

УДК 377.44

АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ VR-ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАНИИ

Мухаметзянова Я.Ф., Новиков Д.И.

Научный руководитель – Субаева А.К.,

доктор экономических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский

технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»

Чистопольский филиал «Восток»

***Ключевые слова:** виртуальная реальность, иммерсивное обучение, цифровизация обучения, промышленное обучение, поддерживающие факторы развития технологии, VR/AR-устройства.*

В статье рассматривается применение технологии виртуальной реальности в образовании. На основании анализа существующего опыта применения технологии, дана оценка перспектив развития VR-технологий, установлены преимущества применения и поддерживающие факторы развития технологии в учебном процессе, предложены направления по минимизации поддерживающих факторов развития виртуальной реальности в системе российского образования.

Технология виртуальной реальности (VR-технология) – это способ взаимодействия человека с цифровым миром, он играет всё большую роль в мировой экономике, политической сфере и в социальных отношениях. В последнее время наблюдается активное применение VR/AR-технологий в маркетинге и в отрасли развлечений, однако, это только первая ступень их внедрения. Наиболее перспективным с точки зрения экономического эффекта является применение технологий в промышленном производстве, медицине и образовании.

Технология виртуальной реальности является технологией иммерсивного обучения, что предполагает обучение с эффектом полного погружения благодаря использованию VR/AR-устройств. Сфера применения иммерсивного обучения достаточно широка,

обучать с использованием виртуальных технологий можно как детей школьного возраста, студентов, так и сотрудников компаний и промышленного сектора.

Целью данной статьи является анализ применения VR-технологий в образовании, оценка перспектив их развития и влияния, которое могут оказать технологии виртуальной реальности на развитие традиционных методов обучения и повышение эффективности образовательного процесса.

Технология виртуальной реальности (virtual reality, VR) – это комплексная технология, позволяющая погрузить человека в иммерсивный виртуальный мир при использовании специализированных устройств (шлемов виртуальной реальности) [1]. Виртуальная реальность обеспечивает полное погружение в компьютерную среду, окружающую пользователя и реагирующую на его действия естественным образом [2].

Взгляды авторов на определение понятия «виртуальная реальность» приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Определения понятия «виртуальная реальность»

ФИО автора	Определение
Джарон Ланье	«Иллюзорная реальность, порожденная компьютерными технологиями» [3]
Ахим Бюль	«Параллельный мир, в котором функционируют виртуальные аналоги реальных механизмов воспроизводства общества: экономические интеракции и политические акции в сети Internet, общение с персонажами компьютерных игр» [3]
Осипов М.П.	«Компьютерное моделирование 3D-среды, которая кажется человеку, взаимодействующему с ней, исключительно реальной благодаря специальному электронному оборудованию» [4]
Сердюков Ю.М.	«Нечто иллюзорное и недействительное; виртуальная компьютерная модель конструирует новый искусственный мир, передаваемый человеку через его ощущения: зрение, слух, осязание и другие» [5]
Бабенко В.С.	«Некий искусственный мир, в который погружается и с которым взаимодействует человек, причем создается этот мир технической (преимущественно электронной) системой, способной формировать соответственные совокупности стимулов в сенсорном поле человека и воспринимать его ответные реакции в моторном поле» [6]

Термин «виртуальная реальность» получил распространение в середине 1980-х годов, употребил и популяризировал термин Джарон

Ланье, американский ученый в области визуализации данных и биометрических технологий, он же считается родоначальником понятия, пионером в области VR и их коммерческого продвижения.

Сами технологии появились во второй половине XX века. Однако, некоторые эксперты считают, что отдельные элементы виртуальной реальности описаны учеными и философами задолго до этого.

В настоящее время общество полностью окружено цифровым полем, границы между реальным и виртуальным мирами постепенно стираются, об этом свидетельствуют тенденции роста мирового уровня разработок VR/AR- технологий. По данным PricewaterhouseCoopers (PwC) мировыми лидерами в области VR/AR-технологий являются США и Китай (Рисунок. 1) [7].

