

Общая педагогика, история педагогики и образования
(педагогические науки)

Научная статья

УДК 37.013.77

**ВЛИЯНИЕ VR-ТЕХНОЛОГИИ НА АКТИВИЗАЦИЮ
ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Андрей Александрович Болозин^{1✉}, Даниил Павлович Шпаченко²

^{1, 2}Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева,
Астрахань, Россия

¹andrew-bolozin@mail.ru✉

²shpachenko555@mail.ru

Аннотация. Проанализировано влияние технологии виртуальной реальности (VR) на активизацию познавательного интереса у обучающихся. Особое внимание уделено анализу понятия «познавательный интерес», связанного с мотивацией и стремлением к изучению нового материала. Рассмотрены возможности VR-технологии в повышении эффективности образовательного процесса. Одним из ключевых аспектов здесь является рассмотрение интерактивности и наглядности, которые выступают в качестве важных характеристик VR. Подчеркнуты преимущества использования VR-технологии для повышения мотивации учащихся. Отмечено, что использование VR позволит сделать процесс обучения более увлекательным и эффективным благодаря имеющемуся потенциалу по разработке реалистичных симуляций и погружению в различные контексты. Примеры успешного применения VR-технологии включают создание виртуальных лабораторий, где обучающиеся

© Болозин А. А., Шпаченко Д. П., 2024

Педагогические исследования. 2024. Вып. 4. С. 120–137.

Pedagogical Research. 2024. Vol. 4. P. 120–137.

могут проводить эксперименты без риска для себя и окружающих, а также использование VR для изучения сложных концепций и явлений в различных областях знаний. Сделан вывод о значимости VR-технологии в современном образовании и ее роли в формировании более осознанного подхода обучающихся к образованию.

Ключевые слова: познавательный интерес; виртуальная реальность (VR); VR-технология; мотивация к обучению; информационные технологии; образование; эффективность обучения

Для цитирования: Болозин А. А., Шпаченко Д. П. Влияние VR-технологии на активизацию познавательного интереса обучающихся // Педагогические исследования. 2024. Вып. 4. С. 120–137.

General Pedagogics, History of Pedagogics and Education
(pedagogical sciences)

Original article

THE IMPACT OF VR TECHNOLOGY ON THE ACTIVATION OF STUDENTS' COGNITIVE INTEREST

Andrey A. Bolozin^{1✉}, Daniil P. Shpachenko²

^{1, 2}Astrakhan Tatishchev State University, Astrakhan, Russia

¹andrew-bolozin@mail.ru[✉]

²shpachenko555@mail.ru

Abstract. This article is devoted to the impact of virtual reality (VR) technology on activating cognitive interest among learners. Special emphasis is laid on analyzing the concept of *cognitive interest* which is linked to motivation and desire for studying new material, and examining the potential of VR technologies in enhancing the

© Болозин А. А., Шпаченко Д. П., 2024

effectiveness of the educational process. One of the key aspects is the consideration of interactivity and visualization, which present important characteristics of virtual reality. The authors emphasize the benefits of using VR technologies to enhance students' motivation. They note that the use of VR can make learning more engaging and effective by providing realistic simulations and immersion into various contexts. Examples of successful applications of VR technologies include creating virtual laboratories where students can perform experiments without risk to themselves or others, as well as using VR to explore complex concepts and phenomena in different fields of knowledge. The conclusion of the article highlights the importance of VR technologies in contemporary education and their role in a more conscious approach to learning.

Keywords: cognitive interest; virtual reality (VR); VR technology; motivation to learn; information technology; education; learning effectiveness

For citation: Bolozin A. A., Shpachenko D. P. The impact of VR technology on the activation of students' cognitive interest. *Pedagogicheskie issledovaniya = Pedagogical Research*. 2024;(4):120-137. (In Russ.).

Введение

Разработка путей активизации познавательного интереса обучающихся продолжается с момента появления института образования. Педагоги постоянно ищут способы решения проблемы мотивирования школьников и студентов к познанию нового. Общеизвестно, что эффективность процесса обучения возможна лишь тогда, когда ученик заинтересован в этом.

