелирование разницы между наукой информатики и школьным предметом «Информатика»;
- своевременная переработка содержания курса школьной информатики, наполнение его современным учебным материалом с одновременным исключением избыточной информации;
- учет возрастных особенностей учащихся и уровней их обучения;
- учет особенностей построения обучения информатике в виде дидактической спирали;
- соблюдение межпредметных связей информатики с целым рядом школьных предметов;
- определение внутри предмета инвариантной и вариативной частей содержания;
- сбалансированное соединение фундаментального и технологического знания.

При фундаментальном подходе к формированию содержания обучения информатике необходимо соблюдать следующие требования к основным дидактическим элементам — понятиям: последние формируются на базе ранее изученных, согласно их иерархии, и содержательно развиваются; понятия

формулируются в соответствии с логическими законами и возрастом учащихся; понятия предъявляются в системе и полноте, носят завершенный характер; предъявление понятий необходимо и достаточно для корректного представления предметной области с учетом возраста и подготовки учащихся [11]. Предложенный фундаментальный подход к формированию содержания курса по информатике в балансе с технологизацией процесса обучения в целом не противоречит современным тенденциям гуманизации российского образования, позволяет реализовать личностно ориентированное обучение со значительной деятельностной компонентой.

Результаты проведенного исследования являются методологической основой для формирования содержания учебника «Информатика», которое включает подготовку в области информационных технологий. Из-за высокого темпа технологического развития некоторые технологии могут практически до неузнаваемости менять конкретные технические реализации в относительно короткие промежутки времени, в связи с чем особенно важно формировать инвариантное содержание учебного материала и представлять иллюстративный материал, минимально зависящий от конкретных технических подробностей.

Содержание школьной информатики должно включать основные законы, теории и способы деятельности, которые соответствуют современной системно-информационной картине мира и значимы для формирования информационной культуры и образования учащихся. При предъявлении дидактических единиц содержания информатики необходимо формировать систему понятий, закладывая основы системы знаний и раскрывая общие принципы и фундаментальные свойства этих понятий. Постепенное развитие содержания понятий позволит теоретически обогатить систему понятий, упорядочить понятийную структуру, раскрыть учебный материал с общих позиций, переосмыслить имеющиеся факты, выявить внутрисубъектные связи, отразить интегрирующий характер содержания через межпредметные связи.

В то же время практические задачи и задания учебника должны опираться и на систематическую работу за компьютером с использованием различных средств и активных методов обучения. Включение в содержание учебника основного, дополнительного и вспомогательного материала позволит создать условия для реализации такого процесса обучения.

Результаты проведенного теоретико-методологического исследования позволят сформировать содержание фундаментального курса информатики для учащихся общеобразовательных школ с учетом особенностей технологизации образования.

Заключение

Зависимость развития цифровой экономики от успешности развития цифровых средств и внедрения их во все области деятельности человека,

в том числе систему образования, определяет потребность в совершенствовании содержания образования, включая переработку содержания обучения школьной информатике. Обучение должно предполагать формирование актуальных знаний и умений, что требует наличия соответствующего содержательного и методического обеспечения, адаптированного учебного материала под современные производственные и информационные технологии со значительной деятельностной компонентой. В то же время усиление лишь технологической компоненты наталкивается на недостаточность теоретической подготовки школьников, на подмену общеобразовательных целей узконаправленными, что неприемлемо для системы общего образования.

Опыт методологов-предшественников и авторов статьи позволил сделать вывод о возможности и эффективности использования фундаментального подхода к формированию содержания школьной информатики и учебника информатики для общего образования во взаимосвязи с технологизацией процесса обучения. Выявленные особенности рассматриваемого подхода дали возможность определить принципы структурирования элементов содержания учебника информатики. Это должна быть целостная и развивающая фундаментальная система знаний и умений дисциплины «Информатика», имеющая общекультурный характер, в которой устранены несовпадения предметных областей науки информатики и одноименной школьной дисциплины, установлен баланс между инвариантностью и вариативностью, между фундаментализацией и технологизацией в обучении.

Список источников

1. Босова Л. Л. Современные подходы и инновационные практики в обучении школьной информатике / Л. Л. Босова // Педагогика информатики. 2020. № 1. С. 1–28.
2. Бороненко Т. А. Теоретические основы модернизации содержания школьной информатики в условиях цифровой трансформации образования / Т. А. Бороненко, В. С. Федотова // Педагогическая наука и современное образование: сборник докладов VII научно-практической конференции с международным участием. СПб.: РГПУ им. А. И. Герцена, 2021. С. 79–82.
3. Босова Л. Л. Школьная информатика в условиях цифровой трансформации общества / Л. Л. Босова // Физико-математическое образование: цели, достижения и перспективы: материалы Международной научно-практической конференции. Минск: БГПУ им. Максима Танка, 2021. С. 9–12.
4. Актуализация содержания предметной области «Информатика» основной школы в условиях научно-технического прогресса периода цифровых технологий / И. В. Роберт [и др.] // Наука о человеке: гуманитарные исследования. 2019. № 3 (37). С. 58–72.
5. Левченко И. В. Методическая подготовка учителя к использованию на уроках средств информационных технологий / И. В. Левченко // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2007. № 8. С. 62–67.
6. Карташова Л. И. Этапы формирования и развития познавательных интересов учащихся с использованием информационных технологий / Л. И. Карташова //

Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2009. № 3. С. 55–60.

7. Карташова Л. И. Формирование и развитие познавательных интересов учащихся в условии информатизации образования / Л. И. Карташова // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2008. № 2. С. 82–84.

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

9. Левченко И. В. Развитие системы методической подготовки учителей информатики в условиях фундаментализации образования: дис. ... д-ра пед. наук / И. В. Левченко. М., 2009. 527 с.

10. Садыкова А. Р. Эвристическая образовательная среда и информационная грамотность школьников в условиях цифровизации образования / А. Р. Садыкова // Шамовские педагогические чтения: сборник статей XIV Международной научно-практической конференции. М., 2022. С. 705–708.

11. Коржуев А. В. Смысловой контент педагогического знания и проблема понимания / А. В. Коржуев, А. Р. Садыкова // Педагогика. 2015. № 9. С. 10–17.

References

1. Bosova L. L. Modern approaches and innovative practices in teaching school informatics / L. L. Bosova // Pedagogy of Informatics. 2020. № 1. P. 1–28.

2. Boronenko T. A. Theoretical foundations of modernization of the content of school informatics in the context of digital transformation of education / T. A. Boronenko, V. S. Fedotova // Pedagogical Science and Modern Education: a Collection of Reports of the VII Scientific and Practical Conference with International Participation. St. Petersburg: A. I. Herzen State Pedagogical University, 2021. P. 79–82.

3. Bosova L. L. School informatics in the conditions of digital transformation of society / L. L. Bosova // Physico-Mathematical Education: Goals, Achievements and Prospects: materials of the International Scientific and Practical Conference. Minsk: Maxim Tank BSPU, 2021. P. 9–12.

4. Robert I. V. Updating the content of the subject area “Informatics” of the basic school in the conditions of scientific and technical progress of the period of digital technologies / I. V. Robert [et al.] // Science of Man: Humanitarian Studies. 2019. № 3 (37). P. 58–72.

5. Levchenko I. V. Methodical preparation of a teacher for the use of information technology tools in lessons / I. V. Levchenko // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2007. № 8. P. 62–67.

6. Kartashova L. I. Stages of formation and development of cognitive interests of students using information technologies / L. I. Kartashova // RUDN Journal of Informatization in Education. 2009. № 3. P. 55–60.

7. Kartashova L. I. Formation and development of cognitive interests of students in the context of informatization of education / L. I. Kartashova // RUDN Journal of Informatization in Education. 2008. № 2. P. 82–4.

8. Levchenko I. V. The content of teaching elements of artificial intelligence in the school course of computer science / I. V. Levchenko // Informatics at School. 2020. № 4 (157). P. 3–10.

9. Levchenko I. V. Development of the system of methodological training of computer science teachers in the context of fundamentalization of education: dis. ... Doctor of Pedagogical Sciences / I. V. Levchenko. М., 2009. 527 p.

10. Sadykova A. R. Heuristic educational environment and information literacy of schoolchildren in the conditions of digitalization of education / A. R. Sadykova // Shamov Pedagogical Readings: collection of articles of the XIV International Scientific and Practical Conference. M., 2022. P. 705–708.

11. Korzhuev A. V. Semantic content of pedagogical knowledge and the problem of understanding / A. V. Korzhuev, A. R. Sadykova // Pedagogy. 2015. № 9. P. 10–17.

Статья поступила в редакцию: 02.11.2023;
одобрена после рецензирования: 09.01.2024;
принята к публикации: 16.01.2024.

The article was submitted: 02.11.2023;
approved after reviewing: 09.01.2024;
accepted for publication: 16.01.2024.

Информация об авторах / Information about authors:

Ирина Витальевна Левченко — доктор педагогических наук, профессор, профессор департамента информатики, управления и технологий, Институт цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Irina V. Levchenko — Doctor of Pedagogical Sciences, Full Professor, Professor of the Department of Informatics, Management and Technology, Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia.

levchenkoiv@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1388-4269>

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

Albina R. Sadykova — Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Head of the 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>

Людмила Игоревна Карташова — кандидат педагогических наук, доцент, доцент департамента информатики, управления и технологий, Институт цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Lyudmila I. Kartashova — Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Informatics, Management and Technology, Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia.

kartashovali@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9499-9083>

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 372.8

DOI: 10.25688/2072-9014.2024.67.1.06

ОПИСАНИЕ КОМПОНЕНТОВ ИНФОРМАЦИОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ЭКОСРЕДЫ УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ. АУДИТОРИУМ

Вилен Владимирович Мнацаканян¹ ✉,
Станислав Дмитриевич Братков²

¹ Московский городской педагогический университет,
Москва, Россия

² МИРЭА – Российский технологический университет,
Москва, Россия

¹ mnatsakanyan@mgpu.ru ✉, <https://orcid.org/0000-0001-8181-4038>

² stas.bratkov@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4457-0227>

Аннотация. В статье описываются восемь компонентов, которые могут быть выделены как основные в экосреде, однако стоит отметить, что все множество элементов информационной системы не ограничивается названными в этой работе. Также в статье описывается умная аудитория как один из компонентов системы. Подробно представлена топология и аппаратная составляющая данного элемента, приводятся сценарии использования умной аудитории в стенах образовательной организации.

Ключевые слова: экосреда; умная аудитория; внедрение; сценарии использования; инновация; Arduino; топология; умный дом.

Original article

UDC 372.8

DOI: 10.25688/2072-9014.2024.67.1.06

DESCRIPTION OF COMPONENTS OF THE INFORMATION EDUCATIONAL ECO-ENVIRONMENT OF THE EDUCATIONAL ORGANISATION. AUDITORIUM

Vilen V. Mnatsakanyan¹ ✉,
Stanislav D. Bratkov²

¹ Moscow City University,
Moscow, Russia

² MIREA — Russian Technological University,
Moscow, Russia

¹ mnatsakanyan@mgpu.ru ✉, <https://orcid.org/0000-0001-8181-4038>

² stas.bratkov@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4457-0227>

Abstract. The article describes eight components that can be identified as the main ones in the eco-environment, however, it is worth noting that the entire set of elements of the information system is not limited to those named in this work. The article also describes the smart audience as one of the components of the system. The topology and hardware component of this element are presented in detail, and scenarios for using a smart audience within the walls of an educational organization are presented.

Keywords: eco-environment; smart audience; implementation; use cases; innovation; “Arduino”; topology; smart home.

Для цитирования: Мнацакян В. В. Описание компонентов информационной образовательной экосреды учебного заведения. Аудиториум / В. В. Мнацакян, С. Д. Братков // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2024. № 1 (67). С. 62–71.

For citation: Mnatsakanyan V. V. Description of components of the information educational eco-environment of the educational organisation. Auditorium / V. V. Mnatsakanyan, S. D. Bratkov // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2024. № 1 (67). P. 62–71.

Введение

В данной статье будет проанализирован один из компонентов информационной экосреды учебного заведения [1]. Для начала рассмотрим определение этой системы. Информационная экосреда учебного заведения — это комплексная программная система, предназначенная для создания унифицированной электронной образовательной среды, состоящей из взаимодействующих информационных объектов, обеспечивающих организацию учебного процесса с использованием вычислительных ресурсов на уровне локальной сети образовательной организации или глобальной сети Интернет.

Информационная экосреда является комплексной системой, поэтому она состоит из множества различных компонентов, основные из которых будут описаны далее.

Разделение на компоненты важно, так как, если все компоненты собрать воедино, получится одна большая и неудобная система. Вот некоторые минусы такого подхода:

1. Неудобство пользователя: практически невозможно быстро найти ту функцию, которая нужна в данный момент.

2. Низкая скорость взаимодействия: данный минус вытекает из предыдущего. Пользователю в каждый момент времени важно быстро найти и обратиться к определенному компоненту (например, закрыть шторы), и если это невозможно сделать с большой скоростью, то будет легче обратиться к классическим методам работы (закрыть шторы вручную).

3. Большая загруженность ресурса: систему из компонентов можно сделать распределенной, и тогда для ее содержания не потребуются большие мощности, чем для существующих аналогов.

Методы исследования

Подтвердив правильность подхода с отдельными компонентами, рассмотрим, какие компоненты можно выделить в информационной экосреде.

На данном этапе опишем восемь компонентов.

1. *ИТ-лаборатория* — это средство управления высокотехнологичным оборудованием в различных учебных лабораториях (например, 3D-принтеры, ЧПУ-станки (станки с числовым программным управлением), программируемые роботы и т. п.).

2. *Ассистент педагога* — это компонент, который помогает учителю/преподавателю организовывать образовательный процесс (например, предлагает учебные планы, подбирает подходящие к теме задачи, находит дополнительные источники информации).

3. *Тьютор ученика* — это средство, которое поддерживает ученика на протяжении всего образовательного процесса, оказывая помощь в усвоении основного курса и предоставляя дополнительные учебные материалы (это может быть осуществлено с использованием искусственного интеллекта, который способен генерировать бесконечное количество заданий, как помогающих усвоить основной курс, так и дополнительных).

4. *Помощник руководителя* — средство управления административными процессами, призванное помочь в организации работы образовательной организации (помощь осуществляется в рутинной работе, например составление расписания занятий).

5. *Менеджер конференций* — сервис, предоставляющий возможность проведения онлайн-форматов обучения и администрирования, например онлайн-конференций, дистанционных уроков и совещаний.

6. *Экосеть* — социальная сеть внутри образовательной организации, которая предоставляет возможность удобной коммуникации, а также дает инструменты создания и прохождения тестирований.

7. *Библиотека* — сервис, который предоставляет различные учебные материалы.

8. *Аудиториум* — интеллектуальная система управления умной аудиторией, удобный инструмент для создания хороших условий обучения (температура, свет, оборудование) как в ручном, так и в интеллектуальном режиме.

Рассмотрим последний компонент — «Аудиториум» [2; 3; 4; 5].

Устройство «Аудиториума» схоже с устройством умного дома. Для начала приведем описание топологии «Аудиториума» (см. рис.).

Все компоненты «Аудиториума» можно условно разделить на три части:

1) облачный сервер;

2) хаб;

3) оборудование и датчики (в классификации производственных систем управления этот уровень называется КИПиА — контрольно-измерительные приборы и автоматика).

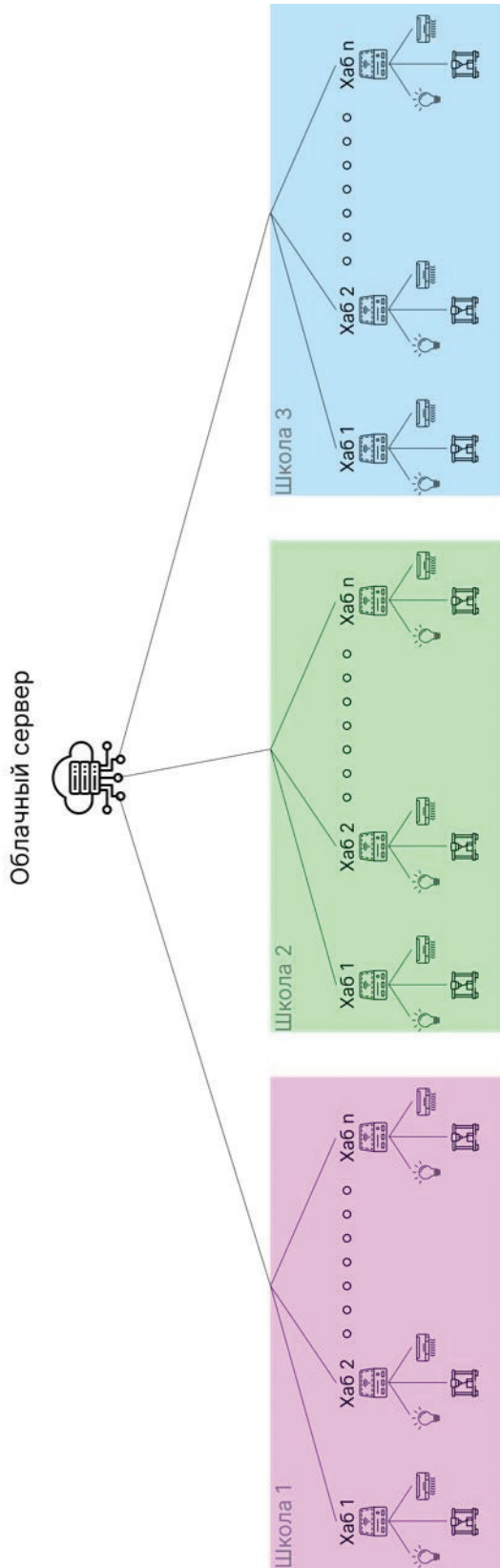
Каждая часть связана напрямую только с рядом стоящей частью в списке (первая — со второй, вторая — с третьей). Данный подход связан с безопасностью управления системой, при его использовании меньше вероятность внешнего воздействия.

Облачный сервер связан с каждым хабом, включенным в систему управления. На самом сервере хранится веб-приложение, через которое можно подключиться к любому доступному кабинету (-ам) (в зависимости от роли и должности пользователя). Далее с помощью интернет-связи к облачному серверу подключаются хабы.

Хаб — устройство, управляющее всей аппаратной составляющей «Аудиториума» внутри одного кабинета.

На данном этапе появляется главное отличие «Аудиториума» от обычного умного дома: здесь присутствует облачный сервер. Такой подход существует из-за потребности постоянно переключать зону доступа пользователя, так как многие учителя перемещаются по школе из кабинета в кабинет, и если учитель находится в 305-м кабинете, то будет плохой практикой, если у него будет доступ к изменению параметров 207-го кабинета.

Поэтому нужно давать доступ каждому пользователю только к ограниченному пространству хабов. Однако есть и администрация школы, которая должна постоянно иметь доступ к управлению всеми кабинетами, но не иметь доступ к хабам других школ.



Источники: подготовлено авторами.

Рис. Топология «Аудиториума»

Результаты исследования

На данном этапе можно выделить две основные роли и описать пространство хабов, к которому определенные пользователи имеют доступ.

1. Администрация: имеет доступ ко всем хабам одной школы (на рисунке эта зона обозначена разноцветными прямоугольниками).

2. Учитель (или другой персонал): имеет доступ только к одному кабинету, в котором он сейчас находится.

Хаб уже внутри кабинета соединяется с каждым компонентом умной аудитории (например, шторы, свет, кондиционер или приточная вентиляция). Связь на данном уровне (внутри кабинета или аудитории) осуществляется по средствам радио-модулей, установленных как на элементах умной аудитории, так и на хабе. Рассмотрим аппаратное устройство хаба и элементов умной аудитории [6–10].

Устройство хаба:

1. Микрокомпьютер (Raspberry PI или подобные).
2. Радиомодуль.
3. Интернет-модуль.

Хаб принимает от облачного сервера данные о том, что нужно изменить в аудитории, а далее уже по заданной программе исполняются действия [11].

Микрокомпьютер — это центральное логическое управляющее устройство внутри одного кабинета/аудитории.

Радиомодуль — это устройство для приема-передачи информации к компонентам умной аудитории (может работать как в дуплексном режиме, так и в режиме только вещания, в зависимости от сценария использования).

Интернет-модуль — это устройство для связи с облачным сервером, которое работает в дуплексном режиме вещания, так как параметры аудитории нужно демонстрировать на панели управления.

Устройство элементов умной аудитории [12; 13]:

1. Основные платы Arduino (nano, UNO и подобные).
2. Радиомодуль.
3. Подключенные датчики и механизмы.

Arduino — это компонент системы, который помогает организовать управление аппаратным уровнем, а также считывание информации с датчиков.

Радиомодуль — это, как было указано выше, устройство для приема-передачи информации к компонентам умной аудитории (может работать как в дуплексном режиме, так и в режиме только вещания, в зависимости от сценария использования).

Датчики и механизмы — это исполнительные устройства системы, которые помогают определять состояние умной аудитории, а также осуществляют заданные программой действия (например, изменяют температуру, освещенность).

Arduino получает по радиоканалу информацию о нужных изменениях и выполняет, в зависимости от условий, нужный алгоритм [14; 15].

Радиосвязь выбрана не случайно, на это есть множество причин, но из них можно выделить две основные. Первая причина — это отсутствие проводов, что особенно важно при внедрении технологии, так как сокращается количество затрат на ремонт аудитории. Кроме того, намного удобнее масштабировать систему даже после сделанного ремонта: необходимо только повесить новое устройство, но не ремонтировать аудиторию. Вторая причина — возможность простого создания широкого вещания.

Подытожим причины использования радиосвязи.

1. Отсутствие проводов позволяет значительно удешевить внедрение технологии, так как не придется полностью изменять конструкцию класса.
2. Радиосвязь позволяет осуществлять широкое вещание, то есть оповещать все компоненты одновременно.

Приведем сценарии использования. В первом сценарии можно задавать параметры только для одного устройства из умной аудитории, например открыть шторы или включить кондиционер. Каждый компонент будет проверять, подходят ли ему данные параметры, и если да, то будет выполнять команду. Во втором сценарии можно задавать только параметры аудитории, например освещенность или температуру воздуха, а уже каждый элемент умной аудитории будет подстраивать свою работу под заданные условия.

Заключение

В заключение можно сказать, что описанная в статье система с приведенными примерами сценариев использования актуальна для различных образовательных учреждений, так как она удовлетворяет множество отдельных потребностей на разных уровнях внутри учебной организации благодаря наличию в ней всех необходимых цифровых инструментов, от помощников в управлении зданием до инструментов, предназначенных для отдельных участников образовательного процесса: учителей, администрации и обучающихся.

Список источников

1. Концепция дидактических принципов формирования информационной образовательной экосреды учебного заведения / В. В. Мнацаканян [и др.] // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2023. № 2 (64). С. 53–63.
2. Григорьев С. Г. «Умная аудитория» в Институте математики и информатики МГПУ: теория и практика / С. Г. Григорьев, В. В. Гриншкун, И. М. Реморенко // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2013. № 2 (26). С. 8–18.
3. Григорьев С. Г. Возможности «умной аудитории» в подготовке и проведении уроков математики / С. Г. Григорьев, Л. О. Денищева // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2014. № 1 (27). С. 8–14.

4. Григорьев С. Г. «Умная аудитория» на пути интеграции средств обучения и воспитания / С. Г. Григорьев, В. В. Гриншкун, И. М. Реморенко // Компютер у школі та сім'ї. 2014. № 2 (114). С. 9–13.
5. Григорьев С. Г. «Умная аудитория»: от интеграции технологий к интеграции принципов / С. Г. Григорьев, В. В. Гриншкун, И. М. Реморенко // Информатика и образование. 2013. № 10 (249). С. 3–8.
6. Григорьев С. Г. Технология применения электронных образовательных ресурсов в вузе / С. Г. Григорьев, В. В. Гриншкун, А. П. Колошеин // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2012. № 23. С. 8–13.
7. Теоретические основы создания образовательных электронных изданий / М. И. Беляев [и др.]. Томск: Национальный исследовательский Томский государственный университет, 2002. 86 с.
8. Канаров В. С. Децентрализованная система умного дома на основе ячеистой топологии Сети / В. С. Канаров, Д. Д. Галкин // Обработка, передача и защита информации в компьютерных системах 22: сборник докладов Второй Международной научной конференции. СПб.: Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, 2022. С. 246–249.
9. Асалханов П. Г. Концепция «умная аудитория» для проведения учебных занятий в аграрном вузе / П. Г. Асалханов, С. А. Петрова // Актуальные вопросы аграрной науки. 2021. № 40. С. 37–44.
10. Иванова М. Т. О системе обеспечения безопасности «Умной аудитории» в аграрном вузе / М. Т. Иванова, М. Н. Барсукова // Актуальные вопросы инженерно-технического и технологического обеспечения АПК: материалы X Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня рождения И. П. Терских. Молодежный: ИГАУ им. А. А. Ежевского, 2022. С. 250–256.
11. Шнепс-Шнеппе М. А. Домовая инфокоммуникационная сеть на базе концепции ITU G.hn / М. А. Шнепс-Шнеппе // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт. 2010. Т. 4, № 7. С. 30–32.
12. Матрохин А. Е. Беспроводные датчики в системе управления умным домом / А. Е. Матрохин, А. А. Силаев // Инженерный вестник Дона. 2018. № 4 (51). С. 32.
13. Епанчинцев М. Ю. Принципы и средства организации цифровой образовательной среды в современном медицинском колледже / М. Ю. Епанчинцев, А. А. Шакирова // Актуальные проблемы социогуманитарного образования: сборник статей. Екатеринбург, 2022. Вып. 5. С. 36–39.
14. Алферов А. В. Разработка системы удаленного мониторинга и управления на основе ПЛК и веб-доступа / А. В. Алферов // Российская наука в современном мире: сборник статей XXXIX Международной научно-практической конференции. М.: Актуальность, 2021. С. 38–40.
15. Бодров С. А. Умный дом: история, принцип работы, устройства умного дома, протоколы / С. А. Бодров, А. В. Журавлев, А. В. Ерпелев // Технические науки: проблемы и решения: сборник статей по материалам XLIV Международной научно-практической конференции. М.: Интернаука, 2021. Т. 1 (41). С. 29–32.

