

УДК 378 (Высшее образование. Высшая школа. Подготовка научных кадров)

НОВАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ

© 2022 С.А. Грязнов

*Грязнов Сергей Александрович, кандидат педагогических наук, доцент,
декан факультета внебюджетной подготовки*

E-mail: sagryaznov@yandex.ru

Самарский юридический институт Федеральной службы исполнения наказаний
Самара, Россия

Статья поступила в редакцию 06.05.2022

Виртуальная, дополненная, смешанная и расширенная реальность являются примером иммерсивных технологий. За последние несколько лет «иммерсивность» в сфере образования была признана мощным и эффективным инструментом поддержки обучения – виртуальная реальность перешла от сферы игр к профессиональным обучающим приложениям. Сегодня она играет важную роль в учебном процессе, обеспечивая полезный и увлекательный способ получения информации. Данная работа посвящена обзору тенденций, возможностей и проблем, связанных с виртуальной реальностью в образовании. Освещены новые обучающие перспективы новейших приложений на примере нескольких учебных областей. Кроме того, автором представлены методы создания сценариев и предложены подходы к тестированию и проверке знаний обучающихся. Сделаны выводы о будущем направлении виртуальной реальности и ее потенциале для улучшения процесса обучения. Используя гарнитуру виртуальной реальности со специальным программным обеспечением, обучающиеся должны следовать определенным правилам, не выходя за рамки алгоритма. Также некоторые преподаватели могут чрезмерно полагаться на технологические разработки, что приводит к отсутствию взаимодействия между учителем и учеником. В образовательной среде существует возможность заменить все традиционные решения современными цифровыми, однако следует помнить, что эффективным будет только баланс между современными решениями и человеческим взаимодействием учителя и ученика – наставничеством.

Ключевые слова: современные образовательные технологии, виртуальная реальность, дополненная реальность, смешанная и расширенная реальность, иммерсивный подход в образовании, погружение в виртуальную среду, изменение образовательной архитектуры

DOI: 10.37313/2413-9645-2022-24-84-3-9

Введение. Основная цель образования – подготовить учащихся к жизни, работе и гражданскому положению в обществе путем обучения их знаниям и навыкам, которые считаются необходимыми. Задача преподавателя заключается в повышении своей квалификации, компетенций и навыков студентов в ходе образовательного пути.

История вопроса. Традиционно процесс обучения состоял из двух частей – теоретической и практической. Теоретические курсы направлены на передачу знаний в виде лекций для большой группы слушателей, и до недавнего времени теоретической части занятий уделялось повышенное внимание. Однако современные потребности студентов и рынок труда внесли изменения в образовательный процесс. Основываясь на мудрости Конфуция, который говорил «расскажи мне, и я забуду, покажи мне, и я запомню, позволь мне принять участие, и я пойму», – практическая часть обучения стала приоритетной.

У многих студентов возникают проблемы с пониманием темы занятий (особенно на теоретических курсах естественных наук) – из-за их технической сложности, необходимости абстрактного мышления и невозможности осознания предмета, а недостатки в базовых основах препятствуют дальнейшему развитию и исследованию более сложных проблем. Кроме того, следующие за теорией практические занятия, в основном, проводятся на специализированном исследовательском оборудовании, и должны проходить под наблюдением – студенты не могут самостоятельно настроить приборы или сталкиваются последствиями неправильной настройки, которые могут привести к повреждению оборудования. Также отсутствует возможность тренироваться вне графика лаборатории.

Решениями этих проблем являются современные технологии, такие как различные компьютерные платформы, которые позволяют учащимся необходимое количество раз повторять

одну и ту же тему, совершать и исправлять ошибки, заниматься в удобное время. Многочисленные примеры аппаратного и программного обеспечения, доказавшего свою эффективность в образовательных процессах, показывают, что индустрия образовательных технологий способна значительно улучшить результаты обучения для большинства студентов.

Виртуальная реальность – это использование компьютерных технологий для создания эффекта интерактивного трехмерного мира, в котором объекты имеют ощущение пространственного присутствия. С технической точки зрения VR – искусственная трехмерная среда, созданная компьютером и представляемая человеку в интерактивном виде. Это относится к компьютерной симуляции, отображающей среду, в которой можно двигаться и взаимодействовать с объектами, а также смоделированными компьютером людьми (аватарами) [4].

