

планируется в направлении обучения мобильной разработке студентов с разным уровнем базовых знаний, применяя технологии выравнивания базового уровня тезауруса.

Список литературы

1. Кан-Калик, В. А. Учителю о педагогическом общении : книга для учителя. — Москва : Просвещение, 1987. — 190 с.
2. Неупокоева, Е. Е. Герменевтический подход как условие подготовки будущих педагогов профессионального обучения к использованию прикладного программного обеспечения / Е. Е. Неупокоева. — DOI 10.24224/2227-1295-2017-8-371-384 // Научный диалог. — 2017. — № 8. — С. 371–384.

УДК 377.133.55:004.946

Е. К. Шилов

E. K. Shilov

ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Екатеринбург

Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

amigobattle@gmail.ru

VR-ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

VR TECHNOLOGIES IN VOCATIONAL EDUCATION

Аннотация. Раскрыты основные понятия виртуальной реальности и ее системы. Дана характеристика трекинговых систем, основных технических средств (гарнитур). Показано влияние технологии виртуальной реальности в различных сферах деятельности. Обучение в VR является трендом в современном мире, что оказало влияние на создание программ с использованием иммерсивной технологии в обучении. Указаны проблемы и риски в использовании VR-технологий, а также ее преимущества в профессиональном образовании.

Abstract. The basic concepts of virtual reality and its systems are revealed. The characteristics of tracking systems, basic technical means (headsets) are given. The influence of virtual reality technology in various fields of activity is shown. VR learning is a trend in the modern world, which has influenced the creation of programs using immersive technology in learning. The problems and risks in using VR technology in the vocational education, as well as its advantages, are indicated.

Ключевые слова: виртуальная реальность (VR); система виртуальной реальности; иммерсивная технология обучения; VR-проекты в сфере образования; профессиональное образование; военное образование.

Keywords: virtual reality (VR); virtual reality system; immersive learning technology; VR projects in the field of education; vocational education; military education.

В связи с быстрым развитием и расширением области применения новейших компьютерных технологий в различных сферах деятельности человека, особый интерес для рассмотрения представляют технологии виртуальной реальности или VR-технологии.

Виртуальная реальность (VR, от лат. *virtus* – возможный и *realis* – действительный) – это создание компьютерными технологиями при помощи специальных технических средств особой среды, которую пользователь воспринимает как настоящий, реальный мир, с которым он активно взаимодействует [12].

С помощью систем и различных инструментов виртуальной реальности, как отмечают С. Г. Свиридов, Н. А. Пеньков и Д. В. Митрофанов, воздействие происходит на основные органы чувств: тактильные, слуховые, зрительные, тем самым создавая качественную симуляцию окружающего мира, где пользователь, являясь частью ее, может управлять ее предметами и объектами, находиться в виртуальном мире не как наблюдатель, а как активный участник. [9]. Созданные эффекты влияют на сознание пользователя и позволяют испытывать ощущения, приближенные к реальным. Эта смоделированная реальность с иллюзией присутствия в искусственном мире имеет несколько типов VR. Если изображение сопровождается только звуком и пользователь ничем не управляет – это пассивная виртуальная реальность, при обследуемой VR возможен ограниченный выбор звуков, изображения, действий, а уже при интерактивной VR можно управлять и выбирать любой сценарий [3].

Программное обеспечение и технологическая составляющая, которые направлены на создание иллюзии присутствия в виртуальном мире и позволяющие активно взаимодействовать в нем с полным погружением, является системой виртуальной реальности.

Прав С. Г. Свиридов с соавторами, говоря, что полное погружение в виртуальную реальность может достигаться только при использовании специальных устройств, которые должны эффективно воздействовать на все органы чувств. Сюда относятся системы звуков, изображения, имитации тактильных ощущений, системы управления, прямого подключения к нервной системе. Эти системы осуществляются через определенные VR гарнитуры [9].

Современные акустические системы осуществляют локализацию звуков, приближенных к звукам в реальном мире.

Распространенным средством погружения VR являются специализированные шлемы/очки, полностью скрывающего пользователя от реального мира. На дисплей на уровне глаз пользователя выводится видео в формате 3D. Гироскоп и акселерометр отслеживают поворот головы и передают данные в вычислительную систему, которая в зависимости от показания датчиков меняет картинку на дисплее. Источником 3D-картинки раньше служил в основном компьютер и пользовательская платформа (PlayStation VR). На данный

момент стал использоваться смартфон, что позволило уменьшить стоимость, т. к. они являются более высокопроизводительными, обрабатывающими даже самый «тяжелый» 3D-контент, дисплей смартфона имеет достаточно высокое разрешение. Популярны очки VR BOX 2, с прикрепленным смартфоном [3].