References

1. Mnatsakanyan V. V. The concept of didactic principles of formation of the information educational environment of an educational institution / V. V. Mnatsakanyan [et al.] // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2023. № 2 (64). P. 53–63.

2. Grigoriev S. G. “Smart audience” at the Institute of Mathematics and Informatics of Moscow State Pedagogical University: theory and practice / S. G. Grigoriev, V. V. Grinshkun, I. M. Remorenko // *MCU Journal of Informatics and Informatization of Education*. 2013. № 2 (26). P. 8–18.
3. Grigoriev S. G. The possibilities of a “smart audience” in the preparation and conduct of mathematics lessons / S. G. Grigoriev, L. O. Denishcheva // *MCU Journal of Informatics and Informatization of Education*. 2014. № 1 (27). P. 8–14.
4. Grigoriev S. G. “Smart audience” on the way of integrating teaching and upbringing tools / S. G. Grigoriev, V. V. Grinshkun, I. M. Remorenko // *Computer at Schools of the Same Name*. 2014. № 2 (114). P. 9–13.
5. Grigoriev S. G. “Smart audience”: from integration of technologies to integration of principles / S. G. Grigoriev, V. V. Grinshkun, I. M. Remorenko // *Informatics and Education*. 2013. № 10 (249). P. 3–8.
6. Grigoriev S. G. Technology of application of electronic educational resources in higher education / S. G. Grigoriev, V. V. Grinshkun, A. P. Koloshein // *MCU Journal of Informatics and Informatization of Education*. 2012. № 23. P. 8–13.
7. *Theoretical Foundations of the Creation of Educational Electronic Publications* / M. I. Belyaev [et al.]. Tomsk: National Research Tomsk State University, 2002. 86 p.
8. Kanarov V. S. Decentralized smart home system based on cellular network topology / V. S. Kanarov, D. D. Galkin // *Processing, Transmission and Protection of Information in Computer Systems 22: collection of reports of the Second International Scientific Conference*. St. Petersburg: St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, 2022. P. 246–249.
9. Asalkhanov P. G. The concept of “smart audience” for conducting educational classes at an agrarian university / P. G. Asalkhanov, S. A. Petrova // *Actual Issues of Agrarian Science*. 2021. № 40. P. 37–44.
10. Ivanova M. T. On the security system of the “smart audience” in an agrarian university / M. T. Ivanova, M. N. Barsukova // *Actual Issues of Engineering, Technical and Technological Support of the Agro-Industrial Complex: materials of the X National Scientific and Practical Conference with International Participation Dedicated to the 90th Anniversary of the Birth of I. P. Terskikh*. Youth: A. A. Yezhevsky IGAU, 2022. P. 250–256.
11. Schneps-Schnappe M. A. House infocommunication network based on the ITU concept G.hn / M. A. Schneps-Schnappe // *T-Comm: Telecommunications and Transport*. 2010. Vol. 4, № 7. P. 30–32.
12. Matrokhin A. E. Wireless sensors in the smart home control system / A. E. Matrokhin, A. A. Silaev // *Engineering Bulletin of the Don*. 2018. № 4 (51). P. 32.
13. Epanchintsev M. Yu. Principles and means of organizing a digital educational environment in a modern medical college / M. Yu. Epanchintsev, A. A. Shakirova // *Actual Problems of Socio-Humanitarian Education: collection of articles*. Yekaterinburg, 2022. Issue 5. P. 36–39.
14. Alferov A. V. Development of a remote monitoring and control system based on PLC and web access / A. V. Alferov // *Russian Science in the Modern World: collection of articles of the XXXIX International Scientific and Practical Conference*. M.: Relevance, 2021. P. 38–40.
15. Bodrov S. A. Smarthouse: history, principle of operation, smart home devices, protocols / S. A. Bodrov, A. V. Zhuravlev, A. V. Erpelev // *Technical Sciences: Problems and Solutions: a collection of articles based on the materials of the XLIV International Scientific and Practical Conference*. M.: Internauka, 2021. Vol. 1 (41). P. 29–32.

Статья поступила в редакцию: 25.10.2023;
одобрена после рецензирования: 09.01.2024;
принята к публикации: 16.01.2024.

The article was submitted: 25.10.2023;
approved after reviewing: 09.01.2024;
accepted for publication: 16.01.2024.

Информация об авторах / Information about the authors:

Вилен Владимирович Мнацакян — ассистент департамента информатизации образования, Институт цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Vilen V. Mnatsakanyan — Assistant of the Department of Informatization of Education, Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia.

mnatsakanyan@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8181-4038>

Станислав Дмитриевич Братков — бакалавр Института искусственного интеллекта, МИРЭА — Российский технологический университет, Москва, Россия.

Stanislav D. Bratkov — Bachelor at the Institute of Artificial Intelligence, MIREA — Russian Technological University, Moscow, Russia.

stas.bratkov@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4457-0227>

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: 10.25688/2072-9014.2024.67.1.07

ИНТЕГРАЦИЯ МАССОВЫХ ОТКРЫТЫХ ОНЛАЙН-КУРСОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ СРЕДУ: РАЗРАБОТКА ПРАКТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ СМЕШАННОГО ОБУЧЕНИЯ

Илья Дмитриевич Позднухов¹,
Ильдар Суфиянович Сафуанов² ✉

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

¹ pozdnukhovid@mgpu.ru, <https://orcid.org/0009-0005-6854-4930>

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

Аннотация. В статье исследуется вопрос об эффективности смешанного обучения, а также рассматриваются существующие модели смешанного обучения, в которых массовые открытые онлайн-курсы (МООК) интегрированы в традиционную учебную среду. На основании проведенного исследования были выявлены преимущества и ограничения интеграции МООК, а также разработана уникальная практическая модель смешанного обучения посредством интеграции МООК в традиционную учебную среду. Даны рекомендации для учителей и преподавателей по интеграции МООК в учебную среду.

Ключевые слова: МООК; смешанное обучение; модель смешанного обучения; интеграция; персонализация.

Original article

UDC: 373

DOI: 10.25688/2072-9014.2024.67.1.07

INTEGRATION OF MASSIVE OPEN ONLINE COURSES INTO THE EDUCATIONAL ENVIRONMENT: DEVELOPMENT OF A PRACTICAL MODEL OF BLENDED LEARNING

Ilya D. Pozdnukhov¹,
Ildar S. Safuanov² ✉

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

¹ pozdnukhovid@mgpu.ru, <https://orcid.org/0009-0005-6854-4930>

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

Abstract. This article examines the effectiveness of blended learning and examines existing blended learning models that integrate massive open online courses (MOOCs) into traditional learning environments. Based on the conducted research, the advantages

and limitations of MOOC integration were revealed, and a unique practical model of blended learning was developed by integrating MOOCs into the traditional learning environment. Recommendations are given for teachers and lecturers on implementation of the integration of MOOCs into the learning environment.

Keywords: MOOC; blended learning; blended learning model; digitalization; personalization.

Для цитирования: Позднухов И. Д. Интеграция массовых открытых онлайн-курсов в образовательную среду: разработка практической модели смешанного обучения / И. Д. Позднухов, И. С. Сафуанов // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2024. № 1 (67). С. 72–87.

For citation: Pozdnukhov I. D. Integration of massive open online courses into the educational environment: development of a practical model of blended learning / I. D. Pozdnukhov, I. S. Safuanov // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2024. № 1 (67). P. 72–87.

Введение

В современном образовании все более популярными становятся массовые открытые онлайн-курсы (МООК), что находит свое подтверждение в передовых академических и экспертных источниках. Сейчас все труднее встретить учителя, а тем более вузовского преподавателя, который не слышал бы об этом инструменте и который не совершал бы попыток внедрения этого инструмента в учебный процесс, создавая таким образом смешанную учебную среду.

Исследователи Д. Гаррисон, Дж. Гилберт, Н. Моррис и другие подтверждают, что смешанное обучение (*англ.* blended learning) оказывает положительное влияние на преподавание и обучение [1, с. 97; 2, с. 250; 3, с. 401–404], что было подтверждено по итогам проведения анализа релевантных тенденций в журнале «Дистанционное образование» (*англ.* Distance Education) [4]. Так, МООК были определены как одна из возникающих тем в академических дискуссиях в период с 1980 по 2014 год [5, с. 246–248]. Как отмечают О. Завацкий-Ричер и С. Найдзу, упомянутый журнал «Дистанционное образование», известный уже более 40 лет, является одним из наиболее авторитетных изданий в одноименной области. Он принадлежит Ассоциации открытого и дистанционного обучения и выпускается от ее имени (как в электронном, так и в печатном виде) издательством Taylor & Francis Group. Первой публикацией этого научного журнала стала высокоцитируемая статья одного из его главных редакторов-основателей Д. Кигана, позволившая дистанционному образованию получить признание исследователей в качестве самостоятельной области для изучения.

Для выявления современной ситуации в части использования МООК в обучении нами был осуществлен подход к проведению дополнительного исследования (но уже с фокусом на последние несколько лет) со схожей методологией [5, с. 248]. На сайте журнала «Дистанционное образование», находящегося

в открытом доступе, были отобраны статьи по следующим параметрам: год публикации — 2015–2023; ключевое слово — МООС. Результат описанного выше поиска на сайте указанного журнала выдал 91 статью по интересующей нас тематике, что свидетельствует об актуальности исследуемого нами вопроса. В ходе анализа выходных данных статей мы отметили, что в особенности рост интереса исследователей к МООК-формату возникает в период пандемии COVID-19, что обусловлено необходимостью перехода к вынужденному онлайн-взаимодействию преподавателей и учителей со студентами и школьниками в рамках образовательного процесса [6].

Как показал проведенный нами анализ статей из журнала «Дистанционное образование», модели смешанного обучения в среднем общем образовании не обязательно должны разрабатываться на основе МООК, что нашло подтверждение и в нашей прежней работе [7]. Однако можно заметить рост интереса к изучению того, как МООК могут обогатить традиционные учебные дисциплины и стать дополнительным ресурсом для достижения целей учителей и обучающихся. Для того чтобы создать эффективную модель внедрения МООК в традиционную учебную среду, необходимо решить ряд педагогических и технических вопросов, а также изучить учебный опыт в смешанном обучении. Проведенный нами анализ литературы подтверждает, что смешанное обучение работает продуктивно, однако исследователям пока не удалось выявить оптимального способа внедрения МООК для достижения планируемых результатов обучения, поддержки различных групп учащихся и преодоления возникающих проблем при изменении формата обучения. Кроме того, как показывает основной пласт академической литературы по данной теме, исследования, изучающие возможности интеграции МООК в учебные курсы, сфокусированы преимущественно на секторе высшего образования, что еще более ярко подчеркивает фрагментарность исследований МООК в рамках школьного — а в нашем случае среднего общего — образования.

Наше исследование важно по нескольким причинам. Во-первых, оно опирается на предыдущие работы в области создания модели смешанного обучения. Такие модели направлены на конкретные результаты обучения и учитывают предполагаемую учебную нагрузку. Кроме того, сделан акцент на выявлении рекомендаций для учителей и преподавателей по ведению занятий в смешанной учебной среде. Во-вторых, с помощью анализа значительного множества релевантных источников мы показываем, что использование МООК в смешанном обучении может помочь школьникам достичь более высоких результатов в обучении. В-третьих, нами исследуются проблемы и учебный опыт школьников и студентов, появляющиеся в ходе смешанного обучения.

Цель данного исследования: изучить опыт обучения старших школьников и студентов в смешанной среде; на основании проанализированной литературы дать оценку успешности использования МООК в смешанном обучении; разработать практическую модель интеграции МООК в рабочую программу по математике в среднем общем образовании (с фокусированием внимания на подготовке обучающихся к ЕГЭ по математике).

Особую значимость данное исследование приобретает ввиду роста популярности цифровых инструментов в рамках образовательного процесса в школах. Повышенное внимание к цифровизации в целом поначалу демонстрировали преимущественно вузы в связи с тем, что они, как правило, имеют лучшее цифровое оснащение — платформы LMS (сокр. от *англ.* Learning Management System — система управления обучением), электронные библиотеки, доступ к онлайн-платформам обучения, таким как TEAMS, — что позволяет более эффективно организовать образовательный процесс в цифровой среде. Кроме того, в вузах, как правило, работают более высококвалифицированные кадры, которым легче освоить новые инструменты для преподавания. Именно этим обуславливается первенство высших учебных заведений в использовании MOOK в рамках обучения в передовых вузах мира.

В то время как школы только в последнее десятилетие стали более активно подключаться к использованию цифровых инструментов, таких как РЭШ («Российская электронная школа»), МЭШ («Московская электронная школа»), «Учи.ру» (образовательная онлайн-платформа для развивающих занятий), ЭЖД («Электронный журнал и дневник»). Однако использование таких платформ может быть затруднительным, так как не у каждого школьника имеется собственный ПК (персональный компьютер), находящийся в свободном доступе. Кроме того, не каждый школьник владеет компьютерной грамотностью и может без труда подключиться к системе, что значительно затрудняет процесс обучения посредством цифровых инструментов. Также, говоря об оснащенности школьных классов, отметим, что не все школы имеют смарт-доски и достаточное количество компьютеров — это также снижает возможность интеграции в онлайн-пространство.

Однако, как мы уже писали выше, в последнее десятилетие развивается оснащение школ необходимыми техническими средствами и растёт уровень квалификации школьных учителей, что позитивно сказывается на возможности использования онлайн-платформ в процессе образовательного процесса, в особенности в ходе работы со старшими школьниками. Они к 16–17 годам уже имеют достаточный уровень как компьютерной, так и цифровой грамотности, а также у них более развита самостоятельность и ответственность.

Методы исследования

В данной работе представлен подробный теоретический обзор публикаций по тематике, связанной со смешанным обучением в международном опыте применения технологий смешанного обучения, в частности MOOK. Кроме того, в нашей работе уделяется внимание эффективности применения MOOK в обучении школьников и студентов. Также в работе даны рекомендации по данному вопросу, выработанные на основании проанализированной литературы. Нами выполнен теоретический анализ, основанный на отобранной литературе и отвечающий цели исследования.

Кроме того, нами разработана практическая модель смешанного обучения с использованием MOOK, которая может быть полезной, в частности, для обучения старших школьников математике, а также разработаны рекомендации для учителей школ и преподавателей вузов.

Смешанное обучение: массовые открытые онлайн-курсы

Смешанное обучение получило в литературе множество схожих определений, поскольку оно стало интересной темой для исследований, а именно педагогических, направленных на изучение современных и эффективных методик обучения в первую очередь в вузах, но также обнаружило свою актуальность и в школьном образовании. Его можно определить, как «использование технологий при очном обучении», а также как «продуманную интеграцию очного обучения в классе с онлайн-обучением» [1, с. 99]. Исследователи Д. Гаррисон, Дж. Гилберт и другие также упоминают, что сложность может быть обусловлена проблемами дизайна учебных занятий, тем, что смешанное обучение может применяться в различных контекстах. Программы смешанного обучения могут различаться по целям, соотношению очного и онлайн-обучения, провайдером содержания учебных курсов и методам его предоставления. Многие программы смешанного обучения в академической среде сегодня создаются на основе традиционных курсов, которые обогащаются онлайн-контентом [7].

Практическая модель смешанного обучения, рассматриваемая в нашей работе, направлена на совершенствование учебного процесса, закрепление полученных знаний, а также на вовлечение обучающихся в учебный процесс и удовлетворение их различных образовательных потребностей и предпочтений, с акцентом на *персонализированном подходе* [8, с. 128–130; 9, с. 27–28] к обучению в целом, что увеличивает актуальность данной модели обучения, в частности при обучении математическим дисциплинам [10, с. 75]. Н. Моррис утверждает, что «MOOK доступны студентам и школьникам для дополнения их обучения и создания персонализированной учебной среды» [3, с. 403].

Выводы, сделанные исследователями в релевантных публикациях, подтверждают, что вышеперечисленные цели действительно могут быть достигнуты с помощью MOOK. Например, в одном из исследований было выявлено пять преимуществ использования MOOK в традиционных учебных курсах:

- 1) повторное воспроизведение лекций (теоретического учебного материала);
- 2) дополнение или замена вторичных материалов;
- 3) восполнение пробелов в знаниях;
- 4) знакомство студентов и школьников с другими стилями преподавания и обсуждения в рамках учебных занятий;
- 5) закрепление ключевых навыков [11].

Существуют также специфические проблемы, которые необходимо учитывать при оценке внедрения MOOK в традиционные учебные курсы. Например, М. Израэль подчеркивает, что интеграция курса, не предназначенного для участия в программе смешанного обучения, сопряжена с определенными трудностями, такими как обеспечение вовлеченности студентов и школьников [12, с. 105]. Наконец, компьютерная грамотность и использование современных технологий являются общими проблемами онлайн-обучения, равно как и общее принятие преподавателями новых технологий, что может быть связано с их высокой рабочей нагрузкой, а также с возрастными особенностями.

Результаты исследования

Некоторые статистические показатели использования моделей смешанного обучения в образовании

Как уже упоминалось во введении, предыдущие исследования, посвященные программам смешанного обучения с использованием MOOK, преимущественно представлены статьями, основанными на конкретном опыте работы с подобными проектами в вузах. Исследований, фокусирующихся на изучении интеграции MOOK в школьный учебный процесс, крайне мало, как было описано выше.

Международная повестка. Начнем с того, что некоторые исследователи изучали использование MOOK на учебных курсах в университетах и не обнаружили статистической разницы в полученных баллах по окончании курсов в сравнении с традиционной учебной средой. Однако отзывы о рейтинге, интересе, сложности и количестве изученного материала были лучше, чем на курсах с традиционным преподаванием [11]. Кроме того, в Государственном университете Сан-Хосе в Калифорнии (*англ.* San Jose State University, SJSU) был проведен пилотный курс edX, в котором модель перевернутого класса (*англ.* flipped classroom) включала задания и контрольные работы. Программа показала «высокий уровень успешности: 90 % студентов сдали итоговый экзамен, по сравнению с 55 % в традиционном классе предыдущего года» [13, с. 87].

Другая модель была апробирована в Университете Вандербильта (город Нашвилл, штат Теннесси, США), где MOOK «Машинное обучение» (*англ.* Coursera «Machine learning») был включен в курс по машинному обучению. Опыт студентов оценивался с помощью фокус-группы и качественного анализа. Отзывы были в целом положительными, студенты высоко оценили возможность учиться в своем собственном темпе, они не участвовали в форумах, но назвали их полезными и отметили важность самодисциплины для поддержания активного темпа обучения [14].

С. Нолотессу и другие исследователи разработали модель, в которой участие студентов в различных MOOK было интегрировано в смешанный курс,

проводимый в LMS. Целями было расширение знаний по теме и знакомство студентов с феноменом MOOK. Также в университете SJSU был зафиксирован случай смешанного обучения с использованием MOOK, когда три курса обучения были дополнены контентом американской некоммерческой образовательной организации Udacity. Полученные результаты подтвердили важность последовательного вовлечения студентов в процесс обучения для достижения успешных результатов [15, с. 182].

Концепция интеграции сильных сторон синхронного и асинхронного обучения интуитивно привлекательна, что находит свое подтверждение в современных исследованиях и приложенных усилиях преподавателей и учебных заведений по всему миру по запуску этих программ. Д. Бруфф и другие утверждают: «MOOK представляют собой новую возможность для разработки смешанных курсов» [14], что, безусловно, подтверждается и в нашем исследовании.

Отечественная повестка

Обращаясь к отечественным исследованиям, можно отметить, что MOOK также активно интегрируются в учебный процесс, превращая традиционную модель обучения в смешанную. Однако такая интеграция наиболее заметна в рамках обучения в вузах, тогда как в школах на сегодняшний день ее можно заметить реже. Как было отмечено нами ранее [7], именно смешанная модель обучения имеет явные преимущества с точки зрения педагогического дизайна учебных занятий и курсов (учебных дисциплин) в целом.

По словам Ю. С. Поставниченко, смешанное обучение находит свое место и в ФГОС, где, в свою очередь, особенно подчеркивается важность принципов, способствующих повышению качества образования [9, с. 24]. Еще одним важным тезисом является отсутствие устоявшегося понимания сущности смешанного обучения в современной отечественной традиции, в особенности в школьном обучении [9, с. 25]. Также автор указывает, что для успешной реализации модели смешанного обучения необходимо учесть ряд особенностей, среди которых: включенное участие; собственный темп обучения; персонализированный подход; гибкость выбора места обучения; возможность личного взаимодействия с преподавателем / другими слушателями; качественная подготовка; практическая направленность обучения с возможностью получения обратной связи. Все указанные выше особенности смешанного обучения могут быть реализованы и должны быть учтены при создании модели интеграции MOOK в учебные дисциплины, в частности для старших школьников, с фокусом на математические дисциплины.

Однако для построения практической модели смешанного обучения на основании MOOK необходимо также обратиться к аспекту, связанному с мотивацией обучающихся, что представляется одним из ключевых механизмов на пути к достижению эффективности, особенно в условиях работы в смешанной среде.

Глубинный, стратегический и поверхностный подходы к обучению: какой эффективнее для осуществления персонализации обучения в смешанной среде?

Термины «глубинный» и «поверхностный» подходы к обучению были введены Ф. Мартоном и его исследовательской группой, которая изучала причины различий в понимании одного и того же учебного материала студентами. В ходе исследования было обнаружено, что различия коррелируют с первоначальным намерением (мотивом). В ходе последующих исследований были разработаны три фундаментальных подхода к обучению: глубинный, поверхностный и стратегический [16, с. 411].

Студенты, которые «стремятся понять проблемы и критически взаимодействуют с содержанием конкретных учебных материалов, соотносят идеи с предыдущими знаниями и опытом, изучают логику аргументов и соотносят представленные доказательства с выводами», — это те, кто придерживается глубинного подхода к обучению [16, с. 412; 17, с. 5]. Поверхностный подход характеризуется запоминанием, которое происходит в отрыве от других идей, а стратегический подход связан со стремлением к получению наивысших оценок и акцентирует внимание на навыках учащихся [18, с. 1913].

Исследователь Э. Франссон изучал связь между подходами к обучению и учебной мотивацией и обнаружил, что внутренняя мотивация, отсутствие угрозы и тревоги связаны с глубоким подходом, а внешняя мотивация — с поверхностным подходом [19, с. 43]. Это свидетельствует о том, что для эффективности обучения преподаватели должны найти способ связать учебный материал с личными интересами студентов, отдавая предпочтение персонализированному подходу, который в настоящее время является одним из наиболее приоритетных в качестве основы для разработки курсов и программ обучения [9, с. 27–28; 8, с. 128–130], в особенности в старшем школьном и высшем образовании [20, с. 127].

Кроме того, была установлена связь между подходами преподавателей к обучению (ориентированными на студента и ориентированными на преподавателя) и подходами студентов к обучению. К. Тригвелл, М. Проссер и Ф. Вотерхауз доказали, что при фокусировании преподавателей на студентоориентированном подходе студенты применяют глубинный подход к собственному обучению, вызванный внутренней мотивацией [21, с. 66]. Кроме того, при проведении исследования по итогам обучения как на смешанных, так и на онлайн-курсах было отмечено, что студенты смогли достичь высоких показателей [22, с. 244]. Результаты данных исследований позволяют сделать вывод о том, что и в школьном образовании, в особенности в старших классах, при работе в рамках данного подхода эффективность будет более высокой.

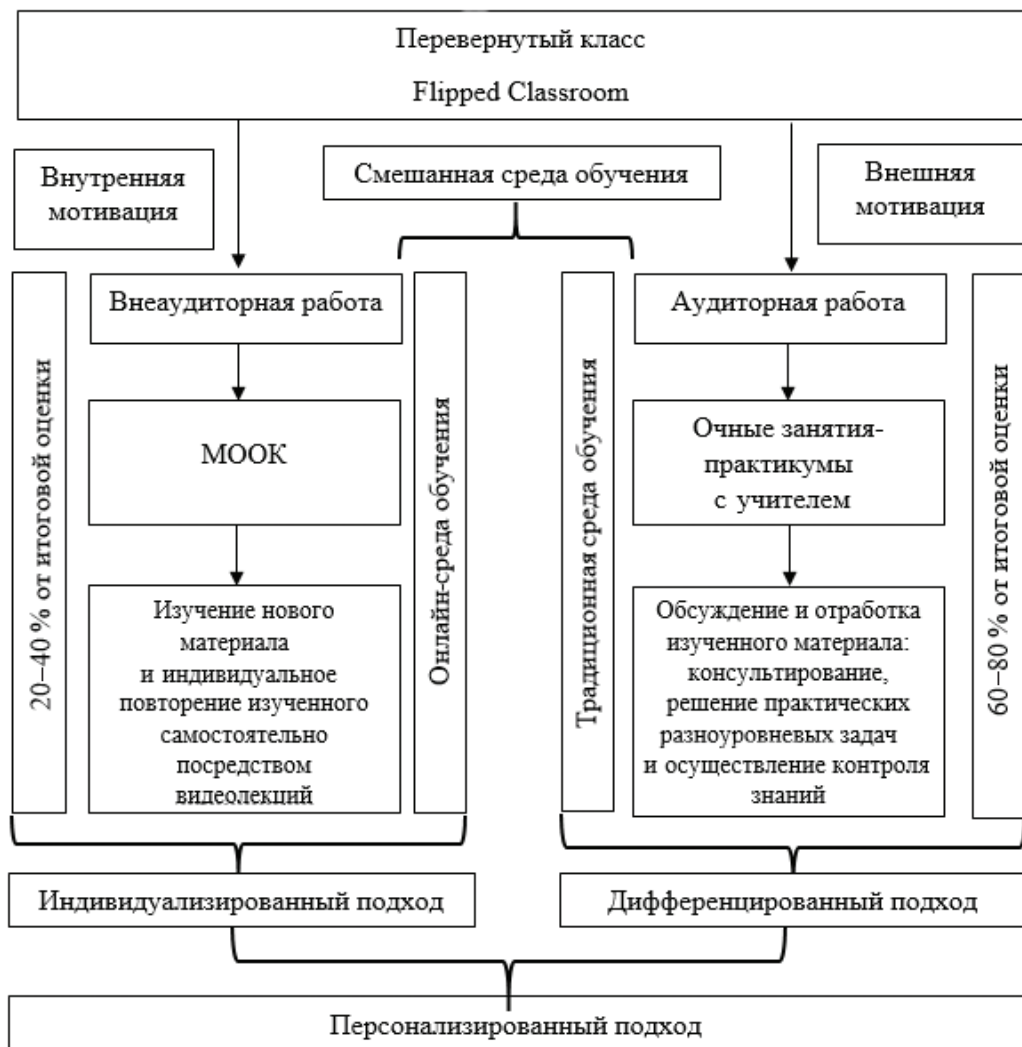
Теоретические основания для разработки практической модели смешанного обучения посредством интеграции MOOK

Одной из моделей интеграции MOOK в традиционное аудиторное обучение может стать перевернутый класс (*англ.* flipped classroom). В перевернутых классах онлайн-компонент, в частности MOOK, позволяет студентам готовиться к обсуждению темы в классе, просматривая и изучая соответствующий материал заранее и в своем собственном темпе, что, в свою очередь, обеспечивает персонализированный подход, являющийся одним из наиболее актуальных в настоящее время. Кроме того, в модель интеграции MOOK можно включить также и учет успеваемости в рамках MOOK при выставлении отметок по очной учебной дисциплине, то есть работать в рамках интеграции не только с содержательным, но и с оценочным компонентом. Практическая модель реализации смешанной среды обучения посредством интеграции MOOK в традиционную среду обучения представлена на рисунке.