Виртуальная реальность в основном создается путем создания визуальных эффектов с помощью систем с головным дисплеем (HMD). HMD – это носимое на голове или в составе шлема устройство со встроенным дисплеем и линзами, позволяющее пользователю осваивать виртуальный мир с помощью широкого угла обзора, отслеживания движения головы и рук, а также объектов. Разработка первой версии Oculus Rift (очки виртуальной реальности) способствовала популяризации VR, с тех пор интерес к VR-устройствам постоянно растет. Такие компании, как Facebook, HTC, Google, Microsoft и Sony, постоянно инвестируют в развитие данной технологии и находят новые применения для производимого ими оборудования.

Сегодня виртуальная реальность – это мощный инструмент поддержки и облегчения процессов обучения и преподавания – она является более запоминающейся средой, чем лабораторные демонстрации. В конечном итоге лабораторный метод отстает от реальной практики, что может привести к неспособности реагировать на вызовы, возникающие на будущих рабочих местах. Кроме того, одной из проблем в обеспечении качественного обучения является доступ к соответствующим ресурсам (например, дорогостоящим инструментам, электронным компонентам, химическим реактивам, медицинским материалам), что связано с дополнительными расходами. Таким образом, среда виртуальной

реальности позволяет преподавателям проводить такие учебные мероприятия, которые сложно реализовать при обычных лабораторных занятиях.

Цель данной статьи – рассмотреть тенденции, возможности и проблемы, связанные с виртуальной реальностью в образовании; осветить новые возможности последних приложений, используемых в образовании на примере нескольких областей, а также представить методы создания сценариев и предложить подходы к тестированию и проверке знаний.

Методы исследования. В рамках данной работы предлагается своеобразная таксономия приложений виртуальной реальности, основанная на результатах и целях обучения по трем категориям: запоминание и понимание; использование полученных знаний в типичной ситуации; использование полученных знаний в сложной ситуации [7] Следует пояснить, что предложенная таксономия связана с уровнем погружения, а значит, и с аппаратными требованиями.

Первый тип приложений виртуальной реальности в основном используется для поддержания студентов в приобретении теоретических знаний, например, терминологии, дат, фактов, правил или научных теорий. Здесь требуется среда с наименьшим эффектом погружения, например, проекция на стене, монитор со специальными очками или HMD с простыми устройствами ввода, такими как клавиатура, мышь, сенсорный экран или контроллер.

Сценарии второго типа приложений состоят из 3D-визуализации тренировок в типичной ситуации или имитации путешествий. Так, VR-уроки дают возможность «переместиться во времени» – студенты могут своими глазами увидеть исторические события, а также прочувствовать исторические места, архитектуру и образ жизни людей. В качестве примера можно привести приложение Arnswalde VR, которое может воссоздать атмосферу города, разрушенного во время Второй мировой войны, что помогает студентам, изучающим Европу 20-го века [9].

Третий тип VR-приложений используется для обучения практическим навыкам в соответствии с ранее полученными знаниями. Такие сценарии представляют собой презентацию теоретических знаний (в виде руководства/предъявления требований), которая впоследствии будет симитиро-

вана/скопирована студентом в виде практического задания. Этот тип приложения может потребовать более глубокого иммерсивного ощущения и контроля. Для решения данной проблемы могут потребоваться специальные внешние датчики, сенсорные перчатки или костюмы. Например, иммерсивная система, основанная на тактильном интерфейсе, имитирующая обучение конкретным задачам в опасной рабочей среде. Чтобы повысить реалистичность моделирования, используется HMD, поддерживаемый устройством отслеживания движения и обратной связью по нескольким сенсорным (тактильным) каналам доставки модулей [10]. Этот тип VR-приложения призван научить пользоваться полученными знаниями при столкновении с возможными проблемами. В таких сценариях после получения теоретических знаний студенты попадают в виртуальную среду для решения сложных задач – такими заданиями могут быть постановка проблемы, анализ и синтез новых явлений, формулирование плана действий и оценка ситуации по определенным критериям. Данный тип сценария в основном используется на медицинских курсах или в инженерии, иногда для него требуются более совершенные и высокоточные образовательные системы, поддерживаемые индивидуальными тактильными решениями.