В устройстве VR применяются трекинг-системы. Это система айтрекинга – отслеживание движения зрачков глаз, что позволяет узнавать, куда направлен взгляд пользователя, в основном используется в медицинских и научных исследованиях. Чтобы пользователь, находясь в VR чувствовал себя комфортно, используются манипуляторы, которые позволяют работать в трехмерном пространстве – 3D-контроллеры. С помощью специальных датчиков и видеокамер отслеживаются любые телодвижения пользователя и повторяются на VR – это моушн трекинг. Для того, чтобы ощутить на себе все происходящее, разработаны устройства с обратной связью (вращающиеся кресла, вибрирующие джойстики и т. д). При этом управление VR может быть контактным и бесконтактным. При бесконтактном способе пользователь использует перчатки VR, а также для управления используется специальный костюм, с помощью которого отслеживается положение тела в VR. Системы подключения к нервной системе дорогостоящий проект и не всегда обеспечивает качество передачи данных для полного погружения в VR [3].

VR технологии находят свое применение в разных сферах деятельности, хотя по мнению многих экспертов, VR-технологии пока недостаточно вышли на пик своего развития.

Чаще всего VR применяется в сфере медиа, развлечений, рекламы, в индустрии кино. Растет спрос на виртуальные путешествия, например, в Японии на 50%. Музеи России (85%) признали необходимость в VR-технологии [3]. Одним из примеров является интерактивные иммерсионные технологии для детей и подростков, такие как исторические проекты Foundation of the Hellenic World (FNW), при погружении дополнительно к видеоряду используются запахи, стереозвук, сенсорные перчатки. Образовательная программа Google Earth VR дает возможность рассмотреть со всех сторон мировые достопримечательности: Египетские пирамиды, Эйфелеву башню, Ниагарский водопад [7].

В медицине в рамках исследования в разных странах разрабатываются различные проекты VR, например, по снижению боли, по применению у пациентов с деменцией, по использованию VR-гипноза, замещающего наркоз. В 2021 г. врачи начали показывать долгосрочные последствия хирургических операций в VR. Выпущена VR-платформа, которая должна помочь хирургам создавать VR-модели операций при помощи КТ [8]. В России была создана платформа VR-телереабилитации. Компания «Виртуальная реабилитация» разработала программно-аппаратный комплекс VR для правильного подбора

программы реабилитации, стабилизации психоэмоционального состояния, реабилитации когнитивных функций [3].

В машиностроении на стадии проектирования также используют VR-технологии (компания Ford с 2017 г). В специально оборудованной студии инженеры-проектировщики могут полноценно проектировать, прорабатывать детали. В строительной индустрии детальная визуализация помогает не только спроектировать, но и упростить согласование проектов, снизить время и затраты на классические макеты и принятие конструктивных решений. В рамках программы «Цифровая экономика РФ» платформа VR нашла свое применение для имитационного моделирования трафика дорожного движения. В компании «Перекресток», благодаря регулярным тренировкам персонала в шлемах на VR-тренажере Modum Lab, повысился рост продаж.

В 2021 г. было реализовано несколько интересных VR-проектов в крупных корпорациях (ПАО «РусГидро», «Сиббур»), что позволило положительно оценить применение VR-технологии, уменьшить количество ошибок персонала и длительность простоев [3].

А. И. Соснило рассмотрены возможности обучения военнослужащих с помощью устройств VR в военной сфере, тактике боевого искусства в условиях, приближенных к боевым [10]. Так, платформа VR используется в центрах боевой подготовки, что позволяет сократить сроки подготовки военнослужащих, сокращения стоимости за счет экономии боеприпасов и горючесмазочных материалов. В практике обучения воздушно-десантных войск введены занятия на учебно-тренировочном комплексе «УТК ВДВ» с использованием технологии трехмерной визуализации, осуществляется имитация с помощью 3D очков десантирования с системами «Арбалет -1», «Арбалет-2». Шлем «Сварог», который оснащен двумя видеокамерами, стал первым боевым шлемом виртуальной реальности. Оператор дрона может им управлять наклоном головы, а взглядом корректировать направление его полета.