Исследование проблемы мотивации к обучению в настоящее время представляется перспективным направлением теоретической и практической педагогики. Непреходящая значимость данного вида мотивации для образовательной системы России сегодня очевидна.

Решение проблемы формирования познавательного интереса обучающихся предполагает поиск инновационных технологий организации образовательного процесса. В условиях динамичного развития общества, где ценятся инициативность и самостоятельность, остро встает вопрос о стимулировании познавательного интереса индивидов. Исследования в области психологии демонстрируют, что уровень когнитивной активности учащихся является ключевым фактором, определяющим эффективность процесса обучения.

Следует также отметить, что познавательный интерес не возникает при шаблонном изложении материала: успех, достигнутый посредством преодоления сложностей, служит мощным стимулом для поддержания и усиления познавательного интереса [1].

По мнению Е. Б. Беляевой, познавательный интерес характеризуется такими регулятивными процессами, как сосредоточенность, внимание, низкая отвлекаемость, упорство в преодолении сложностей и стремление к разнообразию при достижении целей [2].

В быстро меняющемся современном обществе социальный запрос к учебным заведениям часто пересматривается, а цели и задачи образования корректируются или полностью меняются. Если раньше главной целью было формирование разносторонне и гармонично развитой личности, совершенствование навыков и знаний, то теперь фокус смещается на воспитание активных и творческих людей. Для активизации у обучающихся познавательного интереса, стремления учиться и получать знания педагогами применяются различные инновационные образовательные технологии.

В наше время информационные и коммуникационные технологии значительно трансформируют методы работы с большими объемами информации. Они обеспечивают условия для создания искусственных сред, в которых находится человек и которые воздействуют на его знания, умения и

навыки. Это привело к появлению новых технологий, таких, например, как технология виртуальной реальности (Virtual Reality, VR).

Проанализируем представления исследователей о VR-технологии.

Одни ученые определяют VR как «совокупность технологий, с помощью которых можно создать искусственный мир, физически не существующий, но ощущаемый органами чувств в реальном времени в соответствии с законами физики» [3, с. 49]. Следовательно, VR позволяет пользователям погружаться в вымышленный мир, взаимодействовать с ним и ощущать его как реальный.

Благодаря ощущению присутствия и трехмерным моделям пользователи свободно исследуют окружающую среду, взаимодействуют с объектами и выполняют практические задания, используя различные устройства, такие как НМД (головные дисплеи), трекеры и нательные датчики [4]. Можно сделать вывод о том, что VR выступает в качестве мощного инструмента обучения, развлечения и решения различного рода задач в самых разнообразных сферах деятельности.

Е. В. Половинко, Н. Ю. Ботвинева и А. Б. Чебоксаров дают следующее определение VR: «искусственно созданная проекция реальных или вымышленных объектов в виде трехмерной сцены, с которой тем или иным способом способен взаимодействовать пользователь» [5, с. 325]. А. А. Дубова и Е. С. Колесникова, рассматривая технологию VR с философской точки зрения, определяют VR как «переход от взаимодействия с компьютерными событиями к участию в них, к активной (а не пассивной) форме искусства» [6, с. 17]. По мнению А. И. Азевича, VR представляет собой «интерактивную среду, в которой пользователь ощущает ее всеобъемлющее влияние, взаимодействует с разнообразной информацией, получаемой через каналы восприятия» [7, с. 367].

Таким образом, VR-технология позволяет пользователю погрузиться в цифровое пространство и ощутить реальность происходящего. Для этого используется специальное оборудование (VR-очки или VR-шлемы), которое показывает стереоскопическую картинку и отслеживает движения головы и тела

с помощью сенсоров и контроллеров. Таким образом создается имитация реального мира или воображаемых окружений посредством компьютерных технологий.

Цель исследования: теоретическое обоснование воздействия VR на вовлеченность обучающихся в образовательный процесс.

Материалы и методы исследования

При проведении исследования использовались следующие теоретические методы: анализ, синтез, обобщение, сопоставление различных научных источников, рассматривающих познавательный интерес обучающихся и применение технологии VR в процессе обучения. Основными материалами для статьи стали наблюдения авторов данной работы, имеющих опыт преподавания в образовательных организациях разных уровней. Кроме того, привлекались результаты исследований по заявленной теме, проведенные российскими и зарубежными учеными.