Помимо вышеупомянутой таксономии, все образовательные приложения VR могут быть разделены на основе:

- автономности (использоваться студентом самостоятельно/требуют участия преподавателя/группы студентов);
- конечного пользователя (преподаватель/студент);
- цели (учиться/практиковаться/проверять знания/презентовать знания);
- места использования (дома/в аудитории/в лаборатории).

Виртуальную реальность можно использовать для самообучения, но ее также может применять тьютор, если он активно участвует в учебном процессе. В этом случае занятие ведет реальный человек, а виртуальная реальность служит инструментом, делающим урок более интересным и эмоционально окрашенным. Хорошим примером такого подхода является платформа Google Expedition. Занятия с преподавателем обогащены приложением, которое воссоздает захватывающий опыт реального мира с помощью 360-градусных видеороликов, снятых в различных местах,

например, исследование подводного кораллового рифа в южной части Тихого океана с использованием технологии Google Street View.

На сегодняшний день издано мало научных работ, описывающих процесс проверки знаний студентов, полученных в виртуальной среде. В большинстве случаев виртуальная реальность служит инструментом для обучения и практики, но зачеты и экзамены по-прежнему проводятся в традиционном формате. Думается, возникла потребность в создании такого приложения, которое сможет сообщать об успеваемости студента и в конечном итоге привести к итоговому тесту/экзамену с автоматической оценкой [2].

Результаты исследования. Виртуальные среды широко используются в качестве инженерных тренажеров. Популярность виртуальной реальности в этой области можно объяснить привлекательностью ее использования для подготовки студентов инженерных специальностей к реальным промышленным ситуациям, а также возможностью принимать экономически эффективные решения на ранних стадиях проектирования. Это дает инженерам лучшее понимание конструкции и помогает своевременно вносить изменения там, где это необходимо.

Медицинские VR-приложения – область с большими возможностями, что подтверждают клинические исследователи и практикующие врачи. Приложения помогают студентам улучшить качество медицинских навыков с помощью сценариев из реальной жизни, которые дают возможность учиться на виртуальной практике. Хот эта область является достаточно новой, уже существуют примеры приложений, оказывающих положительное влияние на медицинское образование. В первую очередь, обучение хирургов. К примеру, приложение предлагает трехмерное представление структуры сердца в реальном времени в интерактивной среде, допускает определенные взаимодействия, такие как свободное манипулирование. Модель виртуально разбирается, чтобы представить анатомические подробности различных частей сердца [8].

Применяют в обучении и дополненную реальность (AR). Технология позволяет объемно рассмотреть предметы, органы, процессы происходящие в организме. AR дает подсказки при взаимодействии с медоборудованием или во время проведения операций. Начинающие врачи используют AR-очки для удаленных консультаций во время проведения операций. Устройство показывает происходящее опытному хирургу и тот в

режиме онлайн может корректировать действия коллеги.

Технологии дополненной реальности помогают изучать устройство сложного медицинского оборудования. Так, AR-приложение, рассказывающее об устройстве лиофильной сушилки, использует BIOCAD. При помощи мобильного устройства даже в полевых условиях возможно получить объемное и полное представление о габаритах и устройстве оборудования, рассмотреть необходимые детали и узлы.

Отдельно следует сказать о пользе VR в приобретении социальных навыков профессионального уровня. Врачи должны уметь убеждать, сообщать о неизлечимой болезни, извещать родных о смерти пациента. Поэтому медицинских работников важно обучать не только soft skills, но и hard skills. Однако обучать «жестким навыкам» в реальности непросто. VR способна переносить обучаемого практически в любые сложные коммуникативные условия.

