

УДК 378.147:004.946
DOI

ПОТЕНЦИАЛ ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ КАК СРЕДСТВА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНТНОСТИ В ОБЛАСТИ ТЕСТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ У БУДУЩИХ ИТ-СПЕЦИАЛИСТОВ

Овчинникова П.Р., Лавина Т.А.

*ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова»,
Чебоксары, e-mail: america_100894@mail.ru*

В современных высокотехнологичных условиях, где доминируют цифровые решения, возрастает значимость формирования у будущих ИТ-специалистов профессиональных компетенций, в частности в области тестирования информационных систем, что обусловлено необходимостью гарантии надежности, функциональности программного обеспечения. В статье рассматривается проблема повышения эффективности подготовки студентов к профессиональной деятельности в данной области. Особое внимание уделяется поиску инновационных педагогических средств, способствующих усилению практико-ориентированной направленности обучения и формированию устойчивой мотивации к профессиональному росту. Цель исследования – проанализировать потенциал технологии виртуальной реальности как инструмента, при помощи которого формируется компетентность в сфере тестирования информационных систем у будущих ИТ-специалистов. В процессе исследования были проанализированы теоретические и практические изыскания по теме работы, а также проведено собственное эмпирическое исследование, сделаны авторские выводы относительно специфики использования виртуальной реальности. Одним из перспективных направлений модернизации образовательного процесса признано использование технологий виртуальной реальности. Обосновывается педагогический потенциал VR как средства, способного моделировать реалистичную профессиональную среду, в которой обучающиеся могут отрабатывать навыки тестирования программного обеспечения в условиях, приближенных к реальной производственной практике. Выявлен ряд дидактических возможностей VR-технологий: визуализация сложных процессов, имитация многоуровневых сценариев работы информационных систем, создание ситуаций профессионального выбора и принятия решений, оперативная обратная связь, а также организация безопасной и интерактивной среды для освоения ошибок и их анализа. Обосновано, что для интеграции VR-технологии в образовательный процесс необходимо использовать комплексный подход. В заключение сделаны выводы о том, что важно делать упор на формирование прикладных умений в области тестирования информационных систем. В качестве перспективного направления выступает методика создания адаптивных обучающих сценариев, при помощи которых будут формироваться конкретные профессиональные компетенции с применением виртуальной реальности.

Ключевые слова: виртуальная реальность, профессиональная компетентность, цифровые образовательные технологии, тестирование информационных систем, ИТ-специалисты, моделирование, практико-ориентированное обучение

THE POTENTIAL OF VIRTUAL REALITY TECHNOLOGY AS A MEANS OF FORMING COMPETENCIES IN THE FIELD OF INFORMATION SYSTEM TESTING FOR FUTURE IT SPECIALISTS

Ovchinnikova P.R., Lavina T.A.

*Chuvash State University named after I.N. Ulyanov, Cheboksary,
e-mail: america_100894@mail.ru*

In today's high-tech conditions dominated by digital solutions, the development of professional competencies among future IT specialists is increasingly important-particularly in the area of information systems testing. This is driven by the need to guarantee software reliability and functionality. The article addresses the challenge of improving the effectiveness of student training in this field, emphasizing the search for innovative pedagogical tools that strengthen practical orientation and motivate professional growth. The aim of the study is to analyze the potential of virtual reality technology as a tool for developing competencies in software testing among future IT professionals. In the process of research, a review of theoretical and practical works on the topic, as well as original empirical analysis, leading to conclusions about the specifics of VR use in education. One promising direction in educational modernization is the integration of VR technologies. The study justifies the pedagogical potential of VR as a tool for simulating realistic professional environments, allowing students to practice software testing in conditions close to real-world settings. Several didactic advantages of VR were identified: visualization of complex processes, simulation of multi-level information system scenarios, creation of professional decision-making situations, immediate feedback, and the provision of a safe and interactive space for learning from mistakes. The findings justify a comprehensive approach to VR integration in education, emphasizing applied testing skills. Future research should focus on developing adaptive VR-based training scenarios to cultivate targeted professional competencies.