Результаты исследования и их обсуждение

Познавательный интерес – это потребность человека в изучении окружающего мира, которая проявляется в стремлении к решению задач и использовании имеющихся знаний для достижения практических целей.

Необходимо отметить, что познавательный интерес представляет собой сложное явление, которое может быть рассмотрено с двух сторон: с одной – как средство обучения, выступающее стимулом обучающихся и связанное с занимательностью, с другой – как имеющее связь с потребностями личности. Иными словами, познавательный интерес выступает одним из ключевых стимулов в процессе обучения ребенка. Однако потребности также играют важную роль, при этом потребности и познавательный интерес тесно связаны друг с другом. Можно выделить внутренние и внешние аспекты познавательного интереса. К внутренним факторам относятся индивидуальные особенности ребенка – склонности, способности и предшествующий опыт. Эти факторы определяют уровень увлеченности и желание ребенка исследовать новое.

Внешние факторы, в свою очередь, могут включать в себя образовательную среду, методы преподавания и влияние окружающих людей (учителей и сверстников). Таким образом, для эффективного развития познавательного интереса необходимо учитывать и внутренние, и внешние факторы.

Познавательный интерес стимулирует самостоятельность, активность и творческий подход к изучению материала, побуждает к самообразованию. Это интенсифицирует процесс обучения, делает его более эффективным и результативным. В строгом смысле слова активизация представляет собой процесс перевода объекта из пассивного состояния в активное.

В современной педагогике для активизации познавательного интереса школьников используются следующие методы и подходы:

создание проблемных ситуаций, требующих активного поиска решений;

организация дискуссий и обсуждений, во время которых ученики могут высказывать разные точки зрения и аргументировать свою позицию;

применение игровых технологий, которые делают процесс обучения интересным и увлекательным;

использование мультимедийных материалов, интерактивных приложений и видеоуроков;

организация проектной деятельности, в процессе которой ученики самостоятельно решают задачи, связанные с изучаемым материалом;

внедрение элементов соревнований и конкурсов, которые стимулируют учеников к достижению лучших результатов;

развитие критического мышления и аналитических способностей учащихся через анализ текстов, статистических данных и других источников информации;

организация экскурсий, практических занятий и стажировок, позволяющих применять полученные знания на практике и расширять кругозор учащихся.

В настоящее время в системе отечественного образования созданы благоприятные условия для интеграции цифровых технологий в учебный процесс, которые способствуют усилению его непрерывности, междисциплинарности и повсеместности, дополняя при этом возможностью моделировать реальность.

Анализ научных публикаций последних лет позволяет обозначить основные причины актуальности использования в образовательном процессе VR-технологии [8–9]:

применение VR-технологии повышает качество и результативность образования, в том числе в гуманитарных дисциплинах;

VR-технология усиливает эффективность обучения за счет интерактивного трехмерного моделирования, делая освоение учебных материалов интереснее и доступнее;

VR-технология способствует развитию самостоятельной активности учащихся при освоении учебного материала.

Образовательный VR-контент можно использовать разными способами:

интегрировать в учебные программы дисциплин;

использовать как часть дополнительного образования;

предлагать в качестве отдельных полноценных курсов.

К. Р. Круподерова, Е. А. Гордеева и Д. Ю. Пичужкина утверждают, что виртуальная и дополненная реальность тесно связана с искусственной средой обучения и иммерсивностью [10]. Иммерсивность не является новым понятием в отечественной педагогической науке, но сейчас оно воспринимается не только как метод обучения, но и как образовательная среда, созданная с помощью цифровых технологий. Основная цель обучения в этой среде заключается в предоставлении практического опыта и возможности его применения в профессиональной деятельности.

Использование VR-технологии в качестве виртуального класса, для проведения уроков, лекций и экспериментов в режиме реального времени уже

становится обычным явлением [11]. Кроме того, VR-технология – это возможность для учащихся приблизить свои теоретические знания к реальности, например, воссоздать и «посетить» те исторические места, которые были давно уничтожены или находятся далеко от образовательного учреждения [12].