Таким образом, преимущества виртуальной реальности как инструмента, поддерживающего процесс обучения уникальным способом, бесспорны. Однако, поскольку это сравнительно новый метод получения знаний, ему не хватает более глубоких исследований. Большинство современных существующих VR-решений базируются на HMD, которые обеспечивают полное погружение в трехмерную виртуальную среду, имитирующую реальность. Одна из ключевых проблем, которая должна быть решена в самое ближайшее время – это отсутствие визуального реализма и низкой реалистичности динамики и взаимодействия. Существующие методы, используемые для создания VR-графики и технологии отображения, весьма ограничены. Следует напомнить, что психовизуально устройство человеческого мозга позволяет нам обнаружить нереально мельчайшие детали, которые легко могут нарушить процесс погружения. Следовательно, при создании мира виртуальной реальности максимальное приближение к реальности является основной задачей.

Помимо этого, реалистичные среды виртуальной реальности требуют мощного вычислительного оборудования для рендеринга, что отражается на цене. Высокие затраты на разработку или приобретение системы виртуальной реальности являются значительным препятствием, которое

необходимо преодолеть. В настоящее время инструменты, предоставляющие высококачественные возможности виртуальной реальности, например, Oculus Rift или HTC Vive, стоят достаточно дорого и должны поддерживаться вычислительно мощным ПК, поэтому они по-прежнему являются относительно дорогой альтернативой традиционным методам обучения [1]. Тем не менее, использование HMD обеспечивает яркое погружение в виртуальную реальность при гораздо меньших затратах и требованиях к пространству, чем аппаратное обеспечение виртуальной реальности предыдущих поколений.

Технология виртуальной реальности находится в постоянном развитии в поисках недорогих носимых решений для массового рынка. Профессиональные технологические компании предоставляют продукты, включающие использование VR на мобильных телефонах. Например, Samsung Gear VR, Google Daydream или более бюджетный Google Cardboard более доступны, чем упомянутые выше высококласные решения – они не требуют наличия компьютера – необходима только гарнитура с телефоном. Однако впечатления или симуляции, созданные на мобильных устройствах, могут не совпадать с теми, что воспроизведены на ПК в отношении погружения. Кроме того, мобильные решения имеют минимальные возможности взаимодействия по сравнению с решениями высокого класса. Тем не менее, компромисс между доступностью и ценой может быть ключевым фактором в использовании мобильных решений более широкой аудиторией, включая образовательную среду.

Еще одной проблемой является человеческий фактор и физические побочные эффекты. Использование HMD может иметь нежелательные физические/физиологические побочные эффекты, такие как повышенная тревожность, стресс, изменение настроения. Кроме того, смоделированные движения могут влиять на восприятие времени и пространства, вызывая головокружение и тошноту, называемую VR-болезнью, симуляторным расстройством или векцией. Шлем, носимый на голове, из-за неестественных требований к позе может иметь негативное влияние на диссоциацию аккомодации/конвергенции и вызвать сердечно-сосудистые изменения [5].

Однако существует малое количество научных исследований, в которых представлены клинические испытания эффекта использования HMD.

Примечательно, что большинство научных экспериментов проводились с использованием ранних технологий HMD, и в связи с техническими достижениями требуются новые исследования в этой области. Кроме того, каждый человек уникален и может иметь разное восприятие, поэтому сценарии подготовки к обучению, особенно для молодых людей, должны быть тщательно изучены, оценены и проконсультированы профессиональными психологами и педагогами.

Выводы. Digital Natives (цифровые аборигены) рождены в мире мобильных телефонов, сети Интернет и немедленного доступа к большей части необходимой информации или данных. Обучение поколения Z – это сложная задача, требующая совершенно другого подхода для максимальной эффективности и вовлеченности.

При нарастающей популярности дистанционного (в будущем - смешанного) обучения пользу от использования приложений виртуальной реальности сложно переоценить. Пандемия COVID-19 показала, как внедрение виртуальной реальности позволяет продолжать обучение независимо от обстоятельств или места нахождения обучающихся. Существует множество доказанных преимуществ использования технологии VR в образовании. Во-первых, виртуальная реальность обеспечивает выдающуюся визуализацию, которую невозможно получить в традиционной учебной аудитории, и отражает мир, в котором молодое поколение чувствует себя комфортно. Во-

вторых, виртуальная реальность инклюзивна и позволяет всем и везде, независимо от статуса, финансового или физического положения, участвовать в образовательном процессе. Современные технологии повышают вовлеченность, стимулируют сотрудничество, поощряют самообучение и индивидуальное стремление к знаниям [3].