Обучение в VR является трендом в современном мире. Инновационные решения и научные разработки в этой области постоянно открывают новые возможности, позволяя более эффективно и творчески подойти к созданию новых инструментов обучения. Уделяя внимание обучению VR-технологии, нужно отметить, что оно может быть различным, как получение знаний, так и обучение специальным технологиям, процессам, коммуникациям, реагированию на различные ситуации [8].

Успехи VR-технологии часто упоминают в контексте иммерсивного обучения, где используется иммерсивная технология – полного вытеснения из сознания пользователя реальности и глубокое погружение в созданный мир. Как отмечает А. И. Азевич, иммерсивные технологии представляют собой совокупность программно-технических средств, способствующих погружению

обучающихся в искусственно созданную среду – виртуальную реальность. Погружение и вовлеченность нужны для высокого ощущения присутствия в этом виртуальном мире [1].

Существуют особенности обучения в иммерсивной среде. Для того, чтобы погружение было более эффективным, Н. Краюшкин считает необходимым учитывать такие факторы, как:

- изоляция, когда пользователь изолируется от реальной среды, не видит, не слышит реальный мир, воспринимает только созданные компьютером стимулы;
- восприятия включения себя в виртуальную среду, когда ощущает себя внутри виртуальной среды, и вовлечен в происходящее;
- восприятия движения, пользователь видит, ощущает свое продвижение по среде;
- контроль и естественное взаимодействие, чем более естественной пользователь находит виртуальную среду, тем больше погружен в виртуальный мир [7].

Иммерсивная технология может быть полезна для получения знаний и навыков, которые невозможно освоить без специально созданных ситуаций. Различные обучающие приложения можно использовать для отработки ошибок, тестирования, приобретения опыта. Иммерсивные технологии в большей степени реализуются в рамках профессиональных учебных заведений. Так холдинг «Росэлектроника» Госкорпорации Ростех в 2019 году продемонстрировал комплексный тренажер по технологии VR. Тренажер настолько универсален, что подходит для любой профессии: летчика, космонавта, пожарного, сапера, сотрудника МЧС, военнослужащих. В симуляторе смоделированы все необходимые инструменты, инструкции, программное обеспечение способно отследить точность действий пользователей, а для полного погружения тренажер может оснащаться костюмом с обратной тактильной связью [12].

Отмечается растущий спрос к созданию обучающих продуктов, которые базируются на отработке коммуникативных, когнитивных навыков, навыков социализации для того, чтобы находить более удачные варианты поведения. Так Компания Talespin в 2019 г. начала тренировать увольнение на человеке в VR. Виртуальный помощник получил имя Barry. Несмотря на новейшие технологии, есть и недостатки - такие аватары не используют язык тела и тем более не могут на него должным образом реагировать [3].

VR-технологии поддерживают геймификацию, как учебного процесса, так и в повседневной деятельности производственного пользователя. С этой целью организуются на предприятиях дополнительное обучение умению моделировать ситуации в процессе работы с помощью виртуальной реальности [3].

В школах России в качестве исследования проводятся VR-уроки. Эта технология создана для более легкого понимания и освоения непростых абстрактных понятий и законов основных наук, для создания интереса и мотивации к изучению различной информации. Получены позитивные результаты в этой сфере [15]. В Пекине после проведенного с детьми исследования «Влияние виртуальной реальности на академическую деятельность» преподавание дисциплины разными методами, провели тест, который показал результаты по усвоению и закреплению материала выше в VR-группе.

Студенты – антропологи из Кембриджа и ученики из Восточного Китая в 2018 году воспользовались VR-программой *rumii* от компании Doghead, управляя своими виртуальными аватарами, получили возможность исследовать символы вдоль гробницы на плато Гиза, находясь за тысячи километров от места [7].

Как и любая инновация VR технология несет в себе определенные проблемы и риски. Иммерсивная технология, обладающая огромным дидактическим потенциалом, входит в противоречие с жесткими требованиями учебной программы. Для этого требуется пересмотр всей учебной программы учреждения, наличия единой образовательной среды.