Данная модель позволяет объединить традиционную и онлайн-среду обучения, порождая таким образом смешанную форму. Эта модель описывает объединение аудиторной и внеаудиторной работы в рамках процесса обучения старших школьников, где внеаудиторная работа предусматривает не столько выполнение традиционного домашнего задания или проекта, сколько полноценное изучение учебного материала посредством использования MOOK, в частности по математическим дисциплинам.

Под изучением учебного материала во внеаудиторном пространстве понимается ознакомление с теоретическим материалом по теме, а также выполнение тестовых заданий или решение необъемных задач на понимание. Кроме того, в MOOK могут присутствовать также и дополнительные материалы (задания и задачи) для отработки изучаемой темы, которые могут быть особенно актуальны для учеников, слабо разобравшихся в теме урока. В рамках аудиторной работы предполагается проверка учителем усвоения теоретического материала, доступного в MOOK, а также решение практических задач и консультирование учеников по решению задач повышенного уровня сложности.

Далее опишем систему оценивания, предусмотренную данной моделью. Предполагается, что результаты, полученные при прохождении тестов и решении задач в рамках MOOK, будут учитываться при выставлении старшеклассникам итоговой оценки за полугодие. Вес этой оценки может составлять 20–40 % от итоговой, а вес оценки за аудиторную работу — оставшиеся 60–80 %. Распределение веса оценок (внеаудиторной и аудиторной работы) зависит от профессиональных предпочтений учителя по степени интеграции MOOK в традиционную учебную среду. Например, наименьший вес оценки (20 %), предусмотренный за MOOK, — часть учебного предмета — может быть установлен за необязательную часть — решение заданий повышенного уровня сложности, занимательных или олимпиадных задач. Однако наибольший вес оценки (40 %) может быть установлен за MOOK, в случае если



Источник: подготовлено авторами.

Рис. Практическая модель смешанного обучения посредством интеграции MOOK в традиционную среду обучения

он содержит обязательные для всех учеников задания, например отработка задач, пройденных на занятии, повторение изученного материала. Такой подход к оцениванию обусловлен тем, что основной контроль усвоения старшеклассниками учебного материала будет осуществляться преимущественно в рамках аудиторной работы под наблюдением учителя.

Как было описано в исследованиях, представленных в обзоре литературы в этой статье, именно внутренняя мотивация позволяет достигать значимых положительных результатов обучения. Однако во время аудиторной работы у обучающихся все же превалирует внешняя мотивация: получение более высоких оценок, похвала учителя, соперничество и завоевание авторитета в глазах одноклассников и т. д. Повышению внутренней мотивации способствует

желание разобраться в изучаемой теме, поднять собственный интерес к предмету, узнать что-то новое и т. д. В этом случае старшеклассники будут чувствовать собственную ответственность за изучение темы, что может привести их к более высоким результатам на экзамене.

Рассмотрим подходы, содержащиеся в вышеупомянутой модели. Отметим, что реализация этой модели может поспособствовать обеспечению персонализированного подхода в обучении старшеклассников. В нашей модели предполагается осуществление персонализированного подхода с помощью индивидуализированного подхода во внеаудиторной работе и дифференцированного подхода в аудиторной работе. (Подчеркнем, что в данной интерпретации мы не претендуем на единственно верную стратегию реализации данного подхода, а показываем один из возможных вариантов.) Индивидуализированный подход предполагает наличие у каждого ученика собственной траектории изучения нового и повторения ранее изученного материала: учащиеся работают с материалами, которые подготовил для них учитель, однако выбор времени и места занятия, а также количества времени, затрачиваемого на их изучение, определяется учеником, что также позволяет развить в нем самостоятельность и способность самому контролировать успеваемость.

Дифференцированный подход заключается в следующем: учитель отбирает материалы для урочной работы, контролирует усвоение учащимися материала, а также может давать задания различного уровня сложности в зависимости от степени усвоения материала учениками. Таким образом, каждый ученик имеет возможность двигаться в собственном темпе, при этом учитель может контролировать процесс обучения и вовремя оказывать помощь ученику. В рамках персонализированного подхода учитель выступает в роли ментора/наставника, что, в свою очередь, позволяет создать благоприятную учебную атмосферу, позитивно влияющую на повышение внутренней мотивации учеников.

Описывая техническую сторону вопроса внедрения MOOK, отметим, что для подготовки MOOK требуется значительный объем ресурсов, как временных, так и финансовых. Для обеспечения работы MOOK важно иметь платформу ее реализации, в качестве которой может быть одна из вариаций LMS. Предполагается, что учитель записывает видеолекцию по каждой необходимой для изучения теме в рамках курса по подготовке к ЕГЭ по математике, затем подбирает задания на понимание и задания для дополнительной отработки. Педагог добавляет своих учеников на этот курс в онлайн-среде, и они приступают к изучению. Ограничениями могут стать трудности технического характера, проблемы с технической оснащенностью, а также время, затрачиваемое на подготовку и прохождение курса.

Научная и практическая новизна разработанной модели заключается в том, что данная модель была создана непосредственно для работы в школьной образовательной среде, а именно со старшеклассниками. Модель ориентирована на трансформацию традиционной учебной среды с помощью внедрения MOOK

по математике (а в нашем случае — по геометрии) для создания смешанной учебной среды и осуществления более комплексного подхода к обучению старшеклассников.

По итогам разработки вышеуказанной практической модели возникает необходимость, опираясь на нее, создать опытную программу обучения и апробировать ее в старшей школе на уроках по математическим дисциплинам. Опытная программа обучения, а также результаты ее апробации будут представлены в нашей следующей публикации.

Рекомендации учителям и преподавателям по эффективной организации моделей смешанного обучения на основе MOOK в рамках учебного процесса в школе и вузе

1. Для реализации смешанного формата оптимальной моделью, обеспечивающей эффективное обучение, является технология «Перевернутый класс», которая способствует организации персонализированного подхода к каждому обучающемуся путем предоставления возможности индивидуальной проработки материала в рамках самостоятельной (домашней) работы.

2. С целью повышения мотивации школьников/студентов к обучению в рамках смешанной среды необходимо использовать студентоориентированный подход, который повысит именно внутреннюю мотивацию обучающихся и позволит им достичь более высоких результатов.

3. Поскольку существуют трудности в организации смешанного обучения (в частности, MOOK), следует предусмотреть необходимое количество времени на подготовку учителей/преподавателей к занятиям в смешанной среде.

4. Необходимо планировать учебную нагрузку школьников/студентов с учетом использования MOOK, рассчитывая достаточное количество времени на подготовку к аудиторным занятиям (просмотр видеолекций, изучение вспомогательных материалов, выполнение заданий).

Заключение

В качестве результатов данного исследования следует отметить выявление высокого потенциала интеграции MOOK как одной из технологий смешанного обучения в учебную среду и в вузе, и в школе. Однако следует также отметить, что исследования интеграции MOOK в школьную учебную среду крайне фрагментарны и носят скорее теоретический характер, в то время как исследования моделей смешанного обучения в вузах широко проводятся начиная с прошлого века.

В рамках данного исследования нами была разработана практическая модель интеграции MOOK в традиционную учебную среду при обучении

старшеклассников математическим дисциплинам. Модель подробно описывает несколько уровней: формат обучения, подходы к обучению, типы учебной мотивации, систему оценивания, а также технологию реализации такой модели. На основании проведенных ведущими учеными исследований удалось выявить, что для оптимальной интеграции желательно использовать технологию «Перевернутый класс».

Таким образом, особого внимания заслуживает исследование эффективности интеграции разработанной практической модели смешанного обучения посредством использования MOOK. В рамках продолжения текущего исследования на основании практической модели планируется разработать программу смешанного обучения с использованием MOOK по математике, подходящую для использования в старшей школе.

Список источников

1. Garrison D. R. Blended learning: uncovering its transformative potential in higher education / D. R. Garrison, H. Kanuka // *The Internet and Higher Education*, 2004. № 7 (2). P. 95–105.

2. Gilbert J. A. Development and implementation of a blended teaching course environment / J. A. Gilbert, R. Flores-Zambada // *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*. 2011. № 7 (2). P. 244–260.

3. Morris N. P. How digital technologies, blended learning and MOOCs will impact the future of higher education [Electronic resource] / N. P. Morris // *International Conference e-Learning 2014: Multi Conference on Computer Science and Information Systems 2014*. URL: <https://www.learntechlib.org/p/157778/> (дата обращения: 02.09.2023).

4. Distance education [Электронный ресурс]. URL: <https://www.tandfonline.com/journals/cdie20> (дата обращения: 02.08.2023).

5. Zawacki-Richter O. Mapping research trends from 35 years of publications in distance education / O. Zawacki-Richter, S. Naidu // *Distance Education*. 2016. № 37 (3). P. 245–269.

6. Online education platforms scale college STEM instruction with equivalent learning outcomes at lower cost / Chirikov I. [et al.] // *Science advances*. 2020. № 6 (15). P. 5324.

7. 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.

8. Побединская Т. В. Персонализация заданий для учащихся на основе их личных предпочтений и интересов как средство повышения вовлеченности в учебную деятельность / Т. В. Побединская, О. Ю. Заславская // *Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования»*. 2023. № 2 (64). С. 125–132.

9. Поставничий Ю. С. Технология смешанного обучения школьников в контексте цифровизации образования: преимущества и недостатки / Ю. С. Поставничий // *Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования»*. 2022. № 3 (61). С. 22–31.

10. 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.

11. Adopting MOOCs on campus: a collaborative effort to test MOOCs on campuses of the university system of Maryland [Электронный ресурс] / R. Griffiths [et al.] // *Online Learning* 2015. № 19 (2). URL: <https://olj.onlinelearningconsortium.org/index.php/olj/article/view/523> (дата обращения: 02.09.2023).

12. Israel M. J. Effectiveness of integrating MOOCs in traditional classrooms for undergraduate students / M. J. Israel // *International Review of Research in Open and Distributed Learning*. 2015. № 16 (5). P. 102–118.

13. A usability evaluation of a blended MOOC environment: an experimental case study / A. M. F. Yousef [et al.] // *International Review of Research in Open and Distributed Learning*. 2015. № 16 (2). P. 69–93.

14. Wrapping a MOOC: Student perceptions of an experiment in blended learning / D. Bruff [et al.] // *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*. 2013. № 9. P. 187–199.

15. Case study: Using MOOCs for conventional college coursework / R. Firmin [et al.] // *Distance Education*. 2014. № 35 (2). P. 178–201.

16. Entwistle N. Conceptions of learning and knowledge in higher education: relationships with study behaviour and influences of learning environments / N. Entwistle, E. R. Peterson // *International Journal of Educational Research*. 2004. № 41 (6). P. 407–428.

17. Beattie V. I. V. Deep and surface learning: a simple or simplistic dichotomy? / V. I. V. Beattie, B. Collins, B. McInnes // *Accounting Education*. 1997. № 6 (1). P. 1–12.

18. The relationship between personality, approach to learning and academic performance / A. Duff [et al.] // *Personality and Individual Differences*. 2004. № 44 (8). P. 1907–1920.

19. Marton F. Approaches to learning / F. Marton, R. Säljö // *The Experience of Learning: Implications for Teaching and Studying in Higher Education*. Edinburgh: University of Edinburgh, Centre for Teaching, Learning and Assessment, 2005. P. 39–58.

20. Захарова У. С. Применение MOOC в преподавании в российских вузах: почему нет роста спроса на них в условиях вынужденного перехода на дистанционное обучение? / У. С. Захарова, К. А. Вилкова, Р. Н. Абрамов // *Высшее образование в России*. 2023. Т. 32, № 2. С. 125–148.

21. Trigwell K. Relations between teachers' approaches to teaching and students' approaches to learning / K. Trigwell, M. Prosser, F. Waterhouse // *Higher Education*. 1999. № 37 (1). P. 57–70.

22. Akyol Z. Understanding cognitive presence in an online and blended community of inquiry: Assessing outcomes and processes for deep approaches to learning / Z. Akyol, D. R. Garrison // *British Journal of Educational Technology*. 2011. № 42 (2). P. 233–250.

References

1. Garrison D. R. Blended learning: uncovering its transformative potential in higher education / D. R. Garrison, H. Kanuka // *The Internet and Higher Education*, 2004. № 7 (2). P. 95–105.

2. Gilbert J. A. Development and implementation of a blended teaching course environment / J. A. Gilbert, R. Flores-Zambada // *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*. 2011. № 7 (2). P. 244–260.

3. Morris N. P. How digital technologies, blended learning and MOOCs will impact the future of higher education [Electronic resource] / N. P. Morris // *International Conference e-Learning 2014: Multi Conference on Computer Science and Information Systems 2014*. URL: <https://www.learntechlib.org/p/157778/> (accessed: 02.09.2023).

4. Distance education [Electronic resource]. URL: <https://www.tandfonline.com/journals/cdie20> (accessed: 02.08.2023).
5. Zawacki-Richter O. Mapping research trends from 35 years of publications in distance education / O. Zawacki-Richter, S. Naidu // *Distance Education*. 2016. № 37 (3). P. 245–269.
6. Online education platforms scale college STEM instruction with equivalent learning outcomes at lower cost / Chirikov I. [et al.] // *Science Advances*. 2020. № 6 (15). P. 5324.
7. 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.
8. Pobedinskaya T. V. Personalizing tasks for students based on their personal preferences and interests as a means of increasing engagement in learning activities / T. V. Pobedinskaya, O. Yu. Zaslavskaya // *MCU Journal of Informatics and Informatization of Education*. 2023. № 2 (64). P. 125–132.
9. Postavnichy Yu. S. Technology of mixed learning of schoolchildren in the context of digitalization of education: advantages and disadvantages / Yu. S. Postavnichy // *MCU Journal of Informatics and Informatization of Education*. 2022. № 3 (61). P. 22–31.
10. Denischeva L. O. Security features personalization of education at the university / L. O. Denischeva, I. S. Safuanov, Yu. A. Semenyachenko, // *MCU Journal of Informatics and Informatization of Education*. 2022. № 2 (60). P. 72–85.
11. Adopting MOOCs on campus: a collaborative effort to test MOOCs on campuses of the university system of Maryland [Electronic resource] / R. Griffiths [et al.] // *Online Learning*. 2015. № 19 (2). URL: <https://olj.onlinelearningconsortium.org/index.php/olj/article/view/523> (accessed: 02.09.2023).
12. Israel M. J. Effectiveness of integrating MOOCs in traditional classrooms for undergraduate students / M. J. Israel // *International Review of Research in Open and Distributed Learning*. 2015. № 16 (5). P. 102–118.
13. A usability evaluation of a blended MOOC environment: an experimental case study / Yousef A. M. F. [et al.] // *International Review of Research in Open and Distributed Learning*. 2015. № 16 (2). P. 69–93.
14. Wrapping a MOOC: student perceptions of an experiment in blended learning / D. Bruff [et al.] // *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*. 2013. № 9. P. 187–199.
15. Firmin R. Case study: using MOOCs for conventional college coursework / R. Firmin // *Distance Education*. 2014. № 35 (2). P. 178–201.
16. Entwistle N. Conceptions of learning and knowledge in higher education: relationships with study behaviour and influences of learning environments / N. Entwistle, E. R. Peterson // *International Journal of Educational Research*. 2004. № 41 (6). P. 407–428.
17. Beattie V. I. V. Deep and surface learning: a simple or simplistic dichotomy? / V. I. V. Beattie, B. Collins, B. McInnes // *Accounting Education*. 1997. № 6 (1). P. 1–12.
18. The relationship between personality, approach to learning and academic performance / A. Duff [et al.] // *Personality and Individual Differences*. 2004. № 44 (8). P. 1907–1920.
19. Marton F. Approaches to learning / F. Marton, R. Säljö // *The Experience of Learning: Implications for Teaching and Studying in Higher Education*. Edinburgh: University of Edinburgh, Centre for Teaching, Learning and Assessment, 2005. P. 39–58.

20. Zakharova U. S. MOOCs usage in russian higher educational institutions: why is not there any increasing demand for MOOCs during emergency distance learning? / U. S. Zakharova, K. A. Vilkova, R. N. Abramov // Higher Education in Russia. 2023. Vol. 32, № 2. P. 125–148.

21. Trigwell K. Relations between teachers' approaches to teaching and students' approaches to learning / K. Trigwell, M. Prosser, F. Waterhouse // Higher Education. 1999. № 37 (1). P. 57–70.

22. Akyol Z. Understanding cognitive presence in an online and blended community of inquiry: assessing outcomes and processes for deep approaches to learning / Z. Akyol, D. R. Garrison // British Journal of Educational Technology. 2011. № 42 (2). P. 233–250.

Статья поступила в редакцию: 17.10.2023;
одобрена после рецензирования: 09.01.2024;
принята к публикации: 16.01.2024.

The article was submitted: 17.10.2023;
approved after reviewing: 09.01.2024;
accepted for publication: 16.01.2024.

Информация об авторах / Information about authors:

Илья Дмитриевич Позднухов — аспирант Института цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Ilya D. Pozdnukhov — Graduate Student at the Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia.

pozdnukhovid@mgpu.ru, <https://orcid.org/0009-0005-6854-4930>

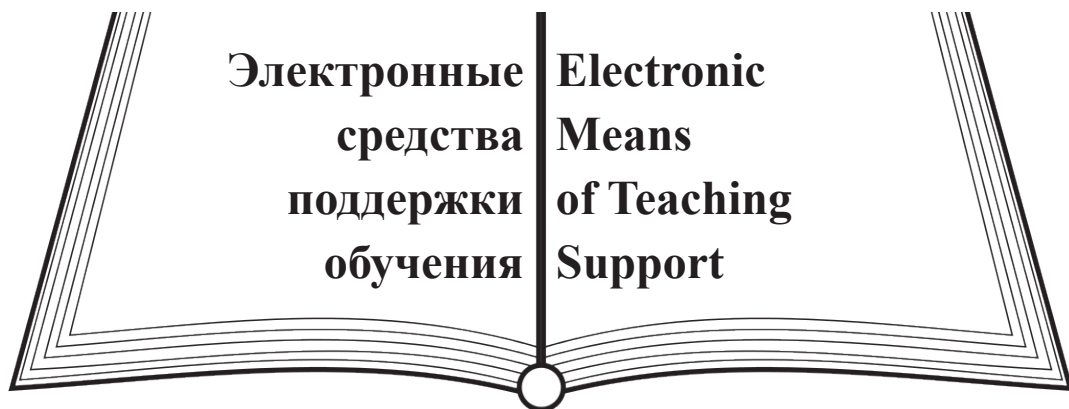
Ильдар Суфиянович Сафуанов — доктор педагогических наук, профессор, профессор департамента математики и физики, Институт цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

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: 10.25688/2072-9014.2024.67.1.08

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ИНОЯЗЫЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ: РИСКИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДЛЯ ПРАКТИКИ ОБУЧЕНИЯ РУССКОМУ ЯЗЫКУ КАК ИНОСТРАННОМУ

Лилия Борисовна Белоглазова¹,
Вера Николаевна Левина²,
Жаннат Мусабековна Майгельдиева³,
Александр Анатольевич Белоглазов⁴ ✉

^{1,2} Российский университет дружбы народов,
Москва, Россия

³ Кызылординский университет им. Коркыт Ата,
Кызылорда, Казахстан

⁴ Московский политехнический университет,
Москва, Россия

¹ pikgass@yandex.ru

² levina-vn@rudn.ru

³ jmussabek@mail.ru

⁴ beloglazov@inbox.ru ✉

Аннотация. В статье обсуждаются риски и перспективы внедрения цифровых технологий в процесс иноязычного обучения. Авторы обращают внимание на то, что цифровизация обучения позволяет положительно влиять на качество организации учебного процесса, с одной стороны, и снижать уровень обученности студентов — с другой. Излагаются способы применения цифровых средств в процессе развития всех видов речевой деятельности на иностранном языке, а также основных компетенций инофонов.

Ключевые слова: компьютеризация; цифровизация; информационно-коммуникационные технологии; иноязычное образование; иностранные студенты; русский язык как иностранный.

© Белоглазова Л. Б., Левина В. Н., Майгельдиева Ж. М., Белоглазов А. А., 2024

Original article

UDC 378

DOI: 10.25688/2072-9014.2024.67.1.08

DIGITALIZATION OF FOREIGN LANGUAGE EDUCATION: RISKS AND PROSPECTS FOR THE PRACTICE OF TEACHING RUSSIAN AS A FOREIGN LANGUAGE

Liliya B. Beloglazova¹,

Vera N. Levina²,

Zhannat M. Maygeldieva³,

Alexander A. Beloglazov⁴ ✉

^{1,2} Peoples' Friendship University of Russia,
Moscow, Russia

³ Korkyt Ata Kyzylorda University,
Kyzylorda, Kazakhstan

⁴ Moscow Polytechnic University,
Moscow, Russia

¹ pikgass@yandex.ru

² levina-vn@rudn.ru

³ jmussabek@mail.ru

⁴ beloglazov@inbox.ru ✉

Abstract. The article discusses the risks and prospects of introducing digital technologies into the process of foreign language education. The authors draw attention to the fact that digitalization of education, on the one hand, allows for a positive impact on the quality of the organization of the educational process, and to reduce the level of student learning, on the other. The ways of using digital tools in the process of developing all types of speech activity in a foreign language, as well as the basic competencies of foreign speakers, are described.

Keywords: computerization; digitalization; information and communication technologies; foreign language education; foreign students; Russian as a foreign language.

Для цитирования: Цифровизация иноязычного образования: риски и перспективы для практики обучения русскому языку как иностранному / Л. Б. Белоглазова [и др.] // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2024. № 1 (67). С. 88–96.

For citation: Digitalization of foreign language education: risks and prospects for the practice of teaching Russian as a foreign language / L. L. Beloglazova [et al.] // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2024. № 1 (67). P. 88–96.

Введение

Современная система иноязычного образования очень активно перенимает новейшие достижения в области технического прогресса, оптимизируя продукты цифровизации и компьютеризации для повышения качества процесса обучения, подчиняя их использование образовательным целям.

Явление цифровизации позволяет преобразовывать информацию в цифровой формат, делая ее более доступной, подстраиваемой под потребности конкретного пользователя¹, а сам процесс обучения приобретает черты интерактивности, что демонстрирует диалогический и личностно ориентированный подходы — ведущие в современном образовании.

В свете широкого распространения компьютерных и цифровых инструментов обучения исследовательская активность в изучении данной области лингводидактики повысилась в разы. Несомненно, одним из наибольших всплесков развития идей цифровизации процесса обучения русскому языку как иностранному (РКИ) следует считать период ограничений во время пандемии, когда явление цифровизации отразилось в содержании регламентирующих документов, образовательных программ, в появлении гибридной и дистанционной форм обучения РКИ [1, с. 199–200].

В силу невозможности проведения очных занятий со студентами педагоги начали осваивать современные технологии, позволившие налаживать удаленный контакт с обучающимися. В ходе начального этапа дистанционного преподавания иностранного языка выявилась недостаточная степень готовности педагогов к осуществлению деятельности в режиме онлайн (отсутствие либо невысокий уровень владения информационными и компьютерными навыками).

В целом данная трудность характерна для всей системы образования вне зависимости от предметной области. Она определяется наряду с такими общими проблемами, как формальность контрольных мероприятий, невозможность осуществления живого общения преподавателя и студента, увеличение объема учебной и психологической нагрузки на преподавателя, а также некоторые технические сложности [2].

Для практики преподавания русского языка как иностранного главным проблемным моментом оказывается, как мы считаем, отсутствие очного прямого контакта пары «преподаватель – иностранный студент» и, как следствие, недостаточность эмоционального общения. Данный аспект взаимодействия на занятиях с инофонами является особенно важным, поскольку именно в процессе обмена эмоциями рождается потребность в коммуникации, а обучение языку как инструменту общения — высшая цель иноязычного образования.

Кроме того, утрата очного контакта с преподавателем РКИ обычно приводит к снижению уровня концентрации на уроке, ослаблению учебной мотивации и познавательного интереса. Одним из путей восполнения данного недостатка цифровизации становится организация онлайн-занятий с широким применением современных инструментов коммуникации в Сети, обеспечивающих зрительный и слуховой контакт между учеником и педагогом, системность

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: 11.10.2023).

и комплексность контрольных мероприятий, мониторинг выполнения заданий для самостоятельной работы и т. д.