Выделим несколько направлений влияния VR-технологии на активизацию познавательного интереса обучающихся:

улучшение восприятия информации – использование VR позволяет одновременно видеть и слышать объекты, взаимодействовать с ними, что повышает уровень усвоения знаний на 75 %;

повышение мотивации – VR создает эффект присутствия и позволяет стать участниками изучаемых событий;

развитие творческих способностей – VR-технология позволяет экспериментировать с различными ситуациями и объектами, что способствует развитию у обучающихся творческого мышления;

использование VR помогает адаптировать учебные материалы под нужды дистанционного образования для учащихся, которые не могут посещать занятия очно (в том числе для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья);

усиление эффективности обучения – виртуальная реальность позволяет изучать сложные концепции и процессы, которые невозможно увидеть невооруженным глазом, что делает обучение более эффективным [13–14].

VR-технология предоставляет уникальные возможности для практического применения теоретических знаний в различных профессиональных областях, например, при отработке сложных хирургических вмешательств в виртуальной среде, проектировке и возведении зданий, тренировке на симуляторах, моделирующих полет. Все это способствует формированию навыков в условиях полной безопасности, исключает риски, характерные для реальных ситуаций. Кроме того, VR-технология расширяет возможности для развития креативных и когнитивных способностей. Виртуальные пространства позволяют создавать оригинальные произведения

(истории, музыкальные композиции или трехмерные модели), что стимулирует творческое мышление, воображение и навыки пространственной ориентации. Решение задач в виртуальной среде, прохождение лабиринтов или взаимодействие с цифровыми объектами способствуют укреплению когнитивных способностей, улучшению памяти и концентрации.

Примеры успешного использования VR в образовательной сфере подтверждают эффективность этой технологии. В Йельском университете VR-тренировка по проведению операции на желчном пузыре показала, что студенты, использующие виртуальные симуляторы, справлялись на 29 % быстрее и допускали ошибки в шесть раз реже по сравнению с традиционной группой. В Пекине было проведено исследование, в ходе которого школьники изучали предметы двумя разными методами: одна группа училась традиционным способом, другая – с применением VR; по итогам тестирования группа с VR-технологией показала успех в 93 % случаев (в то время как традиционная группа – в 73 %), а также продемонстрировала более глубокое понимание материала и лучшее его усвоение спустя две недели.

В 2018 году студенты антропологического факультета Кембриджского университета и школьники из Восточного Китая совместно исследовали символы на гробнице на плато Гиза, несмотря на то что группы находились в разных частях мира. Это стало возможным благодаря виртуальной программе *gumii*, разработанной компанией Doghead: она позволила создать виртуальный класс с 3D-моделями изучаемых объектов, это дает возможность взаимодействовать с ними в режиме реального времени, находясь за тысячи километров [15].

Исследовательская группа «Mudum Lab» совместно с Центром по нейротехнологиям и VR/AR предположила, что внедрение технологии VR в процесс обучения физике может повысить эффективность образовательного процесса [15]. Для проверки гипотезы был разработан и внедрен VR-курс по теме «Магнетизм», предназначенный для учащихся девятого класса. Их разделили на

две группы: в основной использовалась технология VR, а контрольная группа обучалась стандартными методами. Для оценки эффективности VR-курса были проведены как краткосрочные, так и долгосрочные тесты. Краткосрочные тесты показали, что успеваемость в основной группе, прошедшей VR-обучение, значительно улучшилась: на 28,8 % по сравнению с результатами первичного тестирования. В контрольной группе, обучавшейся традиционными методами, значимых изменений в успеваемости не наблюдалось. Долгосрочные исследования также подтвердили эффективность VR-курса. Средний балл итоговых тестов в основной группе оказался на 2,5 балла выше, чем в контрольной группе. Кроме того, результаты ОГЭ в основной группе были лучше на 11 % по сравнению с контрольной группой. Таким образом, результаты исследования доказывают гипотезу о том, что VR-обучение может быть эффективным инструментом для повышения качества образования. Анализ данных подтвердил: именно применение VR-технологии стало причиной указанных различий, это подчеркивает ее значительный потенциал для повышения эффективности обучения [16].