Проблемы внедрения VR в образование, не только связаны с материальными затратами на оборудование и гарнитуры VR, но и с усилиями по разработке программного обеспечения, требующего времени, с созданием библиотеки VR-занятий, подготовки специалистов, поддержки продвижения технологии на государственном уровне [7]. Риски, связанные с информационной безопасностью: виртуальные кражи (с сервера приложения), изменение реальности (модификация кода приложения), кража персональных данных несет большую угрозу в VR, не только именами, паролями пользователей могут завладеть, но и самой личностью пользователя, его биометрическими данными (генерация гиперреалистичного аватара после сканирования его тела), т.е. выдать себя за реального человека. Кибератаки могут быть и на гарнитуры VR, шифровальщик может блокировать доступ к VR, пока не получит выкуп за доступ, кейлоггер отслеживает активность пользователя и использовать в своих целях. Взломав приложение VR, с помощью различных техник можно осуществить психическое воздействие, вплоть до зомбирования. Это может стать оружием в кибер-войнах между государствами. [3]. А. Е. Баюров и О. А. Петрова говорят о существовании рисков, связанных со здоровьем (зрение, нагрузка на ЦНС), с потерей времени, когда погружение затягивается, с возникновением зависимости пребывания в виртуальном мире [2].

VR-технологии имеют свои преимущества: использование в интерактивном обучении сложных инструкций, в случае ошибки реального ущерба оборудо-

дованию и угрозе здоровью нет, возможность повторения в обучении неограниченное количество раз, подача материала в такой форме, которая делает процесс обучения более интересным и непринужденным, за счет наглядности улучшается понимание физических процессов и применять их при решении задач. Результаты компании VR Concept в VR-классе показали, что запоминание повышается на 90 %, в 10 раз увеличивается скорость усвоения материала [3].

Сегодня формирование профессиональных компетенций, необходимых педагогам в сфере профессионального образования для внедрения в образовательный процесс технологий виртуальной реальности, является одной из актуальных задач кадрового обеспечения системы профессионального образования страны [4]. Абсолютно правы Е. А. Чекан и К. А. Федулова, говоря о том, что система высшего профессионально-педагогического образования должна формировать специалистов, обладающих высоким уровнем цифровой подготовки и способных применять средства и технологии цифровизации для решения образовательных и профессиональных задач, а интеграция технологий компьютерного моделирования для визуализации учебных элементов становится новым высокоэффективным средством цифровой дидактики [14]. Вместе с тем, проводимые научным сообществом исследования профессиональных дефицитов педагогических работников, констатируют нехватку соответствующих цифровых навыков у педагогов и выявляют потребность в их освоении [6].

В этой связи, А. Е. Баюров и О. А. Петрова закономерно отмечают, что для студентов и специалистов на основе технологии виртуальной реальности внедряются различные программы обучения. Приобрести знания и навыки работы со сложной техникой они могут на соответствующей VR-платформе, также имеют возможность приобрести знания и опыт при возникновении внештатной ситуации, устранении проблем, ошибок, выхода из сложных ситуаций и налаживании нормальных условий труда, закрепить знания могут при выполнении лабораторных и опасных работ [2].

В российских педагогических вузах сегодня созданы Технопарки универсальных педагогических компетенций в рамках Федерального проекта «Учитель будущего поколения России» [13]. В каждом из таких Технопарков есть лаборатория виртуальной реальности, в которой созданы все условия для формирования будущих педагогов необходимых для применения в образовании VR-технологий компетенций.

С 2018 г. в России действуют несколько значимых образовательных VR-проектов, так как «Образование-2024», «Цифровая школа», «Современная цифровая образовательная среда» Российские школы в разных регионах страны, в рамках этих проектов, получили оборудование для работы с VR-технологией.

Н. Краюшкин заверяет, что сегодня крупные компании в сфере VR-технологий принимают заявки и разрабатывают образовательный контент по усовершенствованию профессиональных навыков, умений в профессиональном образовании [7].

Прогресс не стоит на месте, с появлением новых технологий, совершенствуются устройства для виртуальной реальности. Эффективность VR-технологии подтверждается данными о применении в различных сферах деятельности. VR-проекты реализовываются на разных ступенях в сфере образования и обучения. Перспективы применения VR-технологии в образовании оправданы, они имеют ряд преимуществ перед традиционной системой образования, хотя большинство разработок на сегодняшний день является экспериментальными. Как и любая инновация VR-технология несет в себе определенные проблемы и риски.

Инновационные решения, иммерсивная технология и научные разработки в этой области постоянно открывают новые возможности, позволяя более эффективно и творчески подойти к созданию новых инструментов обучения в различных сферах профессионального образования.