Keywords: virtual reality, professional competence, testing information systems, IT specialists, digital educational technologies, modeling, practice-oriented training

Введение

Цифровая трансформация образования диктует новые стандарты подготовки ИТ-кадров, где ключевым навыком становится умение тестировать системы на надежность и безопасность. Однако классические подходы к обучению зачастую отстают от практических запросов отрасли, не обеспечивая полноценного освоения прикладных умений. В условиях, когда рынок работодателей требует специалистов, способных мгновенно адаптироваться к реальным сценариям производства ИТ-индустрии, на первый план выходят инновационные технологии, способные преодолеть этот разрыв. Одним из таких решений является виртуальная реальность – инструмент, создающий цифровое окружение, где пользователь взаимодействует с виртуальными объектами и симуляциями. Данный вывод отражается в различных исследованиях и публикациях, например, таких авторов, как А.В. Козлов [1], Е.К. Шилов [2], А.Д. Федченко [3] и др.

Сказанное выше объясняет, почему возрастает интерес к интеграции инновационных педагогических технологий, способных повысить практико-ориентированность образовательного процесса. Особое место среди таких технологий занимает виртуальная реальность, открывающая принципиально новые возможности для моделирования профессиональной деятельности в учебной среде. Благодаря интерактивности, иммерсивности и вариативности сценариев VR позволяет приблизить процесс обучения к реальным условиям, что особенно актуально для подготовки будущих тестировщиков [1].

Как отмечают Овчинникова П.Р. и Лавина Т.А., за счет виртуальной реальности появляются новые возможности, связанные с моделированием профессиональной деятельности в учебной среде, обеспечивается интерактивность, иммерсивность и вариативность сценариев. Это особенно важно при подготовке тестировщиков информационных систем, где требуется практический опыт работы в условиях, максимально приближенных к реальным [4].

Несмотря на нарастающий интерес к использованию VR в сфере профессионального образования, в отечественной педагогической науке недостаточно исследован вопрос о потенциале данной технологии именно в контексте формирования компетентности в тестировании информационных систем. Существующие работы, как правило, рассматривают виртуальную реальность в более широком ключе,

не акцентируя внимание на специфике задач тестирования и не предлагая методических решений, ориентированных на ИТ-направления подготовки [5].

В связи с этим **цель данного исследования** заключается в том, чтобы определить педагогический потенциал технологии виртуальной реальности как средства формирования профессиональной компетентности в области тестирования информационных систем у будущих специалистов в сфере ИТ.

Материалы и методы исследования

В процессе написания данной статьи были изучены публикации и исследования, посвященные подготовке ИТ-специалистов в области тестирования информационных систем. Данный анализ позволил выявить ключевые концепции формирования профессиональной компетентности будущих специалистов в сфере тестирования. Эмпирические данные были собраны путем анкетирования и наблюдения за участниками образовательного процесса.

Проведенный эксперимент на выявление эффективности применения VR-технологии в подготовке ИТ-специалистов основывается на данных опроса, в котором приняла участие группа студентов из 30 человек, обучающихся по направлению «Информационные технологии». Опрос проводился анонимно с использованием Google Forms, включал закрытые и открытые вопросы, направленные на выявление восприятия студентами уровня сформированности профессиональной компетентности до и после использования VR-среды.

Исследование включало следующие методы.

- Количественный метод. Применялся для сбора и анализа данных с целью понимания потенциала технологии виртуальной реальности в формировании компетентности будущих ИТ-специалистов по тестированию информационных систем.

- Метод кейс-стадии. Использовался для глубокого изучения конкретного практического примера – задачи по проверке кроссплатформенности мобильного приложения. Это позволило участникам приобрести практический опыт в рамках обучения.

- Метод имитационного моделирования. Был реализован через погружение в виртуальное пространство, имитирующее реальные условия тестирования мобильных приложений.