Думается, что наибольшему риску в ходе цифровизации процесса преподавания РКИ подвергаются обучающиеся, осваивающие язык вне языковой среды — в обстоятельствах отсутствия естественного информационного пространства, которое окружает инофона и воспринимается им [3, с. 127]. Полностью дистанционное обучение предоставляет студентам возможность не покидать страны проживания, а следовательно, сокращает их шансы на погружение в русскую языковую действительность и усекает их коммуникативную деятельность, сводя ее лишь к общению с преподавателем и коллективом учащихся. В таких условиях преподавателю важно обеспечивать постоянное функционирование студента в искусственно создаваемой языковой среде посредством обращения к целому корпусу аутентичных материалов (звучащая речь, письменные тексты различных стилей, видеоматериалы и т. д.), рекомендовать для просмотра телепередачи, фильмы на русском языке (с субтитрами и без), прослушивание популярных песен и т. д.

Среди недостатков использования цифровых средств обучения при очных занятиях РКИ с иностранными студентами исследователи отмечают излишнюю увлеченность педагогов инновационными решениями в области цифровизации [4, с. 175]. Все же важно сохранять баланс в процессе преподавания русского языка между традиционными способами трансляции знаний и теми, что выстроены на базе использования компьютера и ресурсов Глобальной сети. Во-первых, этого требует тенденция образования к использованию здоровьесберегающих технологий, а во-вторых, слишком виртуализированный процесс обучения способствует снижению восприятия информации, представленной не в цифровом формате.

Следовательно, практически все обнаруживающиеся риски цифровизации иноязычного образования представляется возможным минимизировать посредством грамотного подхода педагога к организации деятельности на занятиях. Несомненно, цифровые инструменты обладают большим комплексом достоинств для практики обучения РКИ инофонов, поскольку выступают средством оптимизации и интенсификации образовательного процесса. На начальном этапе, когда освоение языка идет быстрыми темпами, цифровые ресурсы позволяют педагогу качественно организовать формирование фонетических, артикуляционных и произносительных навыков студентов, степень развития которых является «главным условием формирования... всех видов речевой деятельности» [5, с. 33].

Методы исследования

Вводно-фонетический курс, предваряющий освоение лексики и грамматики элементарного уровня владения языком, может быть обогащен возможностями цифровых средств. Главным достоинством, помимо возможности

трансляции обучающимся иллюстративных материалов по воспроизведению звуков русского алфавита, обеспечения многократного прослушивания эталонного произношения и т. д., оказывается то, что студенты могут записывать себя на электронный носитель, а затем под руководством преподавателя исправлять ошибки в произношении, отмечать наиболее удачные случаи артикулирования.

Трудно недооценить возможности цифровых ресурсов при обучении инофонов лексической стороне русской речи. В частности, они позволяют разнообразить способы семантизации, активно привлекая к процессу выявления значения изучаемых единиц электронные словари и справочники, богатый иллюстративный материал. Современные средства создания электронных учебников и интерактивные рабочие листы, воспроизводимые посредством популярных онлайн-платформ² позволяют с помощью гиперссылок и всплывающих окон предоставить студентам возможность ознакомиться с переводом слова на их родной язык, а для имеющих повышенный уровень владения — определить дефиницию лексемы на русском языке. Для лучшего усвоения лексики современные онлайн-сервисы предлагают создание интерактивных и флеш-карточек.

Кроме того, цифровые ресурсы оказывают положительное воздействие на развитие навыков аудирования. Они позволяют педагогу привлекать к реализации данной образовательной задачи обширный аутентичный материал, что обогащает дидактическую сторону образовательного процесса, а также геймифицировать его (разнообразить набор технологий), развивая познавательный интерес и учебную активность студентов. Например, сервис Genially в арсенале своих инструментов предлагает создание игровых интерактивных заданий, которые можно плодотворно использовать на постаудиальном этапе (создание флеш-карточки с целью опознавания персонажа по описанию его внешности или действия в прослушанном тексте). Таким образом, цифровые ресурсы позволяют преподавателю РКИ избежать рутинности в выполнении традиционных заданий (например, ответы на вопросы после аудирования текста), повысить интерактивность учебного процесса.

Богатый аутентичный материал, предоставляемый цифровыми ресурсами, несомненно, оказывает воздействие на совершенствование навыков чтения обучающихся. Неограниченное тематическими рамками количество аутентичных и адаптированных учебных текстов открывает для педагога РКИ множество возможностей ознакомить обучающихся с различными функциональными стилями русского языка, в том числе и в области преподавания языка специальности.

В свете идей цифровизации появляется возможность для создания новых типов текстов (гипертексты, кибертексты), учитывающие в своей структуре различные способы представления информации с целью комплексного воздействия

² Genially. URL: <https://genial.ly/> (дата обращения: 11.10.2023); Wordwall. URL: <https://wordwall.net/ru> (дата обращения: 11.10.2023); Learningapps. URL: <https://learningapps.org/> (дата обращения: 11.10.2023).

на студента, в том числе и посредством привлечения широкого пласта страноведческой информации (произведений живописи, музыки и т. д.) [6, с. 169].

В последнее время исследователи все чаще обращаются к вопросам о необходимости развития у инофонов навыков осуществления интернет-коммуникации. Именно цифровизация обучения способствует формированию данного круга умений, поскольку погружает пользователя (в нашем случае — иностранного студента) в виртуальный мир, где коммуникантами выступают и носители русского языка. По справедливому замечанию М. Ю. Лебедевой, данному аспекту коммуникативной компетенции в практике обучения РКИ уделяется недостаточно внимания при традиционном подходе к организации учебного процесса (на основе материалов учебников). Авторы стремятся к воссозданию диалогов героев в виртуальном пространстве (в основном за счет иллюстративных средств), однако не учитывают особенностей интернет-общения, отдавая предпочтение речевым формулам и оборотам очной коммуникации [7, с. 582].

Результаты исследования

Цифровые инструменты, в том числе социальные сети, позволяют инофону познакомиться с нюансами виртуального общения на русском языке, а необходимая поддержка преподавателя в данном процессе способствует более эффективному формированию данной области компетентности студентов. В процессе просмотра фильмов, изучения объектов культурного наследия студентам можно предложить организовать обсуждение увиденного в группе через общение в чатах, выполнять письменные задания в жанре комментариев и т. д., что также актуализирует навыки письма в цифровом пространстве.

Все вышеперечисленные достоинства тенденции цифровизации обладают эффективностью лишь в том случае, если студенты обладают должным уровнем развития информационной и компьютерной грамотности. Несомненно, на начальных этапах педагогу потребуются немало усилий, чтобы объяснить обучающимся правила пользования компьютерными программами, где интерфейс представлен на русском языке, однако впоследствии такая работа будет производиться быстрее и качественнее, а постоянная тренировка навыков обращения с цифровыми ресурсами, несомненно, обогатит профессиональные и личностные характеристики студентов, позволит быстрее адаптироваться к новой академической реальности.

В целом процессы цифровизации оказали положительное влияние не только на работу с информацией, но и на ее хранение и распространение. Облачные технологии, способы QR-кодирования информации, общение в Сети между педагогами и студентами — все эти возможности повышают доступность изучаемых сведений без привязки к конкретному месту и времени. В данном отношении продукты цифровизации позволяют эффективизировать ход

самостоятельной деятельности иностранных студентов, которые остро нуждаются в поддержке педагога, особенно на начальных этапах овладения РКИ.

Таким образом, выявляется как положительное, так и отрицательное влияние цифровизации на процесс иноязычного обучения, что детерминирует определение рисков и перспектив практики обучения РКИ в условиях цифровой образовательной среды. Среди группы рисков особо обозначим тот факт, что тотальное проникновение в процесс иноязычного обучения инофонов цифровых инструментов подталкивает их к изучению русского языка вне естественной языковой среды. Такие условия освоения РКИ негативно влияют на уровень развития у иностранных студентов необходимых компетенций (лингвокультурологическая, социокультурная и т. д.), а также на скорость и качество формирования умений в рамках ведущих видов речевой деятельности, в частности аудирования и говорения.

Заключение

Перспективами в преподавании РКИ, связанными с использованием компьютера и цифровых инструментов, следует определить дальнейшее расширение и обогащение дидактической стороны учебного процесса за счет новейших педагогических разработок; развитие практики создания электронных учебников и учебных пособий, разнообразных по способам представления информации, семантизации; обнаружение инновационных средств развития языковых, лингвистических, страноведческих, социокультурных компетенций; укрупнение корпуса инструментов реализации игровых, интерактивных технологий, активных методов преподавания РКИ.

Кроме того, следует отметить намечающиеся перспективы в области развития массовых открытых онлайн-курсов по русскому языку как иностранному с большим акцентом на персонализации иноязычного образования через использование адаптивных методов реализации программ обучения (учет уровня владения, тип мышления, тяготение к восприятию информации в определенном формате и т. д.).

Список источников

1. Фейзер Ж. И. Этапы развития цифровой лингводидактики русского языка как иностранного / Ж. И. Фейзер, Т. А. Дьякова // Русистика. 2023. Т. 21, № 2. С. 196–211.
2. Степанищев А. Г. Дистанционное обучение: плюсы и минусы / А. Г. Степанищев // Актуальные проблемы борьбы с преступлениями и иными правонарушениями. 2022. № 22–2. С. 111–112.
3. Похолков Ю. П. Языковая среда: от понятия к принципам создания / Ю. П. Похолков, Л. Н. Горянова // Высшее образование в России. 2022. Т. 31, № 7. С. 123–136.
4. Морозов А. В. Некоторые уроки цифровой трансформации образования / А. В. Морозов // Пространство образования и личностного развития: практики

исследования и сотрудничества: материалы межрегиональной научно-практической конференции. Ярославль: ГАУ ДПО ЯО «Институт развития образования», 2022. С. 171–177.

5. Ханмухаметова А. О. Обучение иноязычному общению на начальном этапе: фонетический аспект / А. О. Ханмухаметова, Н. Л. Московская // Иностраный язык в высшей школе в период цифровой трансформации образования: материалы региональной онлайн-конференции. Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2021. С. 28–34.

6. 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: Курский государственный медицинский университет, 2018. С. 166–176.

7. Лебедева М. Ю. Цифровая революция в лингводидактике РКИ: некоторые лингвистические и методические аспекты / М. Ю. Лебедева // Актуальные вопросы описания и преподавания русского языка как иностранного/неродного: сборник материалов Международной научно-практической интернет-конференции. М.: Государственный институт русского языка им. А. С. Пушкина, 2018. С. 580–585.

References

1. Feizer J. I. Stages of development of digital linguodidactics of the Russian language as a foreign language / J. I. Feizer, T. A. Dyakova // *Rusistika*. 2023. Vol. 21, № 2. P. 196–211.

2. Stepanishchev A. G. Distance learning: pros and cons / A. G. Stepanishchev // *Actual Problems of Combating Crimes and Other Offenses*. 2022. № 22–2. P. 111–112.

3. Pokholkov Yu. P. Language environment: from the concept to the principles of creation / Yu. P. Pokholkov, L. N. Goryanova // *Higher Education in Russia*. 2022. Vol. 31, № 7. P. 123–136.

4. Morozov A. V. Some lessons of digital transformation of education / A. V. Morozov // *The Space of Education and Personal Development: Research and Cooperation Practices: materials of the interregional scientific and practical conference*. Yaroslavl: SAI APE YR “Educational Development Institute”, 2022. P. 171–177.

5. Khanmukhametova A. O. Teaching foreign language communication at the initial stage: phonetic aspect / A. O. Khanmukhametova, N. L. Moskovskaya // *Foreign Language in Higher Education in the Period of Digital Transformation of Education: materials of the regional online conference*. Stavropol: North-Caucasus Federal University, 2021. P. 28–34.

6. Akishina A. A. Innovative pedagogical technologies in RCT: new educational texts / A. A. Akishina, A. V. Tryapelnikov // *Methods of Teaching Foreign Languages and RCTs: Traditions and Innovations: collection of materials of the III International Scientific and Methodological Online Conference*. Kursk: Kursk State Medical University, 2018. P. 166–176.

7. Lebedeva M. Yu. Digital revolution in linguodidactics of the Russian Language: some linguistic and methodological aspects / M. Yu. Lebedeva // *Topical Issues of Describing and Teaching Russian as a Foreign / Non-Native Language: a collection of materials of the International Scientific and Practical Internet Conference*. M.: Pushkin State Russian Language Institute, 2018. P. 580–585.

Статья поступила в редакцию: 16.10.2023;
одобрена после рецензирования: 09.01.2024;
принята к публикации: 16.01.2024.

The article was submitted: 16.10.2023;
approved after reviewing: 09.01.2024;
accepted for publication: 16.01.2024.

Информация об авторах / Information about the 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

Вера Николаевна Левина — доктор филологических наук, профессор, профессор кафедры русского языка, Институт русского языка, Российский университет дружбы народов, Москва, Россия.

Vera N. Levina — Doctor of Philology, Full Professor, Professor of the Department of Russian Language, Institute of Russian Language, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia.

levina-vn@rudn.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

Александр Анатольевич Белоглазов — кандидат технических наук, доцент кафедры прикладной информатики, Московский политехнический университет, Москва, Россия.

Alexander A. Beloglazov — Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Applied Informatics, Moscow Polytechnic 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 37.013.75

DOI: 10.25688/2072-9014.2024.67.1.09

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО КУРСА «МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ» ПРИ ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

Николай Иванович Попов¹,
Эдуард Сергеевич Болотин² ✉

^{1,2} Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина,
Сыктывкар, Россия

¹ popovnikolay65@mail.ru

² edik-bolotin@mail.ru

Аннотация. В работе приведено описание электронного курса, внедренного в процесс профессиональной подготовки учителей математики и информатики в Сыктывкарском государственном университете имени Питирима Сорокина. Разработанный электронный ресурс используется как средство управления процессом формирования знаний и умений будущих педагогов при изучении дисциплины «Математический анализ и дифференциальные уравнения». *Цель исследования:* проиллюстрировать применение электронного курса для эффективной организации образовательного процесса при изучении студентами математики. *Задачи исследования:* используя наглядно-иллюстративные материалы, кратко охарактеризовать электронный курс по дисциплине «Математический анализ и дифференциальные уравнения», используемый в процессе подготовки будущих учителей математики и информатики.

Ключевые слова: электронный курс; обучение математике; профессиональная подготовка учителей математики и информатики.

Original article

UDC 37.013.75

DOI: 10.25688/2072-9014.2024.67.1.09

USE OF THE E-LEARNING COURSE “MATHEMATICAL ANALYSIS AND DIFFERENTIAL EQUATIONS” IN THE TRAINING OF FUTURE TEACHERS OF MATHEMATICS AND INFORMATICS

Nikolay I. Popov¹,

Eduard S. Bolotin² ✉

^{1,2} Pitirim Sorokin Syktyvkar State University,
Syktyvkar, Russia

¹ popovnikolay65@mail.ru

² edik-bolotin@mail.ru

Abstract. The paper provides a description of the electronic course introduced into the process of professional training of mathematics and computer science teachers at Pitirim Sorokin Syktyvkar State University. The developed electronic resource is used as a means of managing the process of forming knowledge and skills of future teachers when studying the discipline “Mathematical analysis and differential equations”. *Purpose of the study:* to illustrate the use of an electronic course for the effective organization of the educational process when students study mathematics. *Research objectives:* using visual and illustrative materials, briefly describe the electronic course in the discipline “Mathematical analysis and differential equations”, used in the process of training future teachers of mathematics and computer science.

Keywords: electronic course; teaching mathematics; professional training of mathematics and computer science teachers.

Для цитирования: Попов Н. И. Использование электронного курса «Математический анализ и дифференциальные уравнения» при подготовке будущих учителей математики и информатики / Н. И. Попов, Э. С. Болотин // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2024. № 1 (67). С. 97–104.

For citation: Popov N. I. Use of the e-learning course “Mathematical analysis and differential equations” in the training of future teachers of mathematics and informatics / N. I. Popov, E. S. Bolotin // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2024. № 1 (67). P. 97–104.

Введение

Цифровизация процессов образовательной деятельности высших учебных заведений привела к масштабным изменениям в сфере обеспечения непрерывного образования будущих педагогов. Различные изменения в жизнедеятельности общества вызвали необходимость внедрения компьютерных технологий в профессиональное обучение в режиме онлайн [1].

Процесс профессиональной подготовки будущих учителей математики и информатики неразрывно связан с использованием информационных технологий.

В период пандемии COVID-19 появилась острая необходимость применения одного из значимых преимуществ дистанционного обучения — создания индивидуальных траекторий формирования знаний и умений студентов [2]. В настоящее время системы дистанционного обучения рассматриваются как дополнение к традиционной форме образования будущих педагогов. Отметим также, что использование новых информационных технологий открыло широкий спектр возможностей при организации учебной деятельности студентов в вузе.

Методы исследования

В процессе исследовательской работы проведен анализ трудов различных ученых, использован опыт проектирования профессиональной подготовки будущих педагогов в высшем учебном заведении. В частности, в качестве методологической основы исследования применялись работы М. Е. Вайндорф-Сысоевой, Т. С. Грязновой, В. В. Мнацаканяна, С. Д. Братькова, Н. А. Мозгина, А. В. Смирнова, С. Г. Григорьева [3; 4]. Кроме того, использован многолетний опыт проведения лекционных и практических занятий по дисциплине «Математический анализ и дифференциальные уравнения» при подготовке будущих учителей математики и информатики в Институте точных наук и информационных технологий Сыктывкарского государственного университета имени Питирима Сорокина.

Результаты исследования

Электронные средства обучения являются универсальным и эффективным инструментом для разработки педагогом-предметником учебных программ и курсов. Компьютерные средства обучения позволяют реализовать личностно ориентированный подход в образовании, при этом преподавателю не только удобно доносить необходимую учебную информацию до студентов, но и контролировать процесс изучения разделов математики обучаемыми с помощью автоматизации некоторых этапов усвоения знаний [5].

Для организации дистанционного обучения студентов существуют различные специализированные сервисы. В Сыктывкарском государственном университете была использована система дистанционного обучения LMS Moodle как дополнение к традиционной форме образования студентов по дисциплине «Математический анализ и дифференциальные уравнения». Данный ресурс достаточно широко используется в вузах в связи с тем, что полностью удовлетворяет потребность пользователей в разработке электронных курсов по учебным дисциплинам.

Спроектированный электронный курс по вышеуказанной дисциплине содержит 15 учебных тем. Каждая выделенная тема включает в себя лекционный материал, содержащий необходимые теоретические сведения и вспомогательную

наглядную иллюстрацию (рис. 1), практические задания для студентов с приведенными решениями типовых задач (рис. 2). Кроме того, электронный курс содержит разработанные тесты для проверки знаний обучаемых по теоретическому материалу (рис. 3), а также задания для самостоятельного выполнения студентами с возможностью отправки преподавателю решенных задач (рис. 4).

Геометрический смысл теоремы Лагранжа

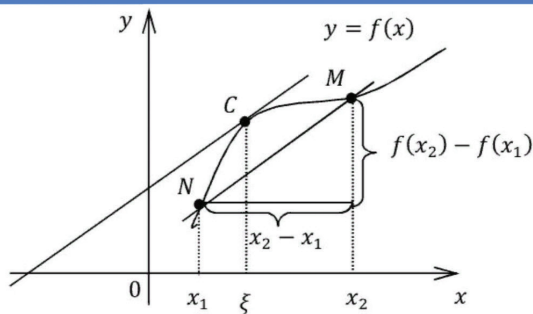


Рис. 10. Иллюстрация геометрического смысла теоремы Лагранжа

Источник: подготовлено авторами.

Рис. 1. Фрагмент иллюстрационного материала

Задача 4.4

Задача 4.4. Найдите значение производной функции $y = x^{\sin x}$.

Решение. Прологарифмировав обе части равенства $y = x^{\sin x}$, получим $\ln y = \ln x^{\sin x}$.

Продифференцируем последнее равенство, используя в левой части формулу (4.5), а в правой – (4.4):

$$\frac{y'}{y} = (\sin x)' \ln x + \sin x (\ln x)' \text{ или } \frac{y'}{y} = \cos x \cdot \ln x + \frac{\sin x}{x}.$$

Учитывая, что $y = x^{\sin x}$, получим

$$y' = x^{\sin x} \left(\cos x \cdot \ln x + \frac{\sin x}{x} \right).$$

Источник: подготовлено авторами.

Рис. 2. Фрагмент решения задачи на вычисление производной функции

СГУ ИМ. ПИТИРИМА СОРОКИНА СДО СГУ Русский (ru) Николай Иванович Попов

Математический анализ и дифференциальные уравнения, гр. 111п-МИо, 111п-МЭо

Личный кабинет / Мои курсы / Математический анализ и дифференциальные уравнения... / 8 ноября - 15 ноября / Тест по изученному параграфу / Просмотр

Навигация по тесту: 1 2 3 4

Закончить попытку... Начать новый просмотр

Навигация:

- Личный кабинет
- Домашняя страница
- Страницы сайта
- Мои курсы
- Школьный математический практикум

Вопрос 4
Пока нет ответа
Балл: 1,00
Отметить вопрос
Редактировать вопрос

В условиях теоремы Ролля точка $\xi: f'(\xi) = 0$

а. совпадает с концами отрезками a или b
 б. лежит вне отрезка $[a, b]$
 в. принадлежит интервалу $[a, b]$

Источник: подготовлено авторами.

Рис. 3. Фрагмент теста

СГУ ИМ. ПИТИРИМА СОРОКИНА СДО СГУ Русский (ru) Николай Иванович Попов

Математический анализ и дифференциальные уравнения, гр. 111п-МИо, 111п-МЭо

Личный кабинет / Мои курсы / Математический анализ и дифференциальные уравнения... / § 3. Непрерывность функции. Точка разрыва / Задачи для самостоятельного решения

Навигация:

- Личный кабинет
- Домашняя страница
- Страницы сайта
- Мои курсы
- Школьный математический практикум, гр. 141п-МИо
- Технологии предметного обучения математике, гр. 11...
- НИР практика/Учебная практика (научно-исследователь...)
- НИР практика/Учебная практика (научно-исследователь...)

Задачи для самостоятельного решения

Задачи для самостоятельного решения

Найдите односторонние пределы функций в указанных точках:

3.1. $y = \arctg \frac{1}{x-2}, x_0 = 2.$

3.2. $y = \frac{1}{1+e^{1/x}}, x_0 = 0.$

3.3. $y = \frac{x}{e^x-1}, x_0 = 0.$

Источник: подготовлено авторами.

Рис. 4. Иллюстрация задач для самостоятельного решения

С учетом того, что информационные технологии предоставляют возможность преподавателю визуализировать некоторые этапы решения математических задач и изложения изучаемой темы, лекционный материал в электронном курсе подготовлен преимущественно с применением наглядной иллюстрации [2].

Как показывает практика, подробный разбор типовых задач и упражнений по математике достаточно полезен для студентов, имеющих высокий уровень предметной подготовки и способности к быстрому усваиванию изучаемого материала. Такие обучаемые получают возможность проектирования собственных индивидуальных траекторий формирования математических знаний и умений. У студента с невысокими способностями могут возникать проблемы в процессе

решения математических задач. В связи с этим в электронном курсе предусмотрены онлайн-встречи с преподавателем, для того чтобы обучаемые могли задать все интересующие их вопросы непосредственно конкретному педагогу.

На наш взгляд, имеющиеся учебные тесты в электронном курсе позволят, с одной стороны, студентам проверить самостоятельно свой уровень базовых теоретических знаний, с другой — осуществить педагогу автоматизированную оценку результатов с минимальными временными затратами. У преподавателя математики появляется дополнительная возможность для непосредственного диалогового общения с обучаемыми.

В рамках электронного курса для студентов предусмотрена возможность отправить преподавателю выполненное задание, что в дальнейшем позволит педагогу автоматически распределить учащихся по группам. Это упрощает процесс проверки решенных обучаемыми задач, результаты выполнения заданий студент впоследствии сможет увидеть в своем личном кабинете и при необходимости задать интересующие его вопросы преподавателю.

Заключение

Новые информационные технологии оказали значимое влияние на обновление учебно-методических материалов при обучении студентов математике. При этом компьютерные средства обучения позволили реализовать широкий спектр возможностей при организации учебной деятельности в вузе. Следует также отметить, что системы дистанционного образования в периоды форс-мажорных обстоятельств в жизни общества явились важным звеном в организации образовательного процесса в учебных заведениях. В обычное же время, по мнению многих исследователей, они являются гармоничным дополнением к традиционной форме образования студентов, позволяя автоматизировать некоторые процессы в вузе.

В заключение подчеркнем, что, используя функциональные возможности электронного курса по дисциплине «Математический анализ и дифференциальные уравнения» при профессиональной подготовке будущих учителей математики и информатики, можно эффективно управлять процессом формирования знаний студентов.

Список источников

1. Григорьев В. Ю. Готовность системы профессионального образования к обучению в режиме онлайн / В. Ю. Григорьев, Е. В. Ломтева // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2021. № 1 (55). С. 43–53.
2. Попов Н. И. Использование электронного курса «Школьный математический практикум» при подготовке будущих педагогов / Н. И. Попов, Е. А. Канева // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2022. № 4 (62). С. 109–118.

3. Вайндорф-Сысоева М. Е. Методика дистанционного обучения: учебное пособие / М. Е. Вайндорф-Сысоева, Т. С. Грязнова, В. А. Шитова. М.: Юрайт, 2019. 194 с.
4. Концепция дидактических принципов формирования информационной образовательной экосреды учебного заведения / В. В. Мнацакян [и др.] // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2023. № 2 (64). С. 53–63.
5. Попов Н. И. Использование интегрированной среды для разработки и обучения Python IDLE при изучении студентами теории вероятностей / Н. И. Попов, Э. С. Болотин // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2023. № 1 (63). С. 79–85.

References

1. Grigoriev V. Yu. The readiness of the vocational education system to study online / V. Yu. Grigoriev, E. V. Lomteva // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2021. № 1 (55). P. 43–53.
2. Popov N. I., Kaneva E. A. The use of the electronic course “School mathematical workshop” in the preparation of future teachers / N. I. Popov, E. A. Kaneva // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2022. № 4 (62). P. 109–118.
3. Vaindorf-Sysoeva M. E. The methodology of distance learning: учебное пособие / M. E. Vaindorf-Sysoeva, T. S. Gryaznova, V. A. Shitova. M.: Yurayt, 2019. 194 p.
4. The concept of didactic principles of the formation of the information educational environment of the educational institution / V. V. Mnatsakanyan [et al.] // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2023. № 2 (64). P. 53–63.
5. Popov N. I. Using an integrated environment for developing and teaching PYTHON IDLE when students study probability theory / N. I. Popov, E. S. Bolotin // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2023. № 1 (63). P. 79–85.