Еще один пример успешного применения VR-технологии в образовании описан А. Б. Наржановой. На уроке истории по теме «Саки. По тропам эпохи раннего железа» была использована технология VR, что позволило визуализировать исторический материал и погрузиться в атмосферу эпохи раннего железа. После урока было проведено анкетирование, в котором приняли участие 17 учеников. 94 % респондентов (16 человек) дали положительную оценку использованию VR-технологии, отметив эмоциональную составляющую урока и возможность полного погружения в историческую эпоху. Ученики подчеркнули, что VR-технология позволила им лучше понять быт и культуру древних кочевых племен [16].

Ю. Линь, Йи. Ю и Ц. Чжоу рассматривают VR-технологии в качестве средства изучения обществоведческих предметов. Там, где не использовалась VR-технология, 20 % студентов получили отличные оценки, 28 % – хорошие.

Введение VR-технологии повысило успеваемость обучающихся, они достигли лучших результатов: 28 % обучающихся получили отличные оценки (на 8 % больше, чем в прошлом году), 38 % – хорошие (на 10 % больше [17]).

По нашему мнению, применение VR-технологии в учебном процессе позволяет обеспечить в частности максимальную наглядность при изучении предметных материалов.

Так, на уроках истории в шестом и седьмом классах можно активно применять VR-технологии для изучения тем, связанных с эпохой Возрождения, что позволит более детально рассмотреть тот или иной объект культуры. Темы «Татаро-монгольское нашествие» или «Столетняя война» в случае применения VR-технологии дают возможность обучающимся почувствовать себя в роли полководцев, что позволяет понимать причины принятия тех или иных стратегических военных решений.

Современные учащиеся выросли «с технологиями» и поэтому в какой-то степени избалованы ими. Опыт проведения занятий со студентами младших курсов показывает, что им (как бывшим школьникам) бывает достаточно сложно и не очень интересно воспринимать материал без дополнительного визуального и звукового сопровождения. Кроме того, VR-технология является хорошим средством для пробуждения интереса к изучению новых дисциплин и учебных курсов, например, не относящиеся к избранному направлению подготовки.

Несмотря на явные преимущества, VR-технология все же имеет ограничения. Среди них необходимость в специализированном оборудовании, возможные ощущения дискомфорта у некоторых пользователей, а также ограниченная доступность таких технологий из-за высокой стоимости используемых устройств, недостаточное количество изобразительного материала программ, предназначенных для данной технологии.

Таким образом, проведенное исследование позволило выявить следующие преимущества VR-технологии при активизации познавательного интереса обучающихся:

повышение мотивации – VR позволяет вовлечь обучающихся благодаря эффекту присутствия;

интерактивность и визуализация – обучающиеся могут «взаимодействовать» с объектами в реальном времени;

безопасность – возможность проведения экспериментов без риска для себя и окружающих;

возможность моделирования реальных ситуаций;

повышение эффективности обучения – учащиеся демонстрируют более глубокое понимание материала и лучшие результаты в тестах.

Заключение

Использование VR-технологии в учебном процессе оказывает положительное влияние на активизацию познавательного интереса обучающихся, повышая мотивацию, вовлеченность и интерес к предмету. Рассматриваемая технология позволяет учащимся погружаться в обучающую среду, взаимодействовать с предметами и создавать собственные миры. Она улучшает понимание предметного материала, развивает коммуникацию между учениками и стимулирует их активное участие в образовательном процессе. Отметим, что VR-технология, обеспечивая максимальную наглядность и интерактивность учебного занятия, многократно усиливает обучающий и развивающий аспекты.

Основной вывод, к которому мы пришли в ходе данного исследования, заключается в том, что VR-технология имеет значительный потенциал для повышения качества образования за счет усиления мотивации. Это может стать объектом для последующих исследований. Кроме того, особого внимания, на наш взгляд, заслуживает изучение существующих барьеров в применении VR-технологии в образовательном процессе.