- Метод группового обсуждения. Применялся для стимулирования коммуникативных навыков и критического мышления студентов.

– Метод рефлексии. Позволил оценить эффективность применения технологии виртуальной реальности и измерить сформированность профессиональных навыков.

Результаты исследования и их обсуждение

Формирование профессиональной компетентности будущих специалистов в области информационных технологий является приоритетным направлением современного образования, ориентированного на подготовку конкурентоспособных и адаптивных к быстро меняющимся условиям цифровой экономики специалистов. При этом анализ требований работодателей к ИТ-специалистам, в частности в области прикладной информатики, подтверждает высокий спрос на сформированные компетенции в области обеспечения качества и тестирования программного обеспечения [5].

В педагогике и психологии профессиональная компетентность рассматривается как комплексное образование, включающее в себя не только знания, умения и навыки, но и личностные характеристики, а также накопленный опыт, которые в совокупности позволяют эффективно решать профессиональные задачи [6]. В соответствии с требованиями профессиональных стандартов формирование такой компетентности требует комплексного подхода, интегрирующего фундаментальные знания, практические умения и личностное развитие.

Отечественные исследователи отмечают, что эффективное формирование таких компетенций осуществляется за счет ориентации образовательного процесса на деятельность обучающегося в условиях, максимально приближенных к профессиональной практике. Соответственно, огромное значение имеют технологии, при помощи которых можно смоделировать реальные производственные ситуации и обеспечить полноценное взаимодействие обучающихся с учебными объектами на уровне действий, решений и рефлексии [7].

Следует также отметить, что специфика тестирования информационных систем как вида деятельности предполагает наличие следующих составляющих компетентности:

- аналитическая составляющая, включающая способность выявлять возможные ошибки, интерпретировать требования и проектировать тест-кейсы;
- инструментальная, связанная с владением соответствующими программными средствами (например, Jira, Selenium, Postman и др.);
- коммуникативная, проявляющаяся в умении работать в команде, оформлять ре-

зультаты тестирования, взаимодействовать с разработчиками;

– мотивационно-ценностная, выражающаяся в стремлении к обеспечению качества программного продукта и соблюдению профессиональных стандартов [7].

Для эффективного формирования компетентности в области тестирования необходимо не только передавать знания, но и создавать условия для их применения в практике. В традиционной образовательной среде такие условия не всегда достижимы в силу ограниченности времени, ресурсов, доступа к реальным кейсам, это делает актуальным поиск новых педагогических решений, способных компенсировать указанные дефициты. Одним из таких решений становится использование технологий виртуальной реальности, которые позволяют воссоздавать условия, приближенные к профессиональной деятельности тестировщика, и обеспечивать обучение через действие и опыт [8].

В педагогике виртуальная реальность рассматривается как средство, способное не только расширить дидактические возможности, но и трансформировать саму структуру образовательного взаимодействия. Ее потенциал заключается в способности воссоздавать обучающую среду, максимально приближенную к реальной профессиональной деятельности, что особенно важно в контексте подготовки специалистов технического профиля [9].

Виртуальная реальность представляет собой созданное с помощью цифровых технологий искусственное пространство, в котором человек может активно взаимодействовать с элементами окружающей среды, используя специальные устройства – такие как VR-шлемы, контроллеры, датчики движения и другие технические средства. Именно за счёт того, что достигается погружение и ощущение присутствия, обучающиеся полноценно вовлекаются в процесс, он становится максимально осознанным и приобретает практико-ориентированный характер [10].

Рассмотрим пример применения технологии виртуальной реальности при обучении будущих ИТ-специалистов в области тестирования информационных систем. Выполняя задание, предусматривающее проверку кроссплатформенности, студенты на одном из практических занятий должны проверить, как приложение работает на разных экранах телефонов и планшетов, используя эмуляторы – виртуальные копии устройств, которые имитируют настоящие смартфоны и планшеты. Студенты надевают VR-гарнитуру и переходят таким образом в виртуальное пространство, представляющее интерьер

интернет-магазина. Перед ними появлялись эмуляторы – виртуальные смартфоны и планшеты, на экранах которых было открыто приложение магазина.