Статья поступила в редакцию: 25.10.2023;
одобрена после рецензирования: 09.01.2024;
принята к публикации: 16.01.2024.

The article was submitted: 25.10.2023;
approved after reviewing: 09.01.2024;
accepted for publication: 16.01.2024.

Информация об авторах / Information about authors:

Николай Иванович Попов — доктор педагогических наук, кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой физико-математического и информационного образования, Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина, Сыктывкар, Россия.

Nikolay I. Popov — Doctor of Pedagogy, Candidate of Sciences in Physics and Mathematics, Associate Professor, Head of the Department of Physics, Mathematics and Information Education, Pitirim Sorokin Syktyvkar State University, Syktyvkar, Russia.

popovnikolay65@mail.ru

Эдуард Сергеевич Болотин — аспирант Сыктывкарского государственного университета имени Питирима Сорокина, Сыктывкар, Россия.

Eduard S. Bolotin — Postgraduate Student at the Pitirim Sorokin Syktyvkar State University, Syktyvkar, Russia.

edik-bolotin@mail.ru

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

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



Научная статья

УДК 378

DOI: 10.25688/2072-9014.2024.67.1.10

**ФОРМИРОВАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
ПО ОДНОМЕРНОМУ ЧАСТОТНОМУ АНАЛИЗУ ДАННЫХ
МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ
ПРИ КОМБИНИРОВАННОМ ПРИМЕНЕНИИ РЕДАКТОРА
ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛИЦ И СТАТИСТИЧЕСКОГО ПАКЕТА
ДЛЯ СТУДЕНТОВ ЛЕЧЕБНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ
МЕДИЦИНСКИХ ВУЗОВ**

Валерий Егорович Гранкин

Курский государственный медицинский университет,
Курск, Россия

grankinve@kursksmu.net

Аннотация. В статье рассматриваются методические особенности формирования содержания практических работ для студентов лечебных специальностей медицинских вузов по проведению одномерного частотного анализа данных медико-биологического исследования на основе использования учебных аналогов реальных профессиональных ситуаций и средствами комбинированного использования редактора электронных таблиц и статистического пакета.

Ключевые слова: одномерный частотный анализ; информационные технологии; медико-биологическое исследование; практические работы.

Original article

UDC 378

DOI: 10.25688/2072-9014.2024.67.1.10

**FORMATION OF PRACTICAL WORKS ON ONE-DIMENSIONAL
FREQUENCY ANALYSIS OF BIOMEDICAL RESEARCH DATA
WITH THE COMBINED USE OF A SPREADSHEET REACTOR
AND A STATISTICAL PACKAGE FOR STUDENTS
OF MEDICAL SPECIALTIES OF MEDICAL UNIVERSITIES****Valery E. Grankin**

Kursk State Medical University,

Kursk, Russia

grankinve@kursksmu.net

Abstract. The article discusses the methodological features of forming the content of practical works for students of medical specialties of medical higher educational institutions for conducting a one-dimensional frequency analysis of medical and biological research data based on the use of educational analogues of real professional situations and by means of combined use of an electronic spreadsheet editor and a statistical package.

Keywords: one-dimensional frequency analysis; information technologies; medical and biological research; practical work.

Для цитирования: Гранкин В. Е. Формирование практических работ по одномерному частотному анализу данных медико-биологического исследования при комбинированном применении редактора электронных таблиц и статистического пакета для студентов лечебных специальностей медицинских вузов / В. Е. Гранкин // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2024. № 1 (67). С. 105–116.

For citation: Grankin V. E. Formation of practical works on one-dimensional frequency analysis of biomedical research data with the combined use of a spreadsheet reactor and a statistical package for students of medical specialties of medical universities / V. E. Grankin // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2024. № 1 (67). P. 105–116.

Введение

Масштабное применение информационно-телекоммуникационных технологий стало неотъемлемой частью профессиональной деятельности специалиста любой сферы деятельности еще с начала текущего XXI века, при этом доля компьютеризации всех сфер жизнедеятельности человека не остается в стагнации, а динамично возрастает (см., например, [1–14]). Одно из направлений, в котором наиболее активно применяются информационные технологии и процент их использования стабильно растет, — это медицина.

Таким образом, очевидным является факт, что у студентов высших медицинских учебных заведений необходимо сформировать устойчивые навыки применения информационно-телекоммуникационных технологий в их будущей профессиональной деятельности.

Одной из неотъемлемых частей профессиональной деятельности медицинского работника является проведение анализа медико-биологических данных при помощи методов математической статистики. Этот факт вытекает из того, что медицинский работник имеет дело с большими массивами медико-биологических данных: антропологическими данными пациентов, данными о результатах обследований пациентов, данными об эпидемиологической обстановке и многими другими. Применение математико-статистических методов при обработке и анализе больших массивов медико-биологических данных позволяет сделать логически четкие, математически обоснованные выводы о результатах исследования. Использование математико-статистических методов при проведении аналитической работы с данными медико-биологического исследования, например, позволит сотруднику системы здравоохранения констатировать степень влияния ряда факторов на возможность возникновения у пациента определенного заболевания и на тяжесть его протекания, построить прогноз протекания болезни у пациента в зависимости от конкретных причин, построить прогноз развития эпидемиологической обстановки в регионе исходя из определенных факторов и многое другое.

Методы исследования

Одномерный частотный анализ данных (первичный анализ данных) — один из математико-статистических методов, который применяется для анализа медико-биологических данных. Первичный анализ распределения признака исследования позволяет рассчитать абсолютные, относительные и кумулятивные частоты распределения свойств признака исследования, провести графическое представление данных исследования.

В настоящее время без применения современных информационно-телекоммуникационных технологий практически невозможно провести эффективную обработку и анализ больших массивов данных исследования, в том числе и данных медико-биологического исследования.

Следует учитывать, что обучение методике проведения первичного анализа медико-биологических данных с использованием современных средств информатизации студентами лечебных специальностей медицинских высших учебных заведений является не только необходимой составляющей профессиональной подготовки обучающихся, но и значимым фактором ее информатизации [11–13].

Вышесказанное позволяет сделать вывод, что необходимо сформировать у студентов лечебных специальностей медицинских высших учебных заведений

устойчивые навыки проведения первичного анализа данных медико-биологических исследований на этапе их обучения в вузе. При этом процесс формирования упомянутых выше навыков у студентов вузов — будущих врачей необходимо осуществлять не на абстрактных примерах, что малоэффективно, а на использовании практико-ориентированных заданий, применять учебные аналоги медицинских исследований.

Результаты исследования

Приведем разработанную систему практико-ориентированных заданий по проведению одномерного частотного анализа данных медико-биологических исследований, основанную на применении учебного аналога медико-биологического исследования из профессиональной врачебной практики. При этом учебный аналог медицинского исследования сформирован следующим образом: проведено медико-биологическое исследование по выявлению степени рисков, влияющих на развитие ишемической болезни сердца у пациентов. В медико-биологическом исследовании приняли участие 300 пациентов, у которых диагностирована ишемическая болезнь сердца. Признаками и соответствующими им свойствами данного медико-биологического исследования являются следующие:

1. Пол пациента: мужской; женский.
2. Возраст пациента.
3. Возраст диагностирования заболевания.
4. Вес пациента.
5. Рост пациента.
6. Индекс массы тела пациента.
7. Сахарный диабет: не диагностирован сахарный диабет; диагностирован сахарный диабет 1-го типа; диагностирован сахарный диабет 2-го типа.
8. Уровень холестерина в крови пациента.
9. Курение: пациент не курит; у пациента 1-я стадия курения; у пациента 2-я стадия курения; у пациента 3-я стадия курения.
10. Артериальная гипертензия: не диагностирована артериальная гипертензия; диагностирована артериальная гипертензия 1-й степени; диагностирована артериальная гипертензия 2-й степени; диагностирована артериальная гипертензия 3-й степени.
11. Гиподинамия: не диагностирована гиподинамия; диагностирована гиподинамия низкого уровня; диагностирована гиподинамия уровня ниже среднего; диагностирована гиподинамия среднего уровня; диагностирована гиподинамия уровня выше среднего; диагностирована гиподинамия высокого уровня.

Подчеркнем, что на основе одномерного частотного анализа приведенной системы признаков учебного аналога медико-биологического исследования необходимо выявить степень влияния факторов на развитие ишемической болезни сердца у пациентов.

С целью повышения эффективности проведения аналитической работы на стадии частотного анализа в приведенном выше учебном аналоге медико-биологических исследований рекомендуем комбинированное использование редактора электронных таблиц — программного приложения общего назначения — и статистического пакета — программного приложения специализированного назначения.

На первом этапе проведения средствами компьютерных технологий частотного анализа учебного аналога медико-биологического исследования по выявлению степени влияния факторов на развитие ишемической болезни сердца у пациентов студентам вуза — будущим специалистам системы здравоохранения предлагается провести упорядочение и группировку признаков исследования путем конструирования матрицы типа «объект – признак». Поскольку, как было сказано выше, стратегия проведения одномерного частотного анализа приведенного медико-биологического исследования предполагает использование двух типов компьютерных технологий, то на первом этапе необходимо сконструировать матрицу типа «объект – признак» в редакторе электронных таблиц. При этом таковая матрица примет вид, аналогичный представленному на рисунке 1.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
	№ пациента	пол	возраст	возраст диагностирования заболевания	вес пациента (кг)	рост пациента (м)	ИМТ пациента	сахарный диабет	уровень холестерина (ммоль/л)	курение	артериальная гипертензия	гиподинамия
1												
2	1	2	47	44	85	1,84	25,1	1	18	2	1	1
3	2	1	66	65	87	1,66	31,6	2	14	1	0	2
4	3	2	86	65	102	1,75	33,3	0	7	3	2	4
5	4	2	87	65	104	1,82	31,4	2	6	3	1	3

Источник: подготовлено автором.

Рис. 1. Фрагмент матрицы типа «объект – признак» в редакторе электронных таблиц с медико-биологическими данными о пациентах с диагностированной ишемической болезнью сердца

Следует отметить, что студент вуза — будущий доктор в рассматриваемом учебном аналоге медико-биологического исследования — в редакторе электронных таблиц проводит автоматизированные расчетные действия уже на этапе конструирования матрицы типа «объект – признак»: вычисляет средствами редактора электронных таблиц индексы массы тела (далее — ИМТ) пациентов. Несмотря на то что редактор электронных таблиц является приложением общего назначения, его функциональные возможности в рассматриваемом учебном аналоге медико-биологического исследования позволяют студентам вузов — будущим врачам провести частотный анализ по количеству пациентов с диагностированной ишемической болезнью сердца с повышенным, пониженным и нормальным уровнем холестерина в крови, с учетом того, что показатели нормы уровня холестерина в крови различаются у мужчин и у женщин, а также изменяются с возрастом пациента.

Функциональные возможности редактора электронных таблиц позволят студентам лечебных специальностей медицинских вузов провести одномерный частотный анализ по количеству пациентов с диагностированной ишемической

болезнью сердца с повышенным, пониженным и нормальным ИМТ. Также функциональные возможности редактора электронных таблиц позволят оценить распределение пациентов с диагностированной ишемической болезнью сердца по возрастным диапазонам. Таким образом, студенты медицинских вузов — будущие доктора смогут сделать вывод о степени влияния таких факторов, как возраст, избыточный вес пациентов, уровень холестерина в крови пациентов, на развитие у них ишемической болезни сердца.

Перечисленные выше функциональные возможности редактора электронных таблиц при проведении частотного анализа рассматриваемого учебного аналога медико-биологического исследования реализуются путем обработки массивов данных. Следует отметить, что при проведении аналитической работы с исследовательскими данными, аналогичной рассмотренной выше, редакторы электронных таблиц эффективнее статистических пакетов, в то время как в остальных направлениях анализа исследовательских данных использование статистических пакетов демонстрирует большую, по сравнению с редакторами электронных таблиц, эффективность.

Следующим этапом первичного анализа данных рассматриваемого учебного аналога медико-биологического исследования является графическое представление в редакторе электронных таблиц данных по частотному распределению пациентов с ишемической болезнью сердца по следующим признакам:

- 1) повышенный, пониженный и нормальный уровень холестерина в крови;
- 2) повышенный, пониженный и нормальный индекс массы тела;
- 3) возрастные диапазоны диагностирования ишемической болезни сердца.

После описанного выше этапа проведения частотного анализа учебного аналога медико-биологического исследования по выявлению степени влияния факторов на развитие у пациента ишемической болезни сердца студенты высших учебных заведений — будущие врачи начинают процесс описания переменных в программном приложении специализированного назначения — статистическом пакете. На данном этапе студенты лечебных специальностей медицинских высших учебных заведений задают уровни и шкалы измерений признаков медико-биологических исследований, описывают их свойства. При этом система описания переменных учебного аналога медико-биологического исследования в статистическом пакете примет вид, аналогичный представленному на рисунке 2.

Завершив процесс описания переменных учебного аналога медико-биологического исследования, студенты вуза — будущие врачи конструируют матрицу типа «объект – признак» в статистическом пакете, используя данные о пациентах с диагностированной ишемической болезнью сердца из матрицы типа «объект – признак», сконструированной ранее в редакторе электронных таблиц. При этом матрица типа «объект – признак» учебного аналога медико-биологического исследования в статистическом пакете примет вид, аналогичный представленному на рисунке 3.

	Имя	Тип	Ширина	Десят...	Метка	Значения	Пропущенн...	Ширина ...	Выравнивание	Шкала	Роль
1	q1	Числовая	8	0	пол пациента	{1, мужской...	Нет	8	☰ По центру	Номинальная	↘ Входная
2	q2	Числовая	8	0	возраст пациента	Нет	Нет	8	☰ По центру	Количество...	↘ Входная
3	q3	Числовая	8	0	возраст диагностирования заболевания	Нет	Нет	8	☰ По центру	Количество...	↘ Входная
4	q4	Числовая	8	0	вес пациента	Нет	Нет	8	☰ По центру	Количество...	↘ Входная
5	q5	Числовая	8	2	рост пациента	Нет	Нет	8	☰ По центру	Количество...	↘ Входная
6	q6	Числовая	8	1	индекс массы тела пациента	Нет	Нет	8	☰ По центру	Количество...	↘ Входная
7	q7	Числовая	8	0	сахарный диабет	{0, не диагн...	Нет	8	☰ По центру	Порядковая	↘ Входная
8	q8	Числовая	8	0	уровень холестерина в крови пациента	Нет	Нет	8	☰ По центру	Количество...	↘ Входная
9	q9	Числовая	8	0	курение	{0, пациент ...	Нет	8	☰ По центру	Порядковая	↘ Входная
10	q10	Числовая	8	0	артериальная гипертензия	{0, One diag...	Нет	8	☰ По центру	Порядковая	↘ Входная
11	q11	Числовая	8	0	гиподинамия	{0, не диагн...	Нет	8	☰ По центру	Порядковая	↘ Входная

Источник: подготовлено автором.

Рис. 2. Система описания признаков учебного аналога медико-биологического исследования по выявлению степени влияния факторов на развитие ишемической болезни сердца у пациентов

	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7	q8	q9	q10	q11
1	2	47	44	85	1,84	25,1	1	18	2	1	1
2	1	66	65	87	1,66	31,6	2	14	1	0	2
3	2	86	65	102	1,75	33,3	0	7	3	2	4
4	2	87	65	104	1,82	31,4	2	6	3	1	3
5	2	63	60	102	1,74	33,7	1	6	3	2	4
6	1	63	60	101	1,80	31,2	0	6	1	2	4
7	1	52	49	86	1,77	27,5	2	15	1	2	2
8	2	75	65	94	1,81	28,7	1	16	1	1	0
9	1	80	65	92	1,74	30,4	0	5	0	2	2
10	2	43	40	104	1,78	32,8	1	16	2	2	1
11	2	56	53	88	1,85	25,7	1	7	3	0	2
12	2	65	62	90	1,69	31,5	1	16	2	2	2
13	2	67	65	94	1,78	29,7	0	8	1	1	1
14	2	41	38	91	1,69	31,9	2	11	0	2	1
15	2	79	65	96	1,73	32,1	0	7	0	2	3
16	2	72	65	89	1,82	26,9	0	9	2	1	4
17	1	88	65	100	1,68	35,4	0	16	1	1	3
18	2	77	65	94	1,74	31,0	0	13	1	1	3
19	2	75	65	87	1,68	30,8	1	9	1	3	4
20	1	63	60	96	1,80	29,6	2	8	0	1	3
21	1	37	34	88	1,81	26,9	2	7	0	1	4
22	2	81	65	86	1,65	31,6	1	6	1	0	3
23	1	75	65	99	1,82	29,9	2	10	1	2	4
24	2	85	65	90	1,77	28,7	1	15	1	3	2
25	2	39	36	104	1,75	34,0	2	15	2	2	2

Источник: подготовлено автором.

Рис. 3. Фрагмент матрицы типа «объект – признак» в статистическом пакете с медико-биологическими данными о пациентах с диагностированной ишемической болезнью сердца

После формирования матрицы типа «объект – признак» учебного аналога рассматриваемого медико-биологического исследования в статистическом пакете студенты лечебных специальностей медицинских вузов проводят автоматизированное конструирование таблиц распределения экспериментальных данных по таким признакам исследования, как: пол пациента, сахарный диабет, курение, артериальная гипертензия, гиподинамия. При этом таблица распределения признака «сахарный диабет» учебного аналога медико-биологического исследования в статистическом пакете примет вид, аналогичный представленному на рисунке 4.

Таким образом, студенты лечебных специальностей медицинских вузов могут проанализировать количество пациентов с диагностированной ишемической

Статистики					
сахарный диабет					
N	Валидные	300			
	Пропущенные	0			
сахарный диабет					
		Частота	Процент	Валидный процент	Накопленный процент
Валидные	не диагностирован сахарный диабет	73	24,3	24,3	24,3
	диагностирован сахарный диабет 1-го типа	141	47,0	47,0	71,3
	диагностирован сахарный диабет 2-го типа	86	28,7	28,7	100,0
	Итого	300	100,0	100,0	

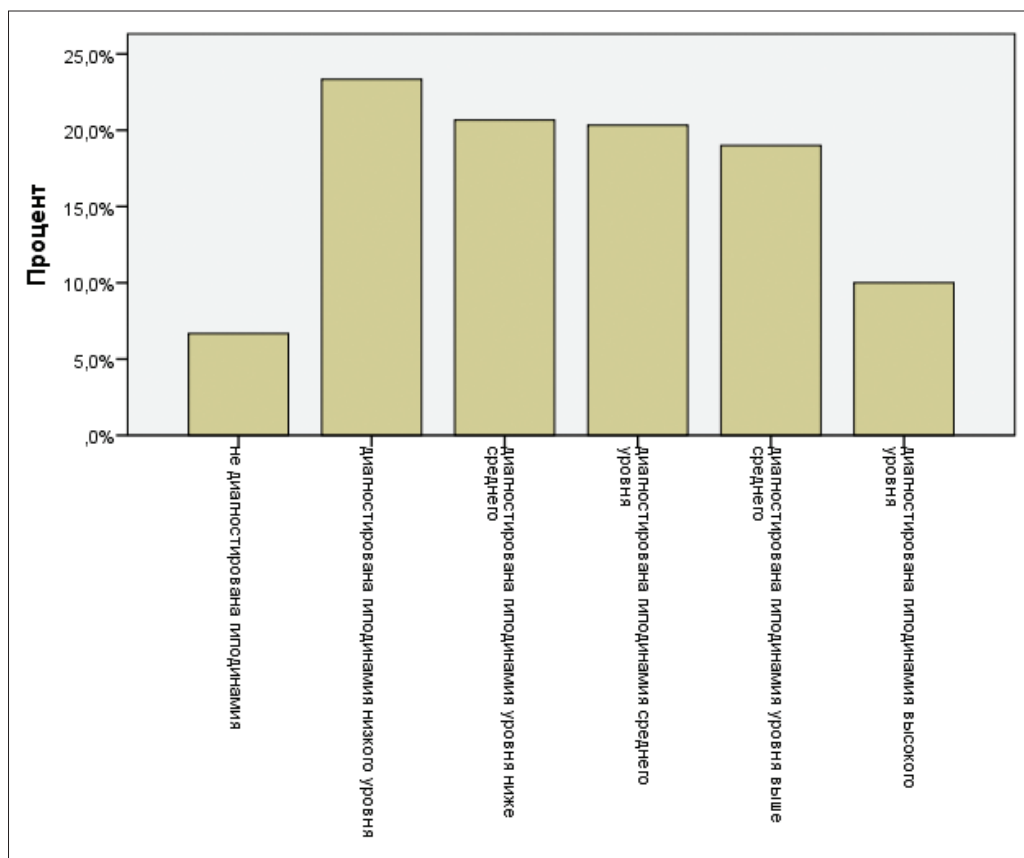
Источник: подготовлено автором.

Рис. 4. Таблица распределения пациентов с диагностированной ишемической болезнью сердца с наличием заболевания сахарный диабет 1-го и 2-го типа либо с отсутствием сахарного диабета

болезнью сердца и выявленным при этом сахарным диабетом 1-го типа, количество пациентов с диагностированной ишемической болезнью сердца и выявленным при этом сахарным диабетом 2-го типа, количество пациентов с диагностированной ишемической болезнью сердца и не выявленным при этом сахарным диабетом. Причем количество пациентов оценивается в абсолютном и в относительном представлении. Аналогичным образом студенты медицинских вузов — будущие доктора строят в статистическом пакете таблицы распределения по признакам: пол пациента, курение, артериальная гипертензия, гиподинамия.

При необходимости студенты лечебных специальностей медицинских вузов могут провести графическое представление данных учебного аналога медико-биологического исследования в статистическом пакете. При этом таблица, демонстрирующая графическое распределение признака «гиподинамия» учебного аналога медико-биологического исследования в статистическом пакете, примет вид, аналогичный представленному на рисунке 5.

Необходимо подчеркнуть, что эффективность применения статистических пакетов при проведении частотного анализа рассматриваемого учебного аналога медико-биологического исследования по таким признакам, как пол пациента, сахарный диабет, курение, артериальная гипертензия, гиподинамия, намного эффективнее редактора электронных таблиц, что подчеркивает необходимость их гибридного применения и как средств изучения, и как средств обучения студентов лечебных специальностей медицинских вузов.



Источник: подготовлено автором.

Рис. 5. Гистограмма распределения пациентов с диагностированной ишемической болезнью сердца с наличием гиподинамии разного уровня либо с отсутствием гиподинамии

После проведения частотного анализа в редакторе электронных таблиц и в статистическом пакете рассматриваемого учебного аналога медико-биологического исследования студенты медицинских вузов — будущие врачи смогут сделать вывод о степени влияния рассматриваемых факторов на развитие ишемической болезни сердца у пациентов.

Заключение

Предложенные в статье методы и технологии работы студентов медицинских вузов — будущих врачей с результатами медико-биологических исследований являются актуальными и должны совершенствоваться в дальнейшем.

Список литературы

1. Гранкин В. Е. Методические особенности информатизации практического обучения аспирантов естественнонаучного профиля технологиям дисперсионного анализа / В. Е. Гранкин, В. В. Гриншкун // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2017. № 3 (41). С. 43–48.
2. Гранкин В. Е. Статистический анализ больших массивов научно-исследовательских данных средствами информационных технологий: практикум / В. Е. Гранкин М.: Ай Пи Ар Медиа, 2022. 87 с.
3. Гранкин В. Е. Особенности обучения аспирантов естественнонаучных направлений использованию информационных технологий для планирования и обработки результатов экспериментов / В. Е. Гранкин, В. В. Гриншкун // Инфо-стратегия 2017: Общество. Государство. Образование: сборник материалов IX Международной научно-практической конференции (Самара, 26–29 июня 2017 г.). Самара: Книжное издательство, 2017. С. 300–304.
4. Гранкин В. Е. Методические особенности преподавания регрессионного анализа аспирантам направления подготовки 04.06.01 «Химические науки» и направления подготовки 06.06.01 «Биологические науки» в процессе изучения дисциплины «Информационные технологии в планировании и обработке результатов эксперимента» / В. Е. Гранкин // The First International Scientific Congress of Young Scientists of Europe and Asia. Vienna: East West Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH, 2017. С. 15–19.
5. Гранкин В. Е. Методические особенности формирования содержания практических работ по проведению корреляционного анализа больших массивов медико-биологических данных средствами информационных статистических систем / В. Е. Гранкин // Цифровая трансформация образования: современное состояние и перспективы: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. Курск: Курский государственный медицинский университет, 2023. С. 66–68.
6. Гриншкун В. В. О подходах к классификации электронных средств обучения естественно-научным дисциплинам / В. В. Гриншкун // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2014. № 4. С. 5–9.
7. Гриншкун В. В. Особенности информатизации образования в условиях внедрения цифровых технологий и ресурсов / В. В. Гриншкун // Информатизация непрерывного образования: материалы Международной научной конференции: в 2 т. Т. 1. М.: РУДН, 2018. С. 142–147.
8. Гриншкун В. В. Определение качества электронного обучения: подходы, модели, критерии / В. В. Гриншкун, Г. А. Краснова // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2018. № 1 (43). С. 16–23.
9. Гриншкун В. В. Новые технологии и их влияние на развитие отечественной системы образования / В. В. Гриншкун // Актуальные исследования в области математики, информатики, физики и методики их изучения в современном образовательном пространстве. Курск: Курский государственный университет, 2017. С. 4–8.
10. Гриншкун В. В. Организация учебной проектной деятельности студентов с применением информационных и телекоммуникационных технологий / В. В. Гриншкун, М. Э. Широченко // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2017. Т. 14, № 2. С. 180–187.

11. Гриншкун В. В. Особенности фундаментализации образования на современном этапе его развития / В. В. Гриншкун, И. В. Левченко // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2011. № 1. С. 5–11.

12. Гриншкун В. В. Подготовка педагогов к использованию электронных изданий и ресурсов / В. В. Гриншкун // Высшее образование в России. 2007. № 8. С. 86–89.