Список источников

1. Владыкина С. А. Различные подходы к понятию познавательный интерес // Вестник педагогического опыта. 2022. № 53. С. 86–91.
2. Беляева Е. Б. Диагностика уровней развития познавательного интереса на основе информационно-коммуникационных технологий // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 1-1. С. 55–57.
3. Григорьев С. Г., Родионов М. А., Кочеткова О. А. Образовательные возможности технологий дополненной и виртуальной реальности // Информатика и образование. 2021. № 10 (329). С. 43–56.
4. Корнилов Ю. В., Мукашева М. У., Сарсимбаева С. М. Применение технологий виртуальной реальности в изучении различных предметов: обзор научной литературы // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова. Серия: Педагогика. Психология. Философия. 2022. № 2 (26). С. 5–15.
5. Половинко Е. В., Ботвинева Н. Ю., Чебоксаров А. Б. Использование виртуальной (VR) и дополненной (AR) реальностей в современном школьном образовании // Проблемы современного педагогического образования. 2023. № 79-2. С. 324–327.
6. Дубова А. А., Колесникова Е. С. Роль технологий виртуальной реальности в сфере образования // Наукосфера. 2021. № 1-2. С.16–21
7. Азевич А. И. Интерактивный урок в иммерсивной среде: от игры к знаниям // Шамовские педагогические чтения научной школы Управления образовательными системами: сборник статей XIII Международной научно-практической конференции. В 2-х частях, Москва, 23 января – 01 февраля 2021 года. Ч. 1. МАНПО: Международная академия наук педагогического образования, 5 за знания, 2021. С. 366–369.
8. Azevich A. I. Virtual reality: Educational and methodological aspects. RUDN Journal of Informatization in Education. 2019 16 (4) P. 338–350.

9. Joseph C. Augmented reality and virtual reality to aid students with learning disability: A review. *International Journal of Scientific and Technology Research*. 2020. Vol. 9 (02). P. 6475–6478.

10. Круподерова К. Р., Гордеева Е. А., Пичужкина Д. Ю. Подготовка будущих учителей к использованию технологий дополненной и виртуальной реальности // *Проблемы современного педагогического образования*. 2022. № 75-3. С. 235–238.

11. Ясников А. И., Сафонова Т. В., Русскин В. Д., Логинов И. С., Мошуров В. М. Использование технологий виртуальной реальности в обучении // *Информационные технологии и системы: управление, экономика, транспорт, право*. 2023. № 1(45). С. 60–69.

12. Быкадоров К. Д. Изучение истории с помощью виртуальной реальности: сборник трудов конференции // *Цифровая трансформация образования: актуальные проблемы, опыт решения: материалы Всеросс. науч.-практ. конф. (Волгоград, 23 нояб. 2023 г.)* / редкол.: Т. К. Смыковская [и др.]. Чебоксары: ИД «Среда», 2023. С. 271–273.

13. Гриншкун А. В. Технология дополненной реальности и подходы к ее использованию при создании учебных заданий для школьников // *Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Информатика и информатизация образования*. 2017. № 3 (41). С. 99–105.

14. Vystrova T. Yu., Tokarskaia L. V. Multifunctional teaching device based on augmented reality technology designed for children with autism spectrum disorders // *International Scientific Conference on Philosophy of Education, Law and Science in the Era of Globalization (PELSEG 2020). Proceedings of the International Scientific Conference on Philosophy of Education, Law and Science in the Era of Globalization (PELSEG 2020)*. 2020. P. 358–361.

15. Гринфилд А. *Радикальные технологии: устройство повседневной жизни*; пер. с англ. И. Кушнаревой. М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2018. 424 с.

16. Наржанова А. Б. Использование очков виртуальной реальности и 3D-ручек для полного погружения в мир эпохи раннего железа на уроке истории // Старт в науке. 2022. № 1. URL: <https://science-start.ru/ru/article/view?id=2135>.

17. Lin, Y.; You, Y.; Zhou, Z. Application of VR in the Field of Education / Y. Lin, Y. You, Z. Zhou // HSET. 2023. Vol. 68. P. 11–20. URL: <https://doi.org/10.54097/hset.v68i.11925>.

References

1. Vladykina S. A. Various approaches to the concept of cognitive interest. *Bulletin of pedagogical experience*. 2022;(53):86-91. (In Russ.)