Используя контроллеры виртуальной реальности, студенты вступают в процесс взаимодействия с мобильным приложением, имитируя поведение множества пользователей, совершающих покупки, оформляющих заказы и взаимодействующих с интерфейсом приложения. Студенты фиксируют критерии оценки качества работы мобильного приложения, внимательно наблюдая за реакцией приложения, отмечая время отклика, плавность анимации и отсутствие сбоев в работе. Чтобы проверить, как приложение работает на разных устройствах, студенты переключались между эмуляторами с экранами разных характеристик и систем Android и iPhone. Проверяли, как приложение адаптируется к разным размерам дисплеев, правильность отображения элементов интерфейса и удобство оптимизации на различных платформах. Это позволит оценить производительность, стабильность и удобство использования приложения в условиях высокой нагрузки, что критически важно для реальных коммерческих платформ.

Во время тестирования студенты могут выступать в роли профессиональных тестировщиков, взаимодействуют друг с другом, обмениваясь наблюдениями и обсуждая возникающие проблемы. Они также могут использовать виртуальные инструменты для фиксации ошибок внутри мобильного приложения, создавать скриншоты экранов, чтобы документировать свои наблюдения.

В завершение тестирования студенты выходят из виртуальной среды и объединяются в группу для дискуссии о полученных результатах тестирования. Они анализируют эффективность применения технологии виртуальной реальности для тестирования информационных систем, заполняя анкету через Google Forms, с содержанием вопросов закрытого и открытого типов, направленных на анализ изменений в самооценке профессиональных навыков. Согласно обработанным данным, полученным по результатам проведенного анкетирования, можно резюмировать, что использование технологии виртуальной реальности в процессе обучения будущих специалистов по информационным системам имеет значительный педагогический потенциал. Большинство участников отметили повышение практического опыта и уровня знаний в области тестирования программного обеспечения при решении практических задач. Ключевым фактором, усиливающим

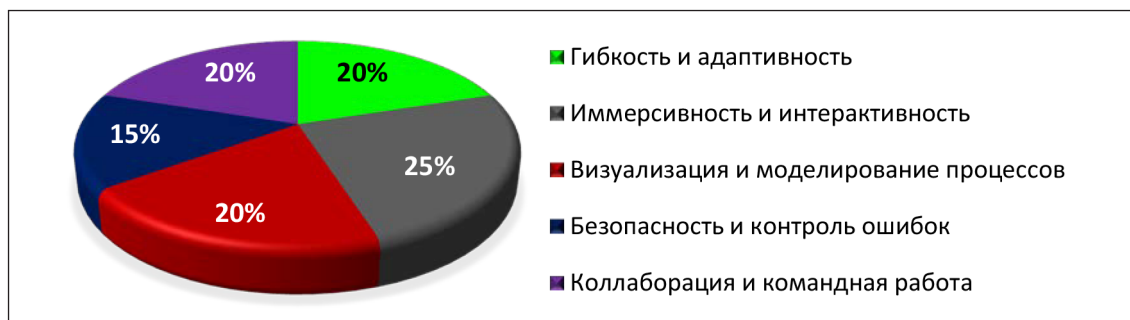
интерес и активность студентов, была названа интерактивность VR-пространства.

С педагогической точки зрения внедрение технологий виртуальной реальности способствует эффективной реализации базовых принципов актуального образования: обеспечивается визуализация учебного материала, стимулируется активность обучающихся, учитываются индивидуальные особенности обучающихся, а также создаются условия для интерактивного взаимодействия с содержанием обучения. «Виртуальные среды позволяют строить образовательные сценарии, ориентированные на практическую деятельность, моделировать сложные производственные процессы и обеспечивать возможность многократного повторения учебных действий без риска нанесения ущерба реальному объекту» [11].