13. Кузнецов А. А. Развитие методической системы обучения в условиях информатизации образования / А. А. Кузнецов, Т. Н. Суворова // Вестник Вятского государственного гуманитарного университета. 2014. № 12. С. 182–187.

14. Макарова Н. В. Статистический анализ медико-биологических данных с использованием пакетов статистических программ Statistica, SPSS, NCSS, SYSTAT: методическое пособие / Макарова Н. В. СПб.: Политехника-сервис, 2012. 178 с.

References

1. Grankin V. E. Methodological features of informatization of practical training of graduate students of natural science profile in technologies of dispersion analysis / V. E. Grankin, V. V. Grinshkun // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2017. № 3 (41). P. 43–48.

2. Grankin V. E. Statistical analysis of large arrays of scientific research data by means of information technologies: practicum / V. E. Grankin. M.: AI Pi Ar Media, 2022. 87 p.

3. Grankin V. E. Features of teaching graduate students of natural sciences to use information technologies for planning and processing experimental results / V. E. Grankin, V. V. Grinshkun // Info-Strategy 2017: Society. State. Education: collection of materials of the IX International Scientific and Practical Conference (Samara, June 26–29, 2017). Samara: Book Publishing House, 2017. P. 300–304.

4. Grankin V. E. Methodological features of teaching regression analysis to graduate students in the field of preparation 04.06.01 “Chemical sciences” and training directions 06.06.01 “Biological sciences” in the process of studying the discipline “Information technologies in planning and processing experimental results” / V. E. Grankin // The First International Scientific Congress of Young Scientists of Europe and Asia. Vienna: East West Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH, 2017. P. 15–19.

5. Grankin V. E. Methodological features of the formation of the content of practical work on the correlation analysis of large arrays of biomedical data by means of information statistical systems / V. E. Grankin // Digital Transformation of Education: Current State and Prospects: collection of scientific papers based on the materials of the International Scientific and Practical Conference. Kursk: Kursk State Medical University, 2023. P. 66–68.

6. Grinshkun V. V. On approaches to the classification of electronic learning tools in natural science disciplines / V. V. Grinshkun // RUDN Journal of Informatization in Education. 2014. № 3. P. 247–270.

7. Grinshkun V. V. Features of informatization of education in the context of the introduction of digital technologies and resources / V. V. Grinshkun // Informatization of Continuing Education: collection of materials of the International Scientific Conference: in 2 vol. Vol. 1. M.: RUDN, 2018. P. 142–147.

8. Grinshkun V. V. Determining the quality of e-learning: approaches, models, criteria / V. V. Grinshkun, G. A. Krasnova // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2018. № 1 (43). P. 16–23.

9. Grinshkun V. V. New technologies and their impact on the development of the national education system / V. V. Grinshkun // Current Research in the Field of Mathematics, Computer Science, Physics and Methods of Their Study in the Modern Educational Space. Kursk: Kursk State University, 2017. P. 4–8.
10. Grinshkun V. V. Organization of educational project activities of students using information and telecommunication technologies / V. V. Grinshkun, M. E. Shirochenko // RUDN Journal of Informatization in Education. 2017. Vol. 14. № 2. P. 180–187.
11. Grinshkun V. V. Features of the fundamentalization of education at the present stage of its development / V. V. Grinshkun, I. V. Levchenko // RUDN Journal of Informatization in Education. 2011. № 1. P. 5–11.
12. Grinshkun V. V. Preparation of teachers for the use of electronic publications and resources / V. V. Grinshkun // Higher Education in Russia. 2007. № 8. P. 86–89.
13. Kuznetsov A. A. Development of the methodological system of education in the conditions of informatization of education / A. A. Kuznetsov, T. N. Suvorova // Bulletin of Vyatka State University. 2014. № 12. P. 182–187.
14. Makarova N. V. Statistical analysis of biomedical data using statistical software packages Statistica, SPSS, NCSS, SYSTAT: a methodological guide / N. V. Makarova. SPb.: Polytechnic-service, 2012. 178 p.

Статья поступила в редакцию: 18.11.2023;
одобрена после рецензирования: 09.01.2024;
принята к публикации: 16.01.2024.

The article was submitted: 18.11.2023;
approved after reviewing: 09.01.2024;
accepted for publication: 16.01.2024.

Информация об авторе / Information about author:

Валерий Егорович Гранкин — кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры физики, информатики и математики, Курский государственный медицинский университет, Курск, Россия.

Valery E. Grankin — Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Physics, Computer Science and Mathematics, Kursk State Medical University, Kursk, Russia.

grankinve@kursksmu.net

Научная статья

УДК 37.02

DOI: 10.25688/2072-9014.2024.67.1.11

ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ: ВОЗМОЖНОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ КУЛЬТУРНОЙ СРЕДЫ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ

Виктор Семенович Корнилов¹ ✉,
Анастасия Семеновна Закова²

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

¹ kornilovvs@mgpu.ru ✉, <http://orcid.org/0000-0003-0476-3921>

² zakovaas@mgpu.ru, <http://orcid.org/0000-0002-9262-0180>

Аннотация. В статье излагаются научно-методические аспекты создания и имитации с помощью современного оборудования культурной среды страны изучаемого иностранного языка. В частности, рассмотрены VR-приложения, которые помогают погрузить пользователя в виртуальную среду и мотивировать его использовать иностранный язык для коммуникации в предлагаемых обстоятельствах. В статье обсуждаются некоторые виды приложений виртуальной реальности, которые могут быть использованы учителями иностранных языков: игры, социальные сети, тренажеры с обратной связью.

Ключевые слова: виртуальная реальность; иммерсивные технологии; использование виртуальной реальности; изучение иностранных языков; культурная среда в виртуальной реальности; моделирование культурной среды; дополненная реальность.

Original article

UDC 37.02

DOI: 10.25688/2072-9014.2024.67.1.11

VIRTUAL REALITY: THE POSSIBILITIES OF MODELING CULTURAL ENVIRONMENT FOR LEARNING FOREIGN LANGUAGES

Viktor S. Kornilov¹ ✉,
Anastasia S. Zakova²

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

¹ kornilovvs@mgpu.ru ✉, <http://orcid.org/0000-0003-0476-3921>

² zakovaas@mgpu.ru, <http://orcid.org/0000-0002-9262-0180>

Abstract. The article describes the scientific and methodological aspects of creating and imitating the cultural environment of the foreign country via VR usage. In particular,

© Корнилов В. С., Закова А. С., 2024

VR applications that help to immerse the user in a virtual environment and motivate him to use a foreign language for communication in the proposed circumstances. The article discusses some types of virtual reality applications that can be used by foreign language teachers, including games, social networks, and feedback simulators.

Keywords: virtual reality; immersive technologies; the use of virtual reality; learning foreign languages; cultural environment in virtual reality; modeling of the cultural environment; augmented reality.

Для цитирования: Корнилов В. С. Виртуальная реальность: возможности моделирования культурной среды для изучения иностранных языков / В. С. Корнилов, А. С. Закова // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2024. № 1 (67). С. 117–123.

For citation: Kornilov V. S. Virtual reality: the possibilities of modeling cultural environment for learning foreign languages / V. S. Kornilov, A. S. Zakova // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2024. № 1 (67). P. 117–123.

Введение

В процессе межкультурной коммуникации достаточно часто приходится сталкиваться с культурными особенностями представителей разных обществ. Часто эти особенности определяют происхождение терминов, пословиц и названий, которые используются в языке. Такие культурные особенности необходимо учитывать при изучении иностранного языка, так как непонимание истоков языка, его своеобразия, истории может привести к коммуникативным конфликтам представителей разных культур.

Современные подходы к изучению иностранного языка значительно отличаются от тех, что применялись даже несколько десятилетий назад. Современные методики изучения иностранного языка больше ориентированы на потребности обучающихся, их индивидуальные особенности. Некоторые исследователи считают, что современные методы обучения иностранным языкам нацелены на понимание и функционирование человека в окружающей среде, в контексте группы и общества [1]. Система образования постоянно развивается и стремится предоставить студентам самые эффективные и увлекательные способы обучения.

В последние годы технологии виртуальной реальности (*англ.* virtual reality, VR) стали все чаще использоваться в образовательных учреждениях по всему миру, чтобы усовершенствовать процесс усвоения иностранного языка. Такие иммерсивные инновационные инструменты предлагают уникальные возможности для улучшения образовательного процесса, расширения границ знаний и создания более привлекательных и интерактивных уроков. Наиболее важным аспектом использования виртуальной реальности при изучении иностранных языков является возможность моделирования культурных особенностей в виртуальной среде для ознакомления с ними обучающихся.

Методы исследования

Виртуальная реальность создает для пользователя эффект полного погружения в объемное изображение, привлекая его внимание и активизируя большинство его чувств. Основными свойствами виртуальной реальности являются иммерсивность, агентность, интерактивность и изоляция. Обсуждаемая в статье технология виртуальной реальности способна сформировать у пользователя ощущение присутствия в предлагаемых обстоятельствах. Кроме того, эта технология способна создать у человека ощущение агентности, то есть не просто чувства присутствия в этих обстоятельствах, а возможности принять участие в происходящем и, более того, ощущения, что от его действий зависят будущие события [2]. Изоляцию от внешнего мира обеспечивает шлем виртуальной реальности, который погружает пользователя в предлагаемые виртуальные обстоятельства, блокируя поступление внешней информации.

Приложения виртуальной реальности обладают целым рядом преимуществ, которыми пользуются педагоги разных специализаций. Данная статья рассматривает возможности приложений виртуальной реальности по моделированию культурной среды изучаемых иностранных языков. Технология виртуальной реальности непрерывно развивается, и ее возможности по совершенствованию методов изучения иностранного языка становятся более очевидными. Так, с помощью погружения учащихся в реалистичную и культурно аутентичную среду виртуальная реальность предоставляет уникальную возможность по усвоению иностранного языка.

Обычно учителя иностранных языков используют различные средства и методы для достижения погружения учащихся в среду изучаемого языка. Культурная среда оказывает большое влияние на формирование языковых и поведенческих паттернов речи человека. Педагоги, специализирующиеся на обучении иностранным языкам, используют аутентичные материалы, такие как книги, статьи, песни, фильмы и видео, чтобы помочь учащимся погрузиться в реальные ситуации и контексты изучаемого языка. Однако такой подход не позволяет полностью погрузиться в культурный контекст, так как учащемуся не предоставляется возможность мгновенно и контекстуально применить свой опыт на практике, в конкретных бытовых ситуациях.

Современные иммерсивные технологии могут внести большой вклад в процесс изучения иностранного языка путем погружения пользователя в культурную среду изучаемого языка. Виртуальная реальность не только позволяет посещать зарубежные страны, но и взаимодействовать с реальными людьми — носителями языка. Коммуницируя с носителями языка в реалистичной культурной среде, учащиеся получают не только опыт общения, но и понимание обычаев, традиций и использования языка, которые характерны для данной культуры. Этот опыт помогает преодолеть разрыв в понимании языка и культуры, а также контекст применения конкретных фраз.

Существуют приложения, которые представляют собой новый вид социальных сетей в виртуальной реальности. Первым среди таких приложений стало vTime XR (разработчик — компания vTime Limited), которое позволяет пользователям объединяться в группы до 4 человек, переходить в виртуальную или дополненную реальность и общаться там. Пользователь может создать себе цифровой аватар для взаимодействия и выбрать виртуальную среду для общения.

Приложение доступно на мобильных устройствах, тогда пользователь видит аватары других пользователей на экране смартфона; если у него есть шлем виртуальной реальности, то возможно добавить трекинг рук и тела. Аналогами vTime являются приложения AltspaceVR The social VR App (разработчик — Microsoft), VRChat (разработчик — VRChat Inc), Rec Room (разработчик — Rec Room Inc), Steamvr home (разработчик — Valve Developer Community), Sansar (разработчик — Sansar Inc). Такие приложения виртуальной реальности могут использоваться в образовательных целях для языковой практики. Виртуальная реальность — безопасное пространство для отработки навыков устной речи. С помощью VR-приложений учащиеся могут практиковать изучаемый язык в режиме реального времени, получая ценную информацию о разговорных выражениях и преодолевая языковые барьеры.

Существуют образовательные VR-приложения, которые используются педагогами для отработки пройденного материала, могут воспроизводить разговоры и ситуации из реальной жизни, таким образом знакомя учащихся с аутентичным использованием языка. В ходе виртуальных бесед пользователи могут практиковать свои навыки аудирования.

Особенно важно то, что виртуальные симуляторы могут немедленно обеспечивать обратную связь и оценку произношения, грамматики и использования словарного запаса учащегося. Среди приложений, способных дать обратную связь пользователю, следует назвать Mondly VR (разработчик — ATi Studios A.P.P.S), Language Lab (разработчик — Language Lab VR), Varvara (разработчик — Центр НТИ ДВФУ VR/AR). Например, языковой тренажер Varvara позволяет отработать более 13 тем, среди которых Healthy Lifestyle, Making Suggestions, Receiving Complaints и др.

Само приложение также может представить разработанный урок на заданную тему, в котором будет осуществлена сдача и проверка домашнего задания, презентация новой темы, упражнения для ее закрепления и проведение языковой разговорной практики с виртуальным собеседником. Приложение VirtualSpeech (разработчик — Virtualspeech) не предполагает распознавания речи, но является хорошим аудиотренажером. Значительным преимуществом этого VR-приложения является его оценивание степени поддержания зрительного контакта с аудиторией. Также можно скачать аудиофайл с записью своего выступления, чтобы его еще раз прослушать и проанализировать самостоятельно или с педагогом [3].

Для того чтобы сделать процесс обучения более интерактивным, интересным и приятным для пользователя, платформы для изучения иностранных языков в виртуальной реальности могут включать в себя методы геймификации: виртуальные квесты, языковые игры и задачи вовлекают, мотивируют учащихся и способствуют удержанию внимания и концентрации. Игра в виртуальной реальности Terra Alia: The Language Discovery RPG (разработчик — 30 Parallel) специально создана для изучения иностранных языков. Приложение позволяет изучать более 10 языков. Изучение новых слов и терминов делает персонаж пользователя сильнее и выносливее. Другое приложение Noun Town: VR Language Learning (разработчик — Noun Town) представляет собой квест в виде бытовых ситуаций и диалогов.

Результаты исследования

При изучении любого иностранного языка преподаватель сталкивается с необходимостью простимулировать учащегося говорить на изучаемом языке. Как уже указывалось ранее, для этого в настоящее время используются всевозможные видео и аудио, после просмотра и прослушивания которых обучающегося просят, используя изучаемую лексику, рассказать об увиденном или поразмышлять вслух над заданным вопросом. Если говорить о взрослых, изучающих иностранный язык, то, безусловно, их мотивация выше, чем у детей, и они лучше понимают, что только применение языка в реальных ситуациях поможет им в его изучении и в достижении результатов.

Если же рассматривать юных учеников, то часто они прибегают к родному языку в случае затруднения, что приводит к недостатку языковой практики и закреплению механизма перевода своих мыслей на иностранный язык с помощью стороннего источника, этим источником может быть учитель, интернет, словарь или одноклассники. Виртуальная реальность позволяет пользователю очутиться в воображаемом мире.

Важными свойствами виртуальной реальности, которые работают в случае помещения пользователя в виртуальную среду, являются изоляция и агентность [4]. В виртуальном мире обучающийся взаимодействует не со своими одноклассниками или учителем, а попадает в виртуальную среду, где может действовать от первого лица или от имени своего аватара. Таким образом, в момент коммуникации пропадает опция обратиться за помощью к знакомым и выразить ту или иную мысль на родном языке.

Виртуальная реальность способна произвести революцию в способах изучения иностранного языка и в методах его преподавания. Тем не менее необходимо отметить и то, что виртуальную реальность следует использовать в качестве дополнительного инструмента вместе с традиционными методами обучения, для того чтобы задействовать ее возможности максимально.

Список источников

1. Нелепко Е. П. Виртуальные образовательные платформы в обучении иностранному языку / Е. П. Нелепко // *The Scientific Heritage*. 2020. № 53. С. 61–65.
2. Закова А. С. Моделирование невербальных особенностей культурного общения при помощи средств виртуальной реальности / А. С. Закова // *Science Juice 2021: сборник статей и тезисов*. М.: Парадигма, 2021. Т. 2. С. 45–51.
3. Хукаленко Ю. С. Обучение иностранным языкам (на примере английского) с помощью технологии виртуальной реальности: обзор основных разработок / Ю. С. Хукаленко // *Известия Восточного института*. 2021. № 2 (50). С. 118–128.
4. Технологии виртуальной и дополненной реальности в образовательной среде вуза / В. А. Бахарева [и др.] // *Открытое и дистанционное образование*. 2015. № 4 (60). С. 12–20.

References

1. Nelepko E. P. Virtual educational platforms in teaching a foreign language / E. P. Nelepko // *The Scientific Heritage*. 2020. № 53. P. 61–65.
2. Zakova A. S. Modeling of non-verbal features of cultural communication using virtual reality tools / Zakova A. S. // *Science Juice 2021: collection of articles and abstracts*. M.: Paradigm, 2021. Vol. 2. P. 45–51.
3. Khukalenko Yu. S. Teaching foreign languages (using the example of English) using virtual reality technology: an overview of the main developments / Yu. S. Khukalenko // *Oriental Institute Journal*. 2021. № 2 (50). P. 118–128.
4. Technologies of virtual and augmented reality in the educational environment of the university / V. A. Bakhareva [et al.] // *Open and distance education*. 2015. № 4 (60). P. 12–20.

Статья поступила в редакцию: 15.10.2023;
одобрена после рецензирования: 09.01.2024;
принята к публикации: 16.01.2024.

The article was submitted: 15.10.2023;
approved after reviewing: 09.01.2024;
accepted for publication: 16.01.2024.

Информация об авторах / Information about the authors:

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>

Анастасия Семеновна Закова — аспирант Института цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

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

zakovaas@mgpu.ru, <http://orcid.org/0000-0002-9262-0180>

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: 10.25688/2072-9014.2024.67.1.12

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМЫ АДАПТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ШКОЛЬНИКОВ К ЭКЗАМЕНАМ ГИА ПО МАТЕМАТИКЕ

Борис Борисович Ярмахов¹ ✉,
Алексей Иванович Зайцев²

¹ Московский городской педагогический университет,
Москва, Россия

² Компания «01Математика образование»,
Москва, Россия

¹ yarmakhovbb@mgpu.ru ✉

² azaytsev@01math.com

Аннотация. В статье представлены результаты исследования, направленного на изучение эффективности использования систем адаптивного обучения в подготовке школьников к сдаче экзаменов ГИА по математике. В выборку вошли 4012 учащихся из 19 регионов РФ, принимавших участие в проекте «Готовим к ГИА с искусственным интеллектом» в 2023 году. В качестве основного инструмента оценки эффективности использовался коэффициент Каппа Коэна для контрольной и экспериментальной выборок, рассчитываемый на данных цифрового следа, собранного на платформе адаптивного обучения. Проведенный анализ показал, что систематическое использование платформы адаптивного обучения в подготовке к сдаче экзамена ГИА по математике дает стабильный прирост в баллах, вычисляемый по разнице между результатами пробного и итогового экзаменов. Размер эффекта использования системы адаптивного обучения у школьников при подготовке к сдаче экзамена ОГЭ составил 0,21 пункта, к сдаче базового экзамена ЕГЭ — 0,25 и профильного экзамена ЕГЭ — 0,15 пунктов. Таким образом, получило подтверждение предположение о том, что эффективность системы адаптивного обучения может быть оценена на основе коэффициента Каппа Коэна на материале итоговых государственных экзаменов.

Ключевые слова: система адаптивного обучения; итоговая государственная аттестация; обучение математике; доказательное образование.

Original article

UDC: 373

DOI: 10.25688/2072-9014.2024.67.1.12

ASSESSING THE EFFECTIVENESS OF AN ADAPTIVE LEARNING SYSTEM IN PREPARING HIGH SCHOOL STUDENTS FOR STATE EXAMINATIONS IN MATHEMATICS

Boris B. Yarmakhov¹ ✉,
Alexey I. Zaitsev²

¹ Moscow City University,
Moscow, Russia

² Company “01Mathematics Education”,
Moscow, Russia

¹ yarmakhovbb@mgpu.ru ✉

² azaytsev@01math.com

Abstract. The article presents the results of a study focussing the effectiveness of adaptive learning systems in preparing high school students for State Examinations in mathematics. The sample included 4012 students from 19 regions of the Russian Federation who took part in the project “Preparing for the State Examination with Artificial Intelligence” in 2023. Cohen’s Kappa coefficient was used as the main tool for assessing effectiveness for the control and experimental samples, calculated on the digital footprint data collected on the adaptive learning platform. The analysis showed that the systematic use of the adaptive learning platform in preparing students for taking the State Examination in Mathematics gives a stable increase in scores, calculated by the difference between the results of the trial and final State Examination. The effect size of using the adaptive learning system for students when preparing to take the Unified State Examination was 0.21 points, for the basic Unified State Examination — 0.25, and for the specialized Unified State Examination — 0.15 points. Thus, the assumption that the effectiveness of the adaptive learning system can be assessed based on the Cohen’s Kappa coefficient based on the material of final state exams was confirmed.

Keywords: adaptive learning system; final state certification; teaching mathematics; evidence-based education.

Для цитирования: Ярмахов Б. Б. Оценка эффективности использования системы адаптивного обучения при подготовке школьников к экзаменам ГИА по математике / Б. Б. Ярмахов, А. И. Зайцев // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2024. № 1 (67). С. 124–137.

For citation: Yarmakhov B. B. Assessing the effectiveness of an adaptive learning system in preparing high school students for state examinations in mathematics / B. B. Yarmakhov, A. I. Zaitsev // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2024. № 1 (67). P. 124–137.

Введение

Развитие систем адаптивного обучения и их внедрение в учебный процесс становится сегодня одним из ведущих образовательных трендов. Согласно оценкам консалтингового агентства «Гартнер», до 2025 года опыт работы с системами адаптивного обучения будут получать до 60 % школ во всем мире [1]. Это делает данную форму обучения одной из наиболее востребованных современных образовательных технологий. В основе адаптивного обучения лежит идея создания для обучающегося возможности освоения содержания учебного предмета персонализированным образом, то есть продвигаясь по индивидуальной образовательной траектории, что позволяет каждому обучающемуся осваивать материал так, чтобы он наилучшим образом соответствовал его уровню обученности, индивидуальной истории обучения, когнитивным способностям и учебному стилю [2].

Ряд функциональных возможностей реализуется на платформах адаптивного обучения в виде блоков, обеспечивающих их использование в качестве системы управления обучением (*англ.* Learning Management System, LMS), с помощью которых учитель получает дополнительные возможности для обучения по предмету всех групп учащихся вне зависимости от их текущего уровня подготовки. Это позволяет создать возможность для успешного обучения школьников с различными стартовыми возможностями — уровнем обученности и когнитивных способностей, стилей обучения, существующих пробелов в знаниях и т. д. [3].

Первые решения в области адаптивного обучения были предложены в 1950-х годах, когда с помощью механических, а затем и электронных устройств были созданы коллекции единиц учебного содержания и заданий к ним, позволяющие ученику продвигаться в освоении материала по индивидуальной траектории, а не по общей для всего класса программе. Следующий шаг ученика зависел от того решения, которое он принимал на предыдущем шаге [4].

П. Я Гальперин считал, что в программированном обучении есть рациональное зерно. Он указывал, что сложившаяся во второй половине XIX века система преподавания уже устарела и не может решить остро стоящую задачу подготовки большого количества специалистов, владеющих знаниями в области современной физики, математики, химии, биологии и методики обучения. В программированном обучении он видел прежде всего путь к оптимизации педагогического процесса. Вместе с тем он отмечал, что на момент его обращения к вопросам программированного обучения — 1960-е годы — теоретическое осмысление этого направления сильно отставало от той волны энтузиазма, которая была связана собственно с конструированием технических устройств — «машин для обучения», с помощью которых оно реализовывалось [5].

Развитие систем адаптивного обучения в наше время связано прежде всего с возможностью их реализации на платформах цифрового обучения [6]. Во-первых, благодаря современным протоколам публикации учебных материалов на цифровых платформах появилась возможность повторно использовать цифровые учебные объекты, создаваемые как дизайнерами онлайн-курсов, так и пользователями глобальных сетей [7]. Во-вторых, освоение в образовании технологий больших данных, машинного обучения, искусственного интеллекта позволяет гибко управлять процессом обучения на основе анализа цифрового следа, оставляемого обучаемым на учебной платформе [8].

Сегодня системы адаптивного обучения — это сетевые платформы с размещенными на них цифровыми ресурсами, на основе которых может быть организован персонализированный за счет использования алгоритмов искусственного интеллекта учебный процесс [9]. Таким образом школьники могут осваивать содержание образования с учетом своих способностей, стиля обучения, уровня обученности и в индивидуальном темпе. В учебном процессе системы адаптивного обучения могут использоваться как в полностью дистанционном режиме, например при выполнении школьниками домашних заданий, так и в формате перевернутого класса, когда дома школьники осваивают навыки работы с материалом, а приходя в школу, обсуждают с учителем и одноклассниками результаты самостоятельного обучения [10].

Современные системы адаптивного обучения представляют собой сложные педагогические инструменты, эффективное использование которых требует определенной подготовки от учителя. Такая подготовка должна включать общую компьютерную грамотность, профессиональные навыки работы с цифровыми обучающими системами и интерфейсами, понимание основ персонализированного подхода [11]. Важную роль при этом играют такие условия адаптивного обучения, как доступ учащихся к устройствам, на которых проводится обучение, наполняемость классов, качество подключения к цифровым ресурсам и платформам. Все эти факторы влияют в конечном итоге на эффективность использования систем адаптивного обучения в решении образовательных задач.

Среди систем адаптивного обучения сегодня большое распространение получили так называемые умные тьюторы (*англ.* intelligent tutors), алгоритм действия которых напоминает деятельность человека — наставника [1]. Такие решения проводят глубокую диагностику уровня знания, когнитивных возможностей и учебного стиля учащегося, чтобы предоставить ему максимально соответствующую его возможностям траекторию индивидуального обучения и корректировать его в процессе обучения [12].