2. Belyaeva E. B. Diagnostics of the levels of development of cognitive interest based on information and communication technologies. Modern problems of science and education. 2015;(1-1):55-57. (In Russ.)

3. Grigoriev S. G., Rodionov M. A., Kochetkova O. A. Educational opportunities of augmented and virtual reality technologies. *Informatics and education*. 2021;(10(329)):43-56. (In Russ.)

4. Kornilov Yu. V., Mukasheva M. U., Sarsymbaeva S. M. Application of virtual reality technologies in studying various subjects: a review of scientific literature. *Bulletin of the North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov. Series: Pedagogy. Psychology. Philosophy*. 2022;(2(26)):5-15. (In Russ.)

5. Polovinko E. V., Botvineva N. Yu., Cheboksarov A. B. The use of virtual (VR) and augmented (AR) realities in modern school education. *Problems of modern pedagogical education*. 2023;(79-2):324-327. (In Russ.)

6. Dubova A. A., Kolesnikova E. S. The role of virtual reality technologies in education. *Naukosphere*. 2021;(1-2):16-21. (In Russ.)

7. Azevich A. I. Interactive lesson in an immersive environment: from game to knowledge. Shamov Pedagogical Readings of the Scientific School of Educational System Management: Proceedings of the XIII International Scientific and Practical Conference. Part 1. MANPO: International Academy of Sciences of Pedagogical Education; 2021. P. 366-369. (In Russ.)

8. Azevich A. I. Virtual reality: Educational and methodological aspects. *RUDN Journal of Informatization in Education*. 2019;(16(4)):338-350.
9. Joseph C. Augmented reality and virtual reality to aid students with learning disabilities: A review. *International Journal of Scientific and Technology Research*. 2020;(9(2)):6475-6478.
10. Krupoderova K. R., Gordeeva E. A., Pichuzhkina D. Yu. Training future teachers to use augmented and virtual reality technologies. *Problems of modern pedagogical education*. 2022;(75-3):235-238. (In Russ.)
11. Yasnikov A. I., Safonova T. V., Russkin V. D., Loginov I. S., Moshurov V. M. The use of virtual reality technologies in education. *Information technologies and systems: management, economics, transport, law*. 2023;(1(45)):60-69. (In Russ.)
12. Bykadorov K. D. Studying history using virtual reality. *Digital Transformation of Education: Current Issues and Solutions: Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference (Volgograd, November 23, 2023)*. Cheboksary: Publishing House «Sreda»; 2023. P. 271-273. (In Russ.)
13. Grinshkun A. V. Augmented reality technology and approaches to its use in creating educational tasks for schoolchildren. *Bulletin of Moscow City Pedagogical University. Series: Informatics and informatization of education*. 2017;(3(41)):99-105. (In Russ.)
14. Bystrova T. Yu., Tokarskaia L.. Multifunctional teaching device based on augmented reality technology designed for children with autism spectrum disorders. In *Proceedings of the International Scientific Conference on Philosophy of Education, Law and Science in the Era of Globalization (PELSEG 2020)*; 2020. P. 358-361.
15. Greenfield A. *Radical technologies: The design of everyday life*; translated from English by I. Kushnareva. Moscow: Delo Publishing House of RANEPa; 2018. 424 p. (In Russ.)
16. Narzhanova A. B. The use of virtual reality glasses and 3D pens for full immersion in the world of the early Iron Age during history lessons. *Start in Science*. 2022;(1). URL: <https://science-start.ru/ru/article/view?id=2135>. (In Russ.)

17. Lin Y., You Y., Zhou Z. Application of VR in the field of education. HSET. 2023;(68):11-20. URL: <https://doi.org/10.54097/hset.v68i.1192>.

Информация об авторах

А. А. Болозин – старший преподаватель кафедры педагогического образования;

Д. П. Шпаченко – магистрант.

Information about the authors

Andrey A. Bolozin – senior lecturer at the Department of Pedagogical Education;

Daniil P. Shpachenko – master student.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 11.11.2024; одобрена после рецензирования 27.11.2024; принята к публикации 13.12.2024.

The article was published 11.11.2024; approved after reviewing 27.11.2024; accepted for publication 13.12.2024.