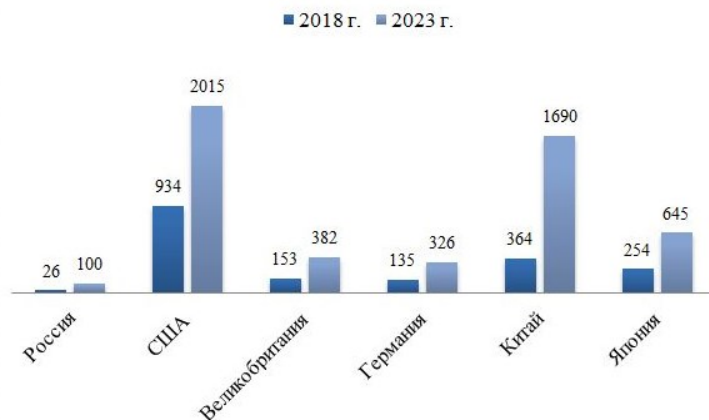


Рис. 1 – Выручка сегмента VR, млн. долл.

Рынок VR-технологий в России, несмотря на свои небольшие объемы, по данным PwC входит в десятку быстрорастущих рынков мира. По прогнозам, среднегодовой темп роста в период с 2021 по 2025 г. составит 31%. Высокие темпы роста наряду с Россией продемонстрирует Китай (36%) (Рисунок 2). Практически половина выручки VR-отрасли как в мире, так и в России пока связана с видеоиграми, около 40% • с видеоконтентом, и лишь 10% приходится на приложения.

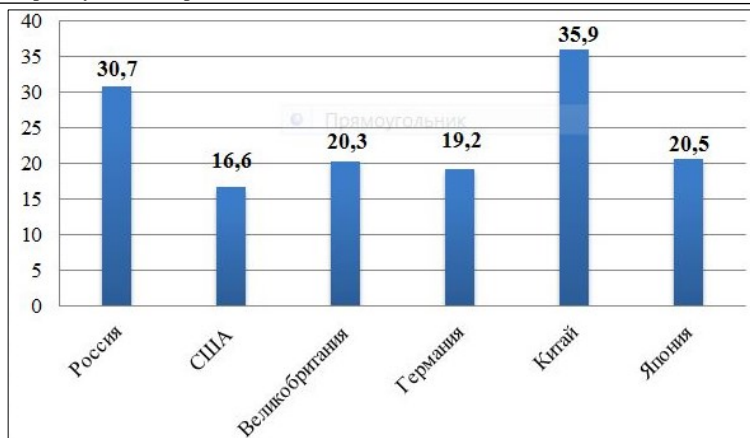


Рис. 2 – Совокупные годовые темпы роста, %

Таким образом, согласно прогнозам PwC, Россия войдет в рейтинг 10 стран по темпу роста технологий виртуальной и дополненной реальности.

VR/AR-технологии являются важными составляющими процесса цифровизации таких сфер, как образование и корпоративное обучение, промышленность, строительство. Согласно дорожной карте «Сквозной цифровой технологии «Технологии виртуальной и дополненной реальности», одобренной осенью 2019 года, потенциал России в области VR/AR позволяет ей в перспективе 4-5 лет занять более 15% мирового рынка этих технологий, а также задавать стандарты в мире, в промышленности, медицине и образовании [8].

Процесс цифровизации обучения происходит постепенно, применение виртуальных технологий способно привести к революции в образовании, стать инструментом применения иммерсивного обучения. Виртуальная реальность уже применяется для обучения студентов и сотрудников компаний, основной спрос на VR-технологии в обучении наблюдается со стороны больших промышленных корпораций и среднего бизнеса, готовых к существенным вложениям на эти цели.

В России успешные виртуальные образовательные проекты в сфере промышленного обучения реализовали такие компании, как ПАО

«ГМК «Норильский Никель» имеет учебный класс, оснащенный передовыми VR-технологиями, компания «Сибур» создала VR-мастерскую обучения перспективным профессиям будущего, ОАО «РЖД» применяет собственный VR-тренажёр для обучения сотрудников, компания «Газпром нефть» создала цифровые модели производственных объектов, с помощью которых сотрудники отрабатывают алгоритмы действий реального производства, компания «М.видео» обучает сотрудников в «Цифровой академии» с применением VR-оборудования и другие. Такой подход к обучению позволил компаниям ускорить процесс обучения, сделать его эффективнее.

Поскольку проведение образовательных тренингов требует регулярных и существенных затрат, создание собственных виртуальных мастерских становится экономически более выгодным для компаний. Компании оцифровывают бизнес-процессы, создают цифровые двойники промышленного оборудования, описывают последовательность действий в виртуальной среде для повышения квалификации и обучения новых сотрудников. Востребованными направлениями переноса обучения в виртуальную среду оказались охрана труда, обучение технике безопасности, отработка поведения сотрудников в