Одним из ключевых вопросов, возникающих при использовании систем адаптивного обучения в учебном процессе, является оценка их эффективности. В литературе упоминаются несколько параметров, на основе которых можно ее произвести. Наиболее часто встречаемым параметром эффективности систем адаптивного обучения являются результаты итогового тестирования

по предмету, при преподавании которого применялись эти системы [13; 14]. Получение статистически значимых результатов итогового тестирования у учащихся, участвовавших в итоговом тестировании — ГИА или одном из ее зарубежных аналогов, — позволяет с высокой степенью вероятности судить об эффективности использования в учебном процессе системы адаптивного обучения. Вместе с тем этот параметр не лишен и недостатков, прежде всего низкой регулярности проведения итоговых тестов, в результате чего значимые данные об эффективности системы адаптивного обучения получаются достаточно редко, чтобы с их помощью можно было бы вносить необходимые коррективы в учебный процесс.

В качестве следующего по значимости параметра эффективности рассматривается текущая успеваемость [15]. Ее преимуществом, по сравнению с итоговой успеваемостью, является возможность получения необходимых данных по ходу учебного процесса. Вместе с тем формализация данных текущей успеваемости для сопоставления со шкалами адаптивного обучения может вести к дополнительным затруднениям [16].

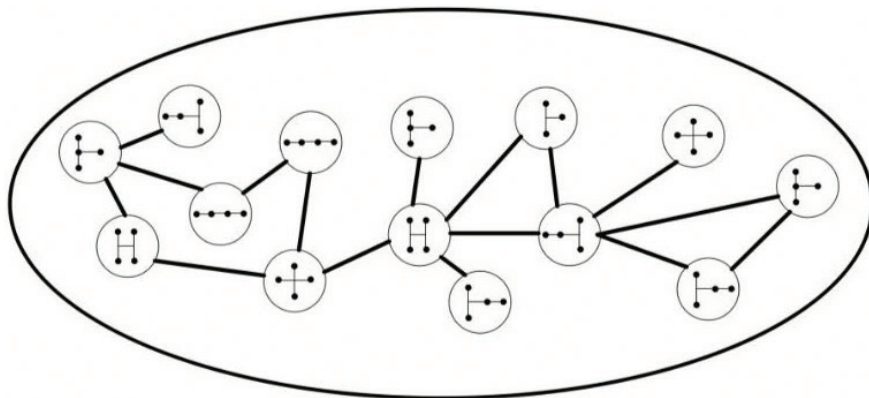
Еще одним параметром, который может использоваться для оценки эффективности системы адаптивного обучения, является время, затраченное учащимся на освоение одного и того же учебного материала с использованием или без использования такой системы. Так, исследование И. Гергулеску [17], проводившееся на выборке из более чем 10 000 учащихся, которым была предоставлена возможность использовать в обучении систему адаптивного обучения *Adaptemu*, показало, что те из них, кто хотя бы раз обращался к этой системе в учебном процессе, продемонстрировали улучшение результатов освоения учебного материала при снижении необходимого для этого количества времени.

Инструментарий и описание выборки

В исследовании, направленном на изучение эффективности использования системы адаптивного обучения при подготовке школьников к сдаче экзаменов ГИА по математике, приняли участие 245 учителей и 4012 учащихся 9-го и 11-го классов из общеобразовательных школ 19 регионов РФ. Подготовка велась в марте – июне 2023 года на платформе адаптивного обучения *01EGE.RU*, разработанной компанией «01Математика образование» в рамках проекта «Готовим к ГИА с искусственным интеллектом».

Данная платформа была выбрана для проведения исследования в силу того, что она обладает необходимым функционалом адаптивного обучения и контентом, соответствующим ФГОС общеобразовательной школы по математике. Вместе с тем, в отличие от традиционного учебника, материал в системе адаптивного обучения представлен нелинейно и каждый следующий шаг определяется выбором системой оптимальной траектории на каждой из развилки.

Обучение на платформе адаптивного обучения может быть представлено в виде обхода учащимся графа, вершинами которого являются элементарные единицы учебного материала (рис. 1). Если он успешно справляется с заданиями одной единицы, то система предоставляет ему возможность перехода к следующей, связанной с первой, по отношению к которой это задание является пререквизитом (необходимым условием).



Источник: подготовлено авторами.

Рис. 1. Фрагмент графа учебных материалов адаптивного курса

После авторизации учащегося в системе граф элементов курса представляется для него полностью открытым. Однако по мере движения учащегося по графу и выполнения заданий в системе накапливается информация о его учебной деятельности, сильных и слабых сторонах, разделах курса, в которых он нуждается в дополнительном обучении, на основе чего формируется его уникальная образовательная траектория. С точки зрения системы элементы курса становятся помеченными.

Особенностью подхода, используемого на данной платформе, является поддержка четырех уровней адаптации учебного материала, что позволяет осуществлять персонализированный подход к обучающимся, находящимся на различных уровнях владения учебным материалом и использующим различные стили учебной деятельности.

Первый уровень адаптивного обучения в системе организован вокруг конкретного задания и помогает решить именно это задание с помощью системы подсказок. Учащийся получает подсказку (теоретический материал и примеры в виде решения аналогичного задания, интерактивного графика и т. д.), позволяющую правильно решить задачу. После изучения теоретического материала учащийся получает возможность решить задачу повторно. Если он успешно справляется с заданием, то он получает возможность двигаться далее по графу учебного курса.

Второй уровень задействуется в случае возникновения у учащегося затруднений с определенным типом задач, на материале определенной подтемы. В этом случае в системе заложена возможность декомпозиции решаемой

задачи на более простые элементы и направление учащегося на решение ранее пройденного материала, в освоении которого у учащегося обнаружены пробелы. Для этого в каждом блоке задач создается иерархия их типов. Создание конкретных заданий, относящихся к тому или иному типу, осуществляется в системе автоматически, с помощью генератора задач.

Таким образом, в системе адаптивного обучения задействуются два типа задач: основные (используемые для контроля и коррекции образовательной траектории) и вспомогательные (используемые для объяснения учащемуся способов решения основной задачи в случае возникновения у него затруднений).

На третьем уровне адаптивного обучения осуществляется работа с концепцией, рассматриваемой в задаче. Для этого у учителя есть возможность подобрать из банка имеющихся заданий те, которые наилучшим образом соответствуют рассматриваемой математической концепции.

Четвертый уровень адаптивности основан на том, что накопление в системе значительного массива данных о результатах и маршрутах продвижения учащихся по индивидуальным образовательным траекториям позволяет задействовать алгоритмы машинного обучения с тем, чтобы формировать для каждого учащегося индивидуальный маршрут.

Для этого о деятельности учащегося собираются следующие данные:

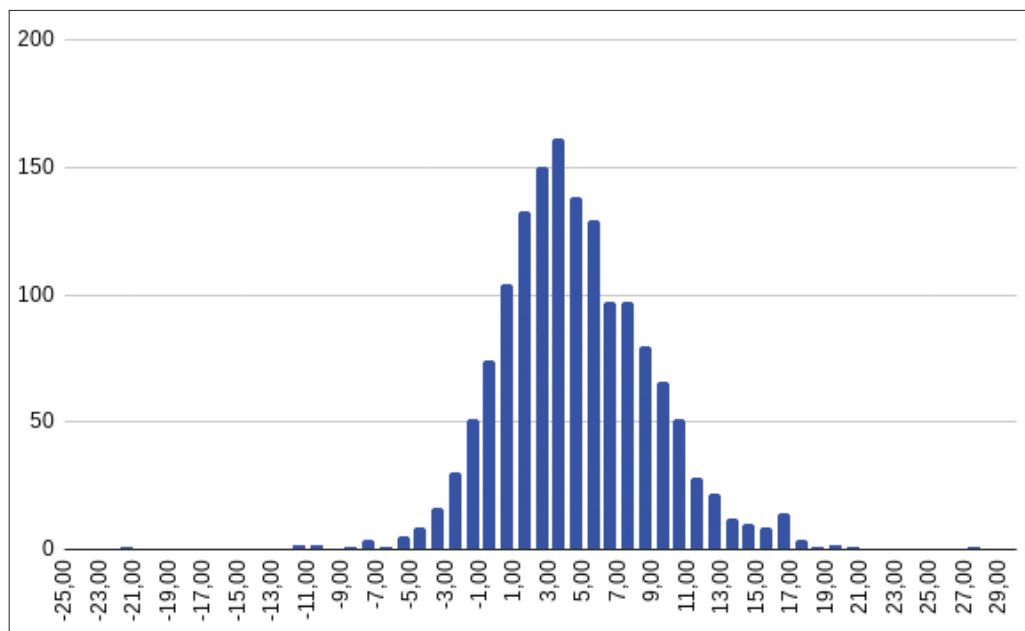
- ожидание успешного завершения блока;
- список с частотой ошибок;
- условные частоты переходов в смежных блоках.

На основе этих данных уточняются имеющиеся связи и добавляются новые соединения или нулевой уровень адаптивного обучения для блоков с невысоким математическим ожиданием. Анализ успешности прохождения материала (количество попыток решения заданий и времени, затраченного на усвоение материала) позволяет оценить качество и детализацию материала. Выявляются пробелы в учебных блоках при низкой условной статистике перехода. Алгоритмически данный механизм работает как рекомендательная система.

Эти четыре уровня адаптивности системы, использованные в исследовании, позволили осуществить глубокую персонализацию обучения, опирающуюся не только на зафиксированные при выполнении конкретных заданий трудности учащихся, но и на закономерности в обучении, выявленные на основе использования методов машинного обучения.

Результаты

В качестве критерия эффективности системы адаптивного обучения были выбраны результаты, продемонстрированные учащимися при сдаче итоговых экзаменов ГИА в 2023 году (рис. 2). Для каждого учащегося была подсчитана разница баллов, полученных за пробный и итоговый экзамены ГИА



Источник: подготовлено авторами.

Рис. 2. Распределение прироста результата между пробным и итоговым экзаменами в группе из 1506 школьников, сдававших экзамен ОГЭ

(ОГЭ — у учащихся 9-х классов, и ЕГЭ — базовый или профильный вариант — у учащихся 11-х классов). Наборы данных по каждой группе учащихся, сдававших экзамен ОГЭ, базовый экзамен ЕГЭ или профильный экзамен ЕГЭ, анализировались отдельно. Из выборки данных об учащихся были отобраны записи, содержавшие полную информацию о работе учащихся на платформе: результаты его предварительного и итогового экзаменов; общее время, проведенное им на платформе. Таким образом, были получены данные о 1506 учащихся, сдававших ОГЭ, 352 школьниках, сдававших базовый вариант ЕГЭ, и 648 учениках, сдававших профильный ЕГЭ.

Все наборы данных прошли тест на нормальное распределение ($p > 0,05$), нормальность распределения данных также подтверждается гистограммами.

В каждой выборке были выделены две субкатегории учащихся — активно и пассивно использовавших платформу адаптивного обучения 01ЕГЭ. В качестве критерия активности использования платформы было выбрано медианное значение данных по параметру общего количества решавшихся на платформе задач. Так, для группы, готовившейся к ОГЭ, это значение составило 254 задачи (максимальное значение по этому параметру — 3751).

Группа учащихся, сдававших базовый экзамен ЕГЭ, насчитывала 352 учащихся. Медианное значение по количеству задач, полученных учащимися в процессе подготовки к экзамену, составило 96. При этом в группе активных учащихся максимальное количество полученных задач — 2238. Группа

учащихся, сдававших профильный вариант ЕГЭ, объединяла 648 человек. Медианное количество полученных задач составило 63 при максимальном значении в 2470.

Оценка эффективности платформы адаптивного обучения 01ЕГЭ оценивалась в нашем исследовании по методике, используемой Дж. Хэтти в подходе доказательного образования [15]. Для этого между экспериментальной (активные пользователи системы адаптивного обучения) и контрольной группами производилось измерение величины эффекта по формуле расчета коэффициента Каппа Коэна:

$$d = \frac{M_2 - M_1}{\sqrt{\frac{SD_1^2 + SD_2^2}{2}}},$$

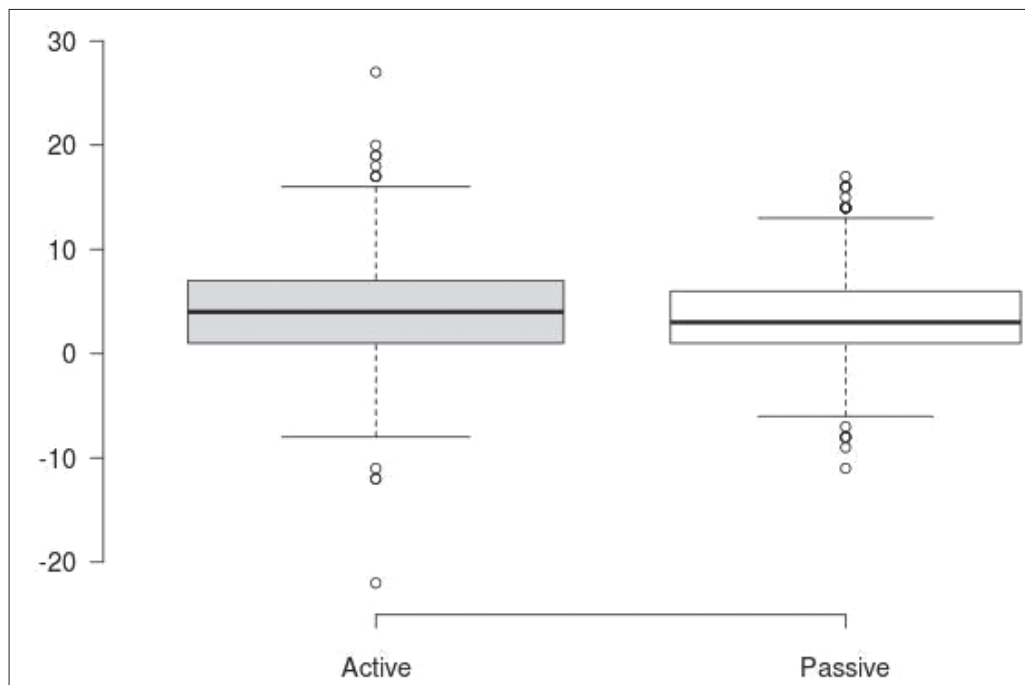
где M_1 — среднее значение прироста результата ГИА в выборке активных пользователей платформы; M_2 — среднее значение прироста результата ГИА в выборке пассивных пользователей платформы; SD_1^2 — стандартное отклонение в выборке активных пользователей; SD_2^2 — стандартное отклонение в выборке пассивных пользователей.

Данная методика стала, по сути, стандартом в области доказательного образования; на ее основе проводятся глобальные метаисследования, обобщающие опыт экспериментальной работы в связанных областях. Благодаря этому была получена объективная картина по многим областям учебной деятельности, связанной с использованием информационно-коммуникационных технологий (далее — ИКТ), и выявлены факторы эффективности использования технологий в учебном процессе.

Так, с помощью данной методики было установлено, что использование методов онлайн-обучения в школе на выборке, превышающей 4 миллиона школьников, дает в целом положительный эффект ($d = 0,25$). Применение же компьютерных технологий в различных предметах ведет к эффектам различной размерности. Оно незначительно в преподавании естествознаний ($d = 0,18$), достаточно невысоко в обучении чтению и письму ($d = 0,25$) и несколько выше в преподавании математики ($d = 0,37$). Наиболее высокий результат достигается в преподавании таким образом предметов технологического цикла ($d = 0,88$).

В наиболее близких нашему исследованию работах, касающихся использования «умных наставников», зафиксирован достаточно большой агрегированный размер эффекта ($d = 0,52$). Ряд входящих в этот исследовательский пул метаисследований демонстрирует более высокие результаты. Так, в исследовании Дж. Кулика и Дж. Флетчера [18] зафиксирован размер эффекта систем «умных наставников», равный $d = 0,66$, а К. ВанЛен [19] выявил размер эффекта при сравнении наставников-людей и наставников — цифровых агентов, равный $d = 0,76$.

Проведенные в рамках настоящего исследования измерения показали, что размер эффекта использования системы адаптивного обучения у школьников при подготовке к сдаче экзамена ОГЭ составил 0,21 пункта по шкале Хетти, что соответствует наличию наблюдаемого эффекта от использования платформы (рис. 3).



Источник: подготовлено авторами.

Рис. 3. Эффект от использования платформы адаптивного обучения у сдававших ОГЭ школьников

Еще более высоким — 0,25 пунктов — оказался размер эффекта от использования системы адаптивного обучения при подготовке школьников к сдаче базового экзамена ЕГЭ учащимися 11-х классов. Размер эффекта от использования системы адаптивного обучения при подготовке школьников к сдаче профильного экзамена ЕГЭ — 0,15 пунктов. Меньший, по сравнению с базовым вариантом ЕГЭ, размер эффекта от применения системы адаптивного обучения у школьников, сдававших профильный вариант ЕГЭ, объясняется тем, что такие школьники, как правило, более подготовлены по математике и ориентированы на высокий результат.

В их случае итоговый балл по ЕГЭ зависит скорее от их подготовки по математике на всем протяжении обучения в школе, а не от подготовки собственно к экзамену в последний год обучения.

Заключение

Проведенное исследование показало, что на сегодняшний момент используется несколько способов оценки эффективности систем адаптивного обучения в учебном процессе. В литературе отмечены и описаны: оценка эффективности по текущей успеваемости учащихся и количеству времени, необходимому на выполнение заданий. Выявленная таким образом эффективность системы адаптивного обучения подтверждена статистически.

В нашей работе рассмотрен вопрос о возможности оценки эффективности системы адаптивного обучения по результатам экзаменов с высокими ставками (*англ.* high stakes exams), которыми в РФ являются экзамены государственной итоговой аттестации, такие как ОГЭ и ЕГЭ. Исследование, проведенное на материалах результатов экзаменов ГИА 2023 года по математике, сданных 2506 учащимися, показало, что данные, полученные в ходе сдачи экзаменов, могут успешно использоваться для оценки эффективности систем адаптивного обучения, используемых для подготовки школьников к их сдаче. Это связано с практикой сдачи школьниками пробных экзаменов, что позволяет сравнить данные пробных и итоговых экзаменов. Массив данных сравнения этих экзаменов позволяет получить статистически достоверную картину.

Использование для исследования данных, полученных на платформе цифрового обучения, упрощает процесс сопоставления данных по контрольной и экспериментальной группам учащихся. В качестве контрольной группы рассматриваются учащиеся, у которых показатель количества заданий, выполненных на платформе, ниже медианного, а в качестве экспериментальной — учащиеся с количеством заданий выше медианного, причем для групп ОГЭ, базового и профильного ЕГЭ эти показатели различаются.

Проведенное исследование показывает, что использование системы адаптивного обучения при подготовке учащихся к экзаменам ГИА по математике приводит к значимому размеру эффекта. При этом наиболее эффективным использованием платформы адаптивного обучения оказывается при подготовке учащихся со средним и низким уровнем владения математикой, которые и оказываются основным контингентом учащихся, сдающих базовый экзамен ЕГЭ (0,25 по шкале величины эффекта Хетти). В группе учащихся с высоким уровнем этот показатель составляет лишь 0,15. В группе учащихся 9-х классов, сдававших экзамен ОГЭ, этот показатель составил 0,21, что является значимой величиной эффекта.

Таким образом, проведенное исследование подтвердило эффективность использования системы адаптивного обучения при подготовке учащихся 9-х и 11-х классов к сдаче экзаменов ГИА по математике.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Paladines J. A systematic literature review of intelligent tutoring systems with dialogue in natural language / J. Paladines, J. A Ramirez // *IEEE Access*. 2020. Vol. 8. P. 246–267.
2. Taylor D. L. Personalized and adaptive learning. / D. L. Taylor, M. Yeung, A. Z. Basset // *Innovative Learning Environments in STEM Higher Education: Opportunities, Challenges, and Looking Forward*. 2021. P. 17–34.
3. Katsaris I. Adaptive e-learning systems through learning styles. A review of the literature / I. Katsaris, N. Vidakis // *Advances in Mobile Learning Educational Research*. 2021. Vol. 1 (2). P. 124–145.
4. Shute V. J. Adaptive e-learning / V. J. Shute, B. Towle // *Educational Psychology*. American Psychological Association. 2018. P. 105–114.
5. Гальперин П. Я. К теории программированного обучения / П. Я. Гальперин. М.: Знание, 1967. 44 с.
6. Вайнштейн Ю. В. Педагогическое проектирование персонализированного адаптивного предметного обучения студентов вуза в условиях цифровизации: дис. ... д-ра пед. наук / Ю. В. Вайнштейн. Красноярск, 2021. 425 с.
7. Barria-Pineda J. Augmenting digital textbooks with reusable smart learning content: solutions and challenges / J. Barria-Pineda, A. B. Narayanan, P. Brusilovsky // *Proceedings of the Fourth International Workshop on Intelligent Textbooks*. 2022. Vol. 3192. P. 77–91.
8. Brusilovsky P. AI in education, learner control, and human-AI collaboration / P. Brusilovsky // *International Journal of Artificial Intelligence in Education*. 2023. August. P. 1–4.
9. Implementation of adaptive learning at higher education institutions by means of Moodle LMS / N. Morze [et al.] // *Journal of Physics: Conference Series*. 2021. Vol. 1840, № 1. P. 12–62.
10. Howard L. Adaptive blended learning environments / L. Howard, Z. Remenyi, G. Pap // *International Conference on Engineering Education*. 2006. P. 23–28.
11. Ярмахов Б. Б. Параметры готовности учителей к использованию адаптивных цифровых учебников в обучении / Б. Б. Ярмахов // *Педагогическая инноватика и непрерывное образование в XXI веке: сборник научных трудов I Всероссийской научно-практической конференции с международным участием*. Киров: Вятский ГАТУ, 2023. С. 224–227.
12. Mitrovic A. Intelligent tutors for all: constraint-based modeling methodology, systems and authoring / A. Mitrovic, B. Martin, P. Suraweera // *IEEE Intelligent Systems*. 2007. Vol. 22 (4). P. 38–45.
13. Шмуклер А. И. Параметры оценки эффективности использования адаптивных систем в образовании / А. И. Шмуклер, Б. Б. Ярмахов // *Педагогическая инноватика и непрерывное образование в XXI веке: сборник научных трудов I Всероссийской научно-практической конференции с международным участием*. Киров: Вятский ГАТУ, 2023. С. 214–217.
14. VanLehn K. The relative effectiveness of human tutoring, intelligent tutoring systems, and other tutoring systems / K. VanLehn // *Educational Psychologist*. 2011. Vol. 46 (4). P. 197–221.
15. Hattie J. *Visible Learning for Teachers: Maximizing Impact on Learning* / J. Hattie. London: Routledge, 2012. 267 p.

16. Hubalovsky S. Assessment of the influence of adaptive e-learning on learning effectiveness of primary school pupils / S. Hubalovsky, M. Hubalovska, M. Musilek // *Computers in Human Behavior*. 2019. P. 691–705.
17. Ghergulescu I. Learning effectiveness of adaptive learning in real world context / I. Ghergulescu, C. Flynn, C. O. Sullivan // *EdMedia: World Conference on Educational Media and Technology*. 2016. P. 1385–1390.
18. Kulik J. A. Effectiveness of intelligent tutoring systems: a meta-analytic review / J. A. Kulik, J. D. Fletcher // *Review of Educational Research*. 2016. Vol. 86 (1). P. 42–78.
19. VanLehn K. The relative effectiveness of human tutoring, intelligent tutoring systems, and other tutoring systems / K. VanLehn // *Educational Psychologist*. 2011. Vol. 46 (4). P. 197–221.

References

1. Paladines J., Ramirez J. A systematic literature review of intelligent tutoring systems with dialogue in natural language // *IEEE Access*. 2020 Vol. 8. P. 246–267.
2. Taylor D. L. Personalized and adaptive learning. / D. L. Taylor, M. Yeung, A. Z. Basset // *Innovative Learning Environments in STEM Higher Education: Opportunities, Challenges, and Looking Forward*. 2021. P. 17–34.
3. Katsaris I. Adaptive e-learning systems through learning styles. A review of the literature / I. Katsaris, N. Vidakis // *Advances in Mobile Learning Educational Research*. 2021. Vol. 1 (2). P. 124–145.
4. Shute V. J. Adaptive e-learning / V. J. Shute, B. Towle // *Educational Psychology*. American Psychological Association. 2018. P. 105–114.
5. Galperin P. Ya. On the theory of programmed learning / P. Ya. Galperin. M.: Znanie, 1967. 44 p.
6. Weinstein Yu. V. Pedagogical design of personalized adaptive subject-based education for university students in the context of digitalization: diss. ... Doctor of Pedagogical Sciences / Yu. V. Weinstein. Krasnoyarsk, 2021. 425 p.
7. Barria-Pineda J. Augmenting digital textbooks with reusable smart learning content: Solutions and challenges / J. Barria-Pineda, A. B. Narayanan, P. Brusilovsky // *Proceedings of the Fourth International Workshop on Intelligent Textbooks*. 2022. Vol. 3192. P. 77–91.
8. Brusilovsky P. AI in education, learner control and human-AI collaboration / P. Brusilovsky // *International Journal of Artificial Intelligence in Education*. 2023. P. 1–4.
9. Implementation of adaptive learning at higher education institutions by means of Moodle LMS / N. Morze [et al.] // *Journal of physics: Conference series*. 2021. Vol. 1840. № 1. P. 12–62.
10. Howard L. Adaptive blended learning environments / L. Howard, Z. Remenyi, G. Pap // *International Conference on Engineering Education*. 2006. P. 23–28.
11. Yarmakhov B. B. Parameters of teachers' readiness to use adaptive digital textbooks in teaching / B. B. Yarmakhov // *Pedagogical Innovation and Continuing Education in the XXI Century: a Collection of Scientific Papers of the I All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation*. Kirov: Vyatka GATU, 2023. P. 224–227.
12. Mitrovic A. Intelligent tutors for all: constraint-based modeling methodology, systems and authoring / A. Mitrovic, B. Martin, P. Suraweera // *IEEE Intelligent Systems*. 2007. Vol. 22 (4). P. 38–45.