Особенно важно подчеркнуть потенциал VR в контексте формирования профессиональных компетенций в сфере тестирования информационных систем. Данный вид деятельности предполагает выполнение точных и последовательных действий, которые можно отработать в безопасной, контролируемой среде. В виртуальной реальности студент может пройти весь путь – от анализа требований к системе до фиксации результатов тестирования – в условиях, приближенных к производственным, это позволяет не только закрепить полученные знания, но и сформировать устойчивые навыки, соответствующие реальным профессиональным стандартам [12].

Дополнительно VR предоставляет возможность построения гибких траекторий обучения. За счет адаптивности цифровой среды можно варьировать уровень сложности задач, учитывать индивидуальные особенности обучающихся, обеспечивая обратную связь в режиме реального времени и делая процесс обучения более адресным и эффективным, что особенно важно при формировании технических и аналитических компетенций [13].

Несмотря на очевидные преимущества, применение виртуальной реальности в образовательной практике требует методического и технологического обоснования. Важно учитывать не только дидактические цели, но и технические характеристики оборудования, особенности проектирования виртуального контента, а также готовность педагогов к использованию таких инструментов. Опыт зарубежных и отечественных образовательных учреждений показывает, что успешное внедрение виртуальной реальности требует междисциплинарного подхода, сочетающего педагогические, психологические и инженерные аспекты [14, с. 23].



Содержание потенциала технологии виртуальной реальности в формировании компетентности в тестировании информационных систем

Источник: составлено автором данного исследования

Виртуальная реальность обладает высоким образовательным потенциалом при подготовке специалистов в сфере информационных технологий, особенно в части развития практических профессиональных умений. Использование таких технологий способствует усилению интереса к обучению, делает процесс освоения материала более интенсивным и обеспечивает прочную основу для последующей профессиональной деятельности в реальных условиях [15].

Одним из ключевых преимуществ VR-технологий является их способность адаптироваться под индивидуальные особенности обучающихся. Виртуальная среда позволяет варьировать уровень сложности задач, темп подачи информации и характер обратной связи, тем самым обеспечивая персонализацию обучения. Это особенно важно при формировании компетентности в тестировании, где одни студенты нуждаются в детальной проработке алгоритмов, а другим необходимо больше практических сценариев [16].

На рисунке представлена круговая диаграмма, иллюстрирующая основные аспекты педагогического потенциала виртуальной реальности в процессе формирования компетентности в области тестирования информационных систем. Наибольший вклад вносит компонент интерактивности (25%) благодаря способности виртуальной реальности создавать эффект погружения и стимулировать активное участие студентов. Значительную роль играют гибкость и адаптивность (20%), визуализация процессов (20%) и командное взаимодействие (20%), которые поддерживают разнообразие сценариев и развитие профессиональных навыков. Безопасность и контроль ошибок (15%) дополняют картину, позволяя студентам проводить эксперименты в тестировании на кроссплатформенность без риска и совершенствовать свои действия, оттачивая навыки компетенции тестировщика. Диа-

грамма демонстрирует, что комплексное сочетание указанных компонентов делает VR эффективным инструментом формирования профессиональных ИТ-компетенций.

Виртуальная реальность создает эффект погружения в профессиональную деятельность, что способствует формированию устойчивых навыков через эмоциональное и когнитивное вовлечение. В процессе тестирования информационных систем студенты могут не просто наблюдать, но и активно взаимодействовать с элементами интерфейса, выполнять отладку, выявлять ошибки в динамике, что повышает уровень осмысленного усвоения материала [17].

В VR возможно наглядно представить сложные архитектуры информационных систем, логические связи между модулями, процессы обработки данных и маршруты ошибок. Такая визуализация облегчает понимание принципов работы программных продуктов и формирует у обучающихся системное мышление, необходимое для проведения качественного тестирования [18].

Использование виртуальной среды позволяет обучающимся экспериментировать без риска нанести ущерб реальной информационной системе. «Возможность возвращаться к этапам тестирования, анализировать совершенные ошибки и повторно выполнять задания способствует формированию устойчивых умений и развивает рефлексивную составляющую профессиональной компетентности» [19].