Как казано выше, использование цифровых технологий в образовательной среде несет огромную пользу, однако не лишено рисков и опасностей. Думается, помимо перечисленных проблем есть еще одна – это отсутствие гибкости. На традиционных занятиях студенты имеют возможность задавать вопросы, получать ответы, участвовать в дискуссии непосредственно во время процесса обучения. Используя гарнитуру виртуальной реальности со специальным программным обеспечением, обучающиеся должны следовать определенным правилам, не выходя за рамки алгоритма. Также некоторые преподаватели могут чрезмерно полагаться на технологические разработки, что приводит к отсутствию взаимодействия между учителем и учеником [6].

В образовательной среде существует возможность заменить все традиционные решения современными цифровыми, однако следует помнить, что эффективным будет только баланс между современными решениями и человеческим взаимодействием учителя и ученика – наставничеством.

1. Бизнес-решения Применение технологий виртуальной реальности в образовании. - URL: <https://vtrco.ru/?p=1475> (дата обращения: 01.03.2022).
2. Васильева, Н. В., Григорьев-Голубев, В. В., Евграфова, И. В. Виртуальная среда управления образовательным процессом // Проблемы современного образования. - 2020. - №2. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/virtualnaya-sreda-upravleniya-obrazovatelnyim-protsessom> (дата обращения: 01.03.2022).
3. Иванова, А. В. Технологии виртуальной и дополненной реальности: возможности и препятствия применения / Стратегические решения и риск-менеджмент. – 2018. - №(3). – С. 88-107. - URL: <https://doi.org/10.17747/2078-8886-2018-3-88-107> (дата обращения: 01.03.2022).
4. Корнилов, Ю. В., Попов, А. А. VR-технологии в образовании: опыт, обзор инструментов и перспективы применения // Инновации в образовании. - 2018. - № 8. - С. 117-129.
5. Смыслова, О. В., Войскунский, А. Е. Киберзаболевание в системах виртуальной реальности: феноменология и методы измерения. - URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=39239477> (дата обращения: 01.03.2022).
6. Томский государственный университет. Новая роль учителя в онлайн: как обучать молодежь в цифровом мире. - URL: <https://www.tsu.ru/news/novaya-rol-uchitelya-v-onlayne-kak-obuchat-molodye/> (дата обращения: 01.03.2022).
7. Alina Makhkamova and Jan-Philippe Exner, Tobias Gref and Dirk Werth, 2020. Towards a Taxonomy of the Use of Virtual Reality in Education: A Systematic Review", "Progress in IP" / Timothy Jung and M. Claudia, Tom Dick and Philip A. Rauschnabel (eds.), Augmented Reality and Virtual Reality. – P. 283-296.
8. Alfaro, San Francisco, Falah, J. F., Al falak, T., Elfola, M., Muhaidat, N., Fallah, O. Comparative study of the heart anatomy system in virtual reality and traditional methods of teaching medicine. - Virtual Real. – 2019. - №23. – P. 229–234.

9. Interaktywna makieta nieruchomości 3D Nasze projekty wizualizacji architektonicznych. - URL: <http://odysseycrew.com/portfolio/> (дата обращения: 01.03.2022).
10. Caporusso, N., Biasi, L., Cinquepalmi, G., Bevilacqua, V. Immersive environment for experimental training and remote control of hazardous industrial tasks / In Proceedings of the International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics. - Orlando, Florida, USA. – 2018. - July 21-25. - Pp. 88-97.

THE NEW EDUCATIONAL REALITY

© 2022 S.A. Gryaznov

*Sergey A. Gryaznov, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Dean of the Faculty of Extrabudgetary Training*