13. Shmukler A. I. Parameters for evaluating the effectiveness of the use of adaptive systems in education / A. I. Shmukler, B. B. Yarmakhov // *Pedagogical Innovation and Continuing Education in the XXI Century: a Collection of Scientific Papers of the I All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation*. Kirov: Vyatka GATU, 2023. P. 214–217.

14. VanLehn K. The relative effectiveness of human tutoring, intelligent tutoring systems, and other tutoring systems / K. VanLehn // *Educational Psychologist*. 2011. Vol. 46 (4). P. 197–221.

15. Hattie J. *Visible Learning for Teachers: Maximizing Impact on Learning* / J. Hattie. London: Routledge, 2012. 267 p.

16. Hubalovsky S. Assessment of the influence of adaptive e-learning on learning effectiveness of primary school pupils / S. Hubalovsky, M. Hubalovska, M. Musilek // *Computers in Human Behavior*. 2019. P. 691–705.

17. Ghergulescu I. Learning effectiveness of adaptive learning in real world context / I. Ghergulescu, C. Flynn, C. O. Sullivan // *EdMedia: World Conference on Educational Media and Technology*. 2016. P. 1385–1390.

18. Kulik J. A. Effectiveness of intelligent tutoring systems: a meta-analytic review / J. A. Kulik, J. D. Fletcher // *Review of Educational Research*. 2016. Vol. 86 (1). P. 42–78.

19. VanLehn K. The relative effectiveness of human tutoring, intelligent tutoring systems, and other tutoring systems / K. VanLehn // *Educational Psychologist*. 2011. Vol. 46 (4). P. 197–221.

Статья поступила в редакцию: 15.11.2023;
одобрена после рецензирования: 09.01.2024;
принята к публикации: 16.01.2024.

The article was submitted: 15.11.2023;
approved after reviewing: 09.01.2024;
accepted for publication: 16.01.2024.

Информация об авторах / Information about authors:

Борис Борисович Ярмахов — кандидат философских наук, доцент, доцент департамента информатизации образования, Институт цифрового образования, Московский городской педагогический институт, Москва, Россия.

Boris B. Yarmakhov — Candidate of Philosophical Science, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Informatization of Education, Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia.

yarmakhovbb@mgpu.ru

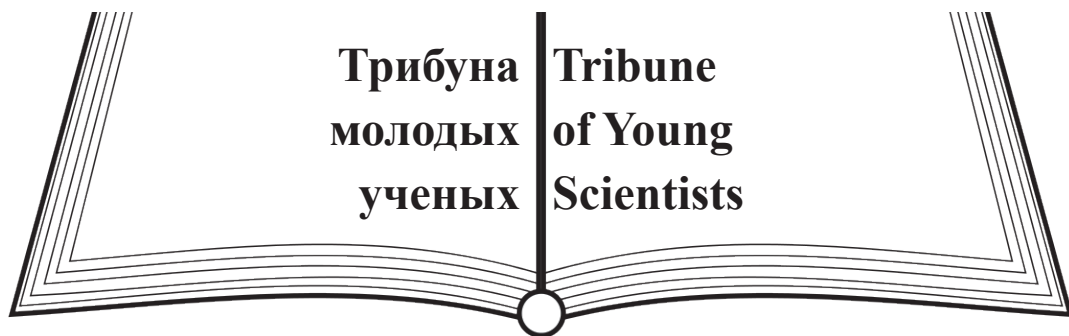
Зайцев Алексей Иванович — доктор философских наук, генеральный директор компании «01Математика образование», Москва, Россия.

Zaitsev Alexey Ivanovich — Doctor of Philosophy, General Director of LLC “01Mathematics Education”, Moscow, Russia.

azaytsev@01math.com

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 372.862

DOI: 10.25688/2072-9014.2024.67.1.13

ЦИФРОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ КАК СРЕДСТВО ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ КОЛЛЕДЖА

Анна Валерьевна Соломатина

Череповецкий металлургический колледж
им. академика И. П. Бардина,
Череповец, Россия

anna77795@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4045-3069>

Аннотация. В статье описываются изменения, происходящие в рамках осуществления подготовки будущих специалистов при реализации образовательной программы среднего профессионального образования: активное внедрение в образовательный процесс цифровых инструментов с целью более эффективной профессиональной подготовки специалистов среднего звена. Рассматриваются возможности использования ментальных карт как эффективный инструмент в реализации образовательной программы колледжа. В статье описаны основные этапы учебного занятия по разработке ментальных карт, на котором осуществляется формирование общих и профессиональных компетенций будущего специалиста среднего звена в колледже.

Ключевые слова: федеральный государственный образовательный стандарт; компетенции; визуализация; среднее профессиональное образование; ментальная карта.

Original article

UDC 372.862

DOI: 10.25688/2072-9014.2024.67.1.13

**DIGITAL VISUALIZATION TOOLS
AS A MEANS OF PROFESSIONAL TRAINING
OF COLLEGE STUDENTS****Anna V. Solomatina**

Cherepovets Metallurgical College

named after academician I. P. Bardin,

Cherepovets, Russia

anna77795@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4045-3069>

Abstract. The article describes the changes taking place within the framework of the training of future specialists in the implementation of the educational program of secondary vocational education: the active introduction of digital tools into the educational process in order to more effectively train middle-level specialists. The possibilities of using mental maps as an effective tool in the implementation of the college's educational program are considered. The article describes the main stages of a training session on the development of mental maps, which is used to form the general and professional competencies of a future mid-level specialist in college.

Keywords: federal state educational standard; competencies; visualization; secondary vocational education; mental map.

Для цитирования: Соломатина А. В. Цифровые инструменты визуализации как средство профессиональной подготовки студентов колледжа / А. В. Соломатина // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2024. № 1 (67). С. 138–148.

For citation: Solomatina A. V. Digital visualization tools as a means of professional training of college students / A. V. Solomatina // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2024. № 1 (67). P. 138–148.

Введение

Рассматривая современные тенденции и тренды среднего профессионального образования, можно выявить, что происходят значительные изменения в педагогических технологиях, применяемых в рамках подготовки специалистов среднего звена в колледжах. В первую очередь эти изменения связаны с непрерывным ростом информационной активности. Стремительно увеличивается количество информации, которую нужно усвоить будущему специалисту в рамках получения среднего профессионального образования. В связи с этим перед педагогом колледжа возникает проблема: как наиболее эффективно донести до обучающегося информацию различного вида, заинтересовав его в получении будущей профессии. Какие современные

технологии для этого целесообразно применять на учебных занятиях? Эффективным инструментом является применение ментальных карт в процессе обучения.

Вопросы качественной подготовки специалистов в техникумах и колледжах широко обсуждаются в научных кругах. По мнению О. Л. Колобовой, в современных реалиях сфера среднего профессионального образования должна отличаться гибкостью, возможностью оперативно подстраиваться под запросы работодателей. Педагог, осуществляющий подготовку будущих специалистов в современных изменяющихся экономических условиях, должен анализировать приоритетные направления политики государства в сфере образования, а также внедрять в процесс обучения современные инструменты, в том числе и цифровые [1].

Активно обсуждаются в педагогических и научных сообществах вопросы использования цифровых средств в среднем профессиональном образовании [2–5]. Исследователи в своих научных трудах рассматривают возможности использования современных цифровых инструментов при подготовке будущих специалистов среднего звена. Ученые отмечают, что выпускники, обладающие полным сформированным набором цифровых компетенций, являются весьма востребованными на рынке труда нашего государства. Подготовка таких специалистов требует наличия высококвалифицированных кадров, постоянно совершенствующих свои профессиональные компетенции и развивающих личный потенциал в условиях цифровой трансформации¹ [6].

Вопросы внедрения ментальных карт в образовательный процесс также стали предметом дискуссий в научных кругах. По мнению ученых, ментальная карта — это эффективное и доступное средство для развития мыслительных способностей у обучающихся [7; 8; 9].

Ментальные карты в настоящее время — популярная и широко распространенная техника представления мышления в образовательном процессе [10; 11]. В. М. Акименко считает ментальные карты простым способом, стимулирующим запоминание нужной информации. Исследователь считает, что основным преимуществом ментальных карт является тот факт, что в рамках их широкого применения происходит активизация деятельности обоих полушарий головного мозга. Этот процесс способствует тому, что информация, необходимая для усвоения, может быть одновременно сохранена как в виде образов, так и в виде слов, что увеличивает запоминаемость материала в разы [12].

¹ Наумченко С. А., Осипова О. П. Цифровая трансформация среднего профессионального образования как ресурс развития профессиональных компетенций преподавателей // Наука и школа. 2022. № 4. URL: http://nauka-i-shkola.ru/sites/default/files/5161_0.pdf (дата обращения: 08.07.2023).

Методы исследования

Проблема исследования заключается в теоретико-методологическом обосновании эффективных цифровых инструментов визуализации для качественной профессиональной подготовки студентов-дизайнеров технического колледжа.

Цель исследования: разработать и экспериментально проверить эффективность системы профессиональной подготовки специалистов в области дизайна, отвечающей современным запросам цифровой экономики, с использованием цифровых инструментов визуализации.

Задачи исследования: выявление теоретико-методологических основ, проблем, возможности использования цифровых инструментов визуализации в системе профессиональной подготовки специалистов в области дизайна; разработка модели компетенций специалиста в сфере дизайна на основе потребности и запросов современного рынка труда на высококвалифицированные кадры.

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

Результаты исследования

Большинство предприятий и организаций в рамках дистанционной работы в период COVID-19 пересмотрели возможности своей деятельности благодаря внедрению современных цифровых технологий. После пандемии цифровые компетенции характеризуются очень динамичным развитием во всех сферах, в том числе в учреждениях среднего профессионального образования России.

Современный специалист в области полиграфии должен в полной мере владеть развитыми цифровыми компетенциями, полученными в рамках освоения образовательной программы по специальности 29.02.06 «Полиграфическое производство». Техник-технолог в области полиграфии должен уметь работать с большим объемом разнородной информации различных форм представления. Следовательно, исходя из данного требования, необходимо использовать соответствующие педагогические технологии в рамках внедрения образовательной программы среднего профессионального образования, для того чтобы реализовать формирование компетенции по работе с различными видами информации и ее структурирования в профессиональной деятельности.

Ментальные карты в настоящее время — это один из оптимальных способов структурирования большого количества различной информации в образовательном процессе в колледже. Непрерывно происходит рост потока информации и знаний во всех сферах, в связи с чем появляется необходимость внедрения в образовательный процесс эффективных инструментов обучения.

Внедрение ментальных карт в образовательный процесс — эффективный способ организации передачи и получения различной информации. Этот инструмент способствует представлению большого объема данных в систематизированном виде. Поэтому существует необходимость внедрения ментальных карт в образовательный процесс колледжа для эффективной реализации образовательной программы.

Во-первых, ментальные карты необходимы будущим специалистам в сфере полиграфического производства для решения их профессиональных задач. Так, например, в рамках проведения практических работ по созданию ментальной карты на определенную тему обучающиеся могут освоить навык по передаче информации. Это необходимо для формирования общих компетенций, которые отражаются в федеральном государственном образовательном стандарте среднего профессионального образования по специальности 29.02.06 «Полиграфическое производство» [11].

Кроме того, при помощи ментальных карт возможно донести большой объем различной информации до обучающихся колледжа. Среди огромного объема различного вида информации обучающиеся должны уметь выделять ту, что необходима для решения определенных профессиональных задач. Так, конкурсное задание чемпионата «Профессионалы» по компетенции «Графический дизайн» [12] предполагает, что для выполнения модуля «Б» участник должен разработать элементы многостраничных изданий и публикаций (обложку, разворот, внутренний блок, вложения и т. п.).

В процессе выполнения задания модуля «Б» участники анализируют предоставленный исходный материал: текстовую информацию, иллюстрации, таблицы, схемы, логотипы издательств и партнеров и т. п., то есть осмысливают информацию, представленную различными способами. В ходе работы над заданием участникам может быть предложено создать собственные иллюстрации, обработать или перерисовать предоставленный графический материал, выполнить коллажирование иллюстраций, разработать элементы оформления (буквица, графические объекты и т. п.). При выполнении задания участникам может быть предложено внести в макет способы дополнительного оформления: лак, тиснение, позолоты, объемные элементы и т. п. При подготовке цифровой публикации многостраничного издания в техническом задании указываются способы навигации, эффекты, использование интерактивных элементов и т. п.

Можно сделать вывод, что исходная информация для участников в рамках выполнения модуля «Б» конкурсного задания представлена различными способами.

Отметим, что при выполнении модуля «Г» конкурсного задания необходимо разработать форму и оформление упаковочной продукции, а также дополнительных элементов (вкладыши, инструкции, обечайки, уплотнители и т. п.). Участникам может быть предложено переработать чертеж упаковки и ее элементов под иные размеры. Модуль может состоять из 1–2 заданий,

связанных между собой. Выполнение каждого задания — это создание и сохранение продуктов и подготовка их к презентации или публикации. В ходе выполнения конкурсного задания участники используют предоставленный исходный материал: фотографии или образец предмета/товара, чертежи, текстовую информацию, иллюстрации, таблицы, схемы, логотипы, элементы айдентики и т. п. Участникам может быть также предложено разработать собственные иллюстрации, обработать или перерисовать предоставленный графический материал, выполнить коллажирование иллюстраций, создать элементы оформления (инфографика, пиктограммы, схемы, таблицы и т. п.).

Рассмотрев еще один модуль конкурсного задания чемпионата «Профессионалы»², можно сделать вывод, что исходная информация для участников в рамках выполнения модуля «Г» конкурсного задания также представлена различными способами. Разрабатывая ментальные карты на практических занятиях, обучающиеся выполняют качественную подготовку к конкурсам профессионального мастерства.

Ознакомимся подробно с процессом создания ментальной карты в рамках одного из практических занятий по учебной общепрофессиональной дисциплине «Информационные технологии в профессиональной деятельности». На организационном этапе урока обучающиеся рассматривают проблемную ситуацию: с использованием каких инструментов можно наиболее эффективно создать рекламный буклет? На данном этапе занятия осуществляется формирование следующих общих компетенций (далее — ОК)³:

– ОК 2: организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;

– ОК 3: принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность;

– ОК 4: осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

Для создания ментальной карты выбран цифровой инструмент MindMeister, который позволяет создавать ментальные карты различных видов с использованием разного дизайна [13].

В рамках работы с данным цифровым инструментом осуществляется формирование следующих общих компетенций:

² Конкурсное задание чемпионата по профессиональному мастерству «Профессионалы» по компетенции «Графический дизайн». URL: http://www.mtcol.ru/upr/prof_2023/GD/KZ.pdf (дата обращения: 08.07.2023).

³ Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 29.02.06 «Полиграфическое производство»: приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 15 мая 2014 года № 536 (с изменениями и дополнениями). URL: <http://base.garant.ru/70691066/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/> (дата обращения: 08.07.2023).

- ОК 5: использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности;
- ОК 9: ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Для создания качественной ментальной карты обучающиеся могут распределиться по группам, разделив обязанности между участниками. Этот этап занятия формирует ОК 6: работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

Далее преподаватель предлагает обучающимся в группе самостоятельно определить тему, на которую будет создана ментальная карта. При формулировке темы ментальной карты обучающиеся должны учитывать профессиональную направленность. Например, группа обучающихся выбрала тему «Художественные стили». В рамках этого этапа занятия происходит формирование ОК 1: понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

Сформулировав тему, по которой необходимо строить ментальную карту, обучающиеся выбирают ее вид и шаблон. На данном этапе учебного занятия происходит формирование ОК 2: организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

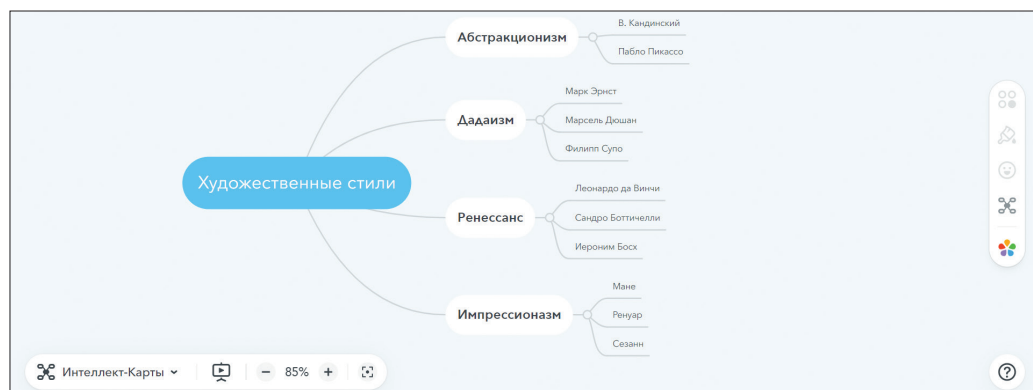
Найдя шаблон и необходимый дизайн, подходящий для решения профессиональной задачи по разработке ментальной карты, обучающиеся осуществляют выбор информации для наполнения ментальной карты. На этом этапе занятия деятельность студентов связана с формированием ОК 4: осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

На заключительном этапе занятия обучающийся оценивает созданную ментальную карту, предварительно разработав критерии для качественной всесторонней оценки. В рамках этого этапа формируется ОК 2: организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

В ходе выполнения практической работы обучающиеся получают конечный продукт — ментальную карту, созданную по направлению профессиональной деятельности (рис.).

Таким образом, на каждом этапе учебного занятия происходит формирование общих компетенций, которые определены федеральным государственным стандартом по специальности 29.02.06 «Полиграфическое производство».

Можно отметить, что формирование общих компетенций [14] способствует развитию когнитивных навыков. Например, ОК 3 (принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность), а также ОК 7 (брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий) связаны с формированием управленческих навыков.



Источник: подготовлено автором.

Рис. Ментальная карта

Кроме того, ОК 8 (самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием) связана с когнитивными навыками по саморазвитию.

В рамках формирования ОК 9 (ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности) прослеживается взаимосвязь с когнитивными навыками по достижению результатов.

Заключение

В настоящее время система среднего профессионального образования развивается весьма динамично. В связи с этим необходимо внедрение современных инструментов для реализации образовательных программ. Сегодня большое внимание уделяется цифровым компетенциям специалистов среднего звена.

Таким образом, ментальные карты являются эффективным способом формирования цифровых компетенций обучающихся по программам подготовки специалистов среднего звена.

Список источников

1. Актуальность учета практики использования цифровых образовательных ресурсов при разработке и обновлении методик преподавания общеобразовательных дисциплин в системе среднего профессионального образования / О. Л. Колобова [и др.] // Управление образованием: теория и практика. 2021. Т. 11, № 2 (42). С. 245–253.

2. Константинова Д. С. Цифровые компетенции как основа трансформации профессионального образования / Д. С. Константинова, М. М. Кудяева // Экономика труда. 2020. Т. 7, № 11. С. 1055–1072.

3. Никулина Т. В. Информатизация и цифровизация образования: понятия, технологии, управление / Т. В. Никулина, Е. Б. Стариченко // Педагогическое образование в России. 2018. № 8. С. 107–113.

4. Табатадзе Л. М. Модель компетенций преподавателя СПО в условиях неопределенности будущих потребностей рынка труда (на примере Московского техникума креативных индустрий им. Л. Б. Красина) / Л. М. Табатадзе // Преподаватель XXI век. 2020. № 2. С. 43–55.
5. Табатадзе Л. М. Электронная информационно-образовательная среда для опережающей подготовки кадров в сфере креативных индустрий / Л. М. Табатадзе // Профессиональное образование и рынок труда. 2021. № 1 (44). С. 48–57.
6. Заславская О. Ю. Влияние глобальных процессов информатизации на развитие современной системы образования в условиях цифровой экономики / О. Ю. Заславская // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2018. Т. 15, № 3. С. 271–281.
7. Королева Н. Ю. Проектирование содержания обучения пользователей различных категорий взаимодействию в виртуальной социально-образовательной среде / Н. Ю. Королева, Н. И. Рыжова // Проблемы современного образования. 2016. № 2. С. 36–43.
8. Сазанова Л. А. Ментальные карты как средство обучения в вузе / Л. А. Сазанова // Перспективы развития информационных технологий. 2016. № 28. С. 118–122.
9. Кошева Д. П. Информационные технологии визуализации учебной информации / Д. П. Кошева, Н. В. Дербак // Педагогическое образование на Алтае. 2016. № 1. С. 50–56.
10. Кудринская О. В. Ментальные карты в образовании / О. В. Кудринская // Теория и практика современных гуманитарных и естественных наук: сборник научных статей ежегодной XV Межрегиональной научно-практической конференции. Петропавловск-Камчатский: Камчатский государственный университет имени Витуса Беринга, 2015. Вып. 5, ч. 1. С. 147–150.
11. Дронова Е. Н. Роль веб-сервисов в учебном процессе / Е. Н. Дронова // NovaInfo.Ru. 2016. Т. 4, № 44. С. 257–260.
12. Акименко В. М. Применение интеллектуальных карт в процессе обучения дошкольников / В. М. Акименко // Начальная школа плюс до и после. 2012. № 7. С. 34–37.
13. Заславская О. Ю. Как меняется обучение: трансформация образования в условиях развития цифровых технологий / О. Ю. Заславская // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании: материалы IV Международной научной конференции. Красноярск, 2020. С. 426–430.
14. Заславская О. Ю. Развитие управленческой компетентности учителя в условиях использования информационных и телекоммуникационных технологий как ресурс расширения системы дополнительного профессионального образования / О. Ю. Заславская // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования» 2011. № 4. С. 43–47.

References

1. The relevance of taking into account the practice of using digital educational resources in the development and updating of teaching methods of general education disciplines in the system of secondary vocational education / O. L. Kolobova [et al.] // Education management: theory and practice. 2021. Vol. 11, № 2 (42). P. 245–253.

2. Konstantinova D. S. Digital competencies as the basis for the transformation of vocational education / D. S. Konstantinova, M. M. Kudaeva // *Labor economics*. 2020. Vol. 7, № 11. P. 1055–1072.
3. Nikulina T. V. Informatization and digitalization of education: concepts, technologies, management / T. V. Nikulina, E. B. Starichenko // *Pedagogical education in Russia*. 2018. № 8. P. 107–113.
4. Tabatadze L. M. The model of competencies of a vocational education teacher in conditions of uncertainty of future labor market needs (on the example of the Moscow College of Creative Industries named after L. B. Krasin) / L. M. Tabatadze // *Teacher XXI century*. 2020. № 2. P. 43–55.
5. Tabatadze L. M. Electronic information and educational environment for advanced training in the field of creative industries / L. M. Tabatadze // *Vocational education and the labor market*. 2021. № 1 (44). P. 48–57.
6. Zaslavskaya O. Yu. The influence of global informatization processes on the development of the modern education system in the digital economy / O. Yu. Zaslavskaya // *RUDN Journal of Informatization in Education*. 2018. Vol. 15, № 3. P. 271–281.
7. Koroleva N. Yu. Designing the content of teaching users of various categories to interact in a virtual socio-educational environment / N. Yu. Koroleva, N. I. Ryzhova // *Problems of modern education*. 2016. № 2. P. 36–43.
8. Sazanova L. A. Mental maps as a means of teaching at a university / L. A. Sazanova // *Prospects for the development of information technologies*. 2016. № 28. P. 118–122.
9. Kosheva D. P. Information technologies for visualization of educational information / D. P. Kosheva, N. V. Derbak // *Pedagogical education in Altai*. 2016. № 1. P. 50–56.
10. Kudrinskaya O. V. Mental maps in education / O. V. Kudrinskaya // *Theory and practice of modern humanities and natural sciences: collection of scientific articles of the annual XV Interregional scientific and practical conference. Petropavlovsk-Kamchatka State University*, 2015. Issue 5, part 1. P. 147–150.
11. Dronova E. N. The role of web services in the educational process / E. N. Dronova // *NovaInfo.Ru*. 2016. Vol. 4, № 44. P. 257–260.
12. Akimenko V. M. The use of intellectual maps in the learning process of preschoolers / V. M. Akimenko // *Elementary school plus before and after*. 2012. № 7. P. 34–37.
13. Zaslavskaya O. Yu. How learning is changing: the transformation of education in the context of the development of digital technologies / O. Yu. Zaslavskaya // *Informatization of education and methods of e-learning: digital technologies in education: materials of the IV International Scientific Conference. Krasnoyarsk*, 2020. P. 426–430.
14. Zaslavskaya O. Yu. Development of managerial competence of a teacher in the context of the use of information and telecommunication technologies as a resource for expanding the system of additional professional education / O. Yu. Zaslavskaya // *RUDN Journal of Informatization in Education*. 2011. № 4. P. 43–47.

Статья поступила в редакцию: 01.11.2023;
одобрена после рецензирования: 09.01.2024;
принята к публикации: 16.01.2024.

The article was submitted: 01.11.2023;
approved after reviewing: 09.01.2024;
accepted for publication: 16.01.2024.

Информация об авторе / Information about author:

Анна Валерьевна Соломатина — заместитель директора по учебной работе, Череповецкий металлургический колледж имени академика И. П. Бардина, Череповец, Россия.

Anna V. Solomatina — Deputy Director for Academic Affairs, Cherepovets Metallurgical College named after academician I. P. Bardin, Cherepovets, Russia.

anna77795@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4045-3>

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, кегль — 14; 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.mgpu.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@mgpu.ru

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Научный журнал / Scientific Journal

Вестник МГПУ.

Серия «Информатика и информатизация образования»

MCU Journal of Informatics and Informatization of Education

2024, № 1 (67)

Зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации
по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.

Регистрационный номер и дата принятия решения о регистрации:
серия ПИ № ФС77-82089 от 12 октября 2021 г.

Главный редактор:

член-корреспондент РАО, доктор технических наук, профессор *С. Г. Григорьев*

Главный редактор выпуска:

кандидат исторических наук, старший научный сотрудник

Т. П. Веденеева

Редактор:

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: 21.05.2024 г.

Формат: 70 × 108 ¹/₁₆. Бумага: офсетная.

Объем: 9,5 печ. л. Тираж: 1000 экз.