Современные VR-платформы позволяют создавать сценарии коллективного взаимодействия, имитируя распределенные команды разработчиков и тестировщиков. Это развивает навыки коммуникации, управления задачами и согласования действий – критически важные компетенции для работы в ИТ-проектах, особенно в agile-среде [18; 19].

На основе полученных данных были рассчитаны относительные показатели в про-

центах. Так, 76% респондентов отметили повышение понимания процесса тестирования ПО, 68% – рост уверенности в выполнении практических заданий, а 84% положительно оценили интерактивность среды как фактор, повышающий мотивацию к обучению.

Заключение

Интеграция VR-технологии в образовательный процесс требует комплексного подхода, включающего методическую, техническую и организационную составляющие. Однако полученные результаты свидетельствуют о целесообразности и перспективности такого внедрения в рамках подготовки IT-специалистов, особенно в части формирования прикладных умений в области тестирования информационных систем. Перспективным направлением дальнейших исследований является разработка методики поэтапного внедрения VR в образовательный процесс, а также создание адаптивных обучающих сценариев, ориентированных на целенаправленное формирование конкретных профессиональных компетенций.

Список литературы

1. Козлов А.В. Виртуальная и дополненная реальности в высшем техническом образовании // Современное педагогическое образование. 2023. № 2. С. 111–115. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/virtualnaya-i-dopolnennaya-realnost-v-vysshem-tehnicheskom-obrazovanii> (дата обращения: 03.06.2025).
2. Шилов Е.К. VR-технологии в профессиональном образовании // Техническое регулирование в едином экономическом пространстве: сб. ст. IX Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, 19 мая 2022 г. Екатеринбург: РГППУ, 2022. С. 240–248. EDN: XABUGY.
3. Федченко А.Д. Виртуальная реальность в современных технологиях профессионального образования // Вестник магистратуры. 2020. № 1-1 (100). С. 47–48. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/virtualnaya-realnost-v-sovremennyh-tehnologiyah-professionalnogo-obrazovaniya?ysclid=mbt5uu1hu4775509795> (дата обращения: 03.06.2025).
4. Овчинникова П.Р., Лавина Т.А. Роль технологий дополненной и виртуальной реальности в подготовке специалиста по информационным системам // Грани познания. 2025. № 1 (96). С. 40–44. EDN: CIRJEM.
5. Корнеева Н.Ю., Уварина Н.В. Иммерсивные технологии в современном профессиональном образовании // Современное педагогическое образование. 2022. № 6. С. 17–22. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/immersivnye-tehnologii-v-sovremennom-professionalnom-obrazovanii> (дата обращения: 03.06.2025).
6. Лавина Т.А., Мытникова Е.А., Яруськина Е.Т. Подготовка по программированию бакалавров направления «Программная инженерия» с учетом концепции комплексного подхода к инженерному образованию // Современные наукоемкие технологии. 2023. № 7. С. 160–166. DOI: 10.17513/snt.39712.
7. Толмачева С.В., Толмачева Л.А. Применение технологий виртуальной реальности в обучении: ценностный аспект (по результатам социологического исследования) // Известия вузов. Социология. Экономика. Политика. 2021. № 3. С. 123–138. DOI: 10.31660/1993-1824-2021-3-123-138.
8. Кузнецова Е.А., Видяйкина П.М., Таурова Д.А. Применение технологий виртуальной и дополненной реальности в обучении студентов экономических специальностей // Проблемы современного педагогического образования. 2022. № 75-4. С. 155–157. EDN: LIJSUT.