E-mail: sagryaznov@yandex.ru

**Samara Law Institute of the Federal Penitentiary Service
Samara, Russia**

Virtual, augmented, mixed and augmented reality are examples of immersive technologies. Over the past few years, 'immersiveness' in education has been recognized as a powerful and effective tool to support learning - virtual reality has moved from gaming to professional learning applications. Today it plays an important role in the educational process, providing a useful and fun way to get information. This work is devoted to an overview of trends, opportunities and problems associated with virtual reality in education. New educational perspectives of the latest applications are highlighted on the example of several educational areas. In addition, the author presents methods for creating scenarios and suggests approaches to testing and testing students' knowledge. Conclusions are drawn about the future direction of virtual reality and its potential to improve the learning process. Using a virtual reality headset with special software, students must follow certain rules without going beyond the algorithm. Also, some teachers may over-rely on technological developments, resulting in a lack of interaction between teacher and student. In the educational environment, it is possible to replace all traditional solutions with modern digital ones, but it should be remembered that only a balance between modern solutions and human interaction between teacher and student - mentoring will be effective.

Keywords: modern educational technologies, virtual reality, augmented reality, mixed and augmented reality, immersive approach in education, immersion in a virtual environment, changing educational architecture

DOI: 10.37313/2413-9645-2022-24-84-3-9

1. Biznes-resheniya Primeneniye tekhnologiy virtual'noy real'nosti v obrazovanii (Business solutions Application of virtual reality technologies in education). - URL: <https://vrcorp.ru/?p=1475> (data obrashcheniya: 01.03.2022).
2. Vasil'yeva, N. V., Grigor'yev-Golubev, V. V., Yevgrafova, I. V. Virtual'naya sreda upravleniya obrazovatel'nym protsessom (Virtual environment for managing the educational process) // Problemy sovremennogo obrazovaniya. - 2020. - №2. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/virtualnaya-sreda-upravleniya-obrazovatelnyim-protsessom> (data obrashcheniya: 01.03.2022).
3. Ivanova, A. V. Tekhnologii virtual'noy i dopolnennoy real'nosti: vozmozhnosti i prepyatstviya primeneniya (Technologies of virtual and augmented reality: opportunities and obstacles of application) / Strategicheskiye resheniya i risk-menedzhment. – 2018. - №(3). – S. 88-107. - URL: <https://doi.org/10.17747/2078-8886-2018-3-88-107> (data obrashcheniya: 01.03.2022).
4. Kornilov, YU. V., Popov, A. A. VR-tekhnologii v obrazovanii: opyt, obzor instrumentov i perspektivy primeneniya (VR-technologies in education: experience, review of tools and prospects for application) // Innovatsii v obrazovanii. - 2018. - № 8. - S. 117-129.
5. Smyslova, O. V., Voyskunskiy, A. Ye. Kiberzabolevaniye v sistemakh virtual'noy real'nosti: fenomenologiya i metody izmereniya (Cyber disease in virtual reality systems: phenomenology and measurement methods). - URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=39239477> (data obrashcheniya: 01.03.2022).
6. Tomskiy gosudarstvennyy universitet. Novaya rol' uchitelya v onlayne: kak obuchat' molodezh' v tsifrovom mire (Tomsk State University. The new role of the teacher online: how to educate youth in a digital world). - URL: <https://www.tsu.ru/news/novaya-rol-uchitelya-v-onlayne-kak-obuchat-molodezh/> (data obrashcheniya: 01.03.2022).
7. Alina Makhkamova and Jan-Philippe Exner, Tobias Gref and Dirk Werth, 2020. Towards a Taxonomy of the Use of Virtual Reality in Education: A Systematic Review", "Progress in IP" / Timothy Jung and M. Claudia, Tom Dick and Philip A. Rauschnabel (eds.), Augmented Reality and Virtual Reality. – P. 283-296.

8. Alfaro, San Francisco, Falah, J. F., Al falak, T., Elfolo, M., Muhaidat, N., Fallah, O. Comparative study of the heart anatomy system in virtual reality and traditional methods of teaching medicine. - *Virtual Real.* – 2019. - №23. – P. 229–234.
9. Interaktywna makieta nieruchomości 3D Nasze projekty wizualizacji architektonicznych. - URL: <http://odysseycrew.com/portfolio/> (дата обращения: 01.03.2022).
10. Caporusso, N., Biasi, L., Cinquepalmi, G., Bevilacqua, V. Immersive environment for experimental training and remote control of hazardous industrial tasks / In *Proceedings of the International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics.* - Orlando, Florida, USA. – 2018. - July 21-25. - Pp. 88-97.