Список литературы

1. *Азевич, А. И.* Модели использования иммерсивных технологий обучения в деятельности учителя информатики / А. И. Азевич // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. – 2021. – Т. 18. – № 2. – С. 152–161.
2. *Баюров, А. Е.* Виртуальная реальность в образовании / А. Е. Баюров, О. А. Петрова // Актуальные проблемы авиации и космонавтики : сборник материалов V Международной научно-практической конференции, посвященной Дню космонавтики : в 3 т., Красноярск, 08–12 апреля 2019 г. – Красноярск : Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева, 2019. – С. 632–635.
3. *Виртуальная реальность. Virtual Reality (VR).* – Текст : электронный // TAdviser : [сайт]. – 2020. – 19 марта. – URL: <https://www.tadviser.ru>.
4. *Дубицкий, В. В.* К решению актуальных задач кадрового обеспечения в системе профессионального образования / В. В. Дубицкий, А. А. Коновалов, А. Г. Кислов. – DOI 10.52944/PORT.2021.46.3.00 // Профессиональное образование и рынок труда. – 2021. – № 3. – С. 6–20.
5. *Как технологии виртуальной реальности меняют будущее производства.* – Текст : электронный // GE Today : [сайт]. – 2017. – 20 января. – URL: <https://clck.ru/XcbGV>.
6. *Коновалов, А. А.* Профессионально-педагогические дефициты педагогов системы СПО: результаты исследования / А. А. Коновалов, И. В. Чебыкина. – DOI 10.17853/2686-8970-2021-2-7-18 // Инновационная научная современная академическая исследовательская траектория (ИНСАЙТ). – 2021. – № 2(5). – С. 7–18.
7. *Краюшкин, Н.* Виртуальная реальность в образовании / Н. Краюшкин. – Текст : электронный // Центр развития компетенций в бизнес-информатике высшей школы бизнеса : [сайт]. – URL: <https://hsbi.hse.ru/articles/virtualnaya-realnost-v-obrazovanii>.
8. *Применение VR-технологий* // Helmeton : [сайт]. – URL: <https://helmeton.ru/blog/technologii-vr>.

9. Свиридов, С. Г. Внедрение технологий виртуальной реальности в процесс подготовки военных специалистов / С. Г. Свиридов, Н. А. Пеньков, Д. В. Митрофанов // Воздушно-космические силы. Теория и практика. – 2017. – № 4. – С. 171–178.

10. Соснило, А. И. Применение технологий виртуальной реальности (VR) в менеджменте и образовании / А. И. Соснило // Управленческое консультирование. – 2021. – № 6. – С. 158–163.

11. Технологии VR на службе в армии: как виртуальная реальность помогает в отборе будущих контрактников : [фильм] // Минобороны РФ : официальный канал на хостинге YouTube. – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=vkQODzquA1Q>.

12. Уварина, Н. В. Анализ и перспективы применения иммерсивных технологий в системе подготовки офицеров российской армии / Н. В. Уварина, А. В. Полковников // Современная высшая школа: инновационный аспект. – 2020. – Т. 12. – № 4. – С. 10–19.

13. Учитель будущего поколения России // Академия Минпросвещения России : официальный сайт. – URL: <https://apkpro.ru/proekty/uchitel-budushchego-pokoleniya-rossii/>.

14. Чекан, Е. А. Проектирование цифровых образовательных ресурсов для осуществления информационно-цифровой подготовки магистров / Е. А. Чекан, К. А. Федулова. – DOI 10.17853/2686-8970-2022-1-136-146 // Инновационная научная современная академическая исследовательская траектория (ИНСАЙТ). – 2022. – № 1(9). – С. 136–146.

15. Шабаллин, К. В. Развитие творческого воображения школьников на занятиях робототехникой / К. В. Шабаллин. – DOI 10.17853/2686-8970-2021-1-92-98 // Инновационная научная современная академическая исследовательская траектория (ИНСАЙТ). – 2021. – № 1(4). – С. 92–98.

УДК 378.147

К. М. Шульга, Е. Е. Неупокоева

К. М. Shulga, E. E. Neupokoeva

ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Екатеринбург

Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

aqroog36@mail.ru, helena_rtd@mail.ru

К ПРОБЛЕМЕ ФОРМИРОВАНИЯ ВОПРОСОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ

APPROACH TO A PROBLEM OF FORMATION OF QUESTIONS IN THE PROCESS OF TRAINING

Аннотация. В публикации раскрываются аспекты коммуникативной подготовки обучающихся на примере корректных и некорректных вопросов.

Abstract. The publication reveals aspects of communicative training of students on the example of correct and incorrect questions.

Ключевые слова: обучающие коммуникации; профессиональное образование; обучающий диалог; цифровые коммуникации.