9. Моисеева А.П., Мазурина О.А., Перепелкин О.А. Виртуализация как социальная трансформация и коммуникация // Известия Томского политехнического университета. 2010. № 6: Экономика. Философия, социология и культурология. С. 141–146. EDN: MTJOPF.
10. Полевода И.И., Иваницкий А.Г., Миканович А.С., Пастухов С.М., Грачулин А.В., Рябцев В.Н., Навроцкий О.Д., Лихоманов А.О., Винярский Г.В., Гусаров И.С. Технологии виртуальной и дополненной реальности в образовательном процессе // Вестник Университета гражданской защиты МЧС Беларуси. 2022. № 1. С. 119–142. DOI: 10.33408/2519-237X.2022.6-1.119.
11. Прокопьева Т.В., Лавина Т.А. Определение содержания профессиональной компетентности бакалавра профиля «Прикладная информатика в дизайне» на основе требований работодателей // Развитие образования. 2025. № 1. С. 53–59. DOI: 10.31483/t-116238. EDN: TFNNAM.
12. Трофимова Н.Н. Инновационные способы иммерсивного обучения работников предприятий с использованием технологий виртуальной реальности: зарубежный опыт // Актуальные проблемы экономики и управления. 2020. № 4 (28). С. 143–147. EDN: YUIZNV.
13. Hunko I., Muliarevych O., Trishchuk R., Zybin S., Halachev P. The role of virtual reality in improving software testing methods and tools // Journal of Theoretical and Applied Information Technology. 2024. Vol. 102. № 11 P. 4723–4734. URL: <https://www.jatit.org/volumes/Vol102No11/6Vol102No11.pdf> (дата обращения: 03.07.2025).
14. Алимагадова С.А., Богомолов А.И., Бышев В.А., Вакуленкова М.В., Вечерская С.Е., Гаврин В.А., Гаранина О.Д., Горохов А.В., Грудинин А.М., Ершиков С.М., Зенкова Т.Л., Косьянова М.С., Любодя О.В., Орлова О.И., Полещук О.М., Раков С.М., Шевелева А.А., Шутенко А.И., Шутенко Е.Н. Цифровые технологии в образовании. Тенденции, проблемы, перспективы: моногр. СПб.: ГИИИ «Направитие», 2023. 80 с. ISBN: 978-5-00213-110-5. DOI: 10.37539/M230505.2023.21.67.001.
15. Андрушко Д.Ю. Применение технологий виртуальной и дополненной реальности в образовательном процессе: проблемы и перспективы // Научное обозрение. Педагогические науки. 2018. № 6. С. 5–10. URL: <https://science-pedagogy.ru/ru/article/view?id=1779> (дата обращения: 12.06.2025).
16. Корнилов Ю.В., Мукашева М.У., Сарсимбаева С.М. Применение технологий виртуальной реальности в изучении различных предметов: обзор научной литературы // Вестник СВФУ. Серия «Педагогика. Психология. Философия». 2022. № 2 (26). С. 5–15. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-tehnologiy-virtualnoy-realnosti-v-izuchenii-razlichnyh-predmetov-obzor-nauchnoy-literatury?ysclid=mbt654jdnr128055953> (дата обращения: 12.06.2025).
17. Ломовцева Н.В. Отношение студентов СПО к использованию технологий виртуальной реальности в процессе обучения // Профессиональное образование и рынок труда. 2021. № 4. С. 117–118. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otnoshenie-studentov-spo-k-ispolzovaniyu-tehnologiy-virtualnoy-realnosti-v-protseesse-obucheniya?ysclid=mbt6721h nz859200760> (дата обращения: 12.06.2025).
18. Ноздрачева Т.М., Щеглова Т.М. Цифровые технологии в формировании информационно-профессиональной компетентности специалиста легкой промышленности // Вопросы журналистики, педагогики, языкознания. 2023. № 3. С. 459–473. DOI: 10.52575/2712-7451-2023-42-3-459-473.
19. Горбунова Н.В. Применение технологий виртуальной реальности в контексте профессионального образования // Проблемы современного педагогического образования. 2023. № 79-1. С. 131–133. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-tehnologiy-virtualnoy-realnosti-v-kontekste-professionalnogo-obrazovaniya> (дата обращения: 03.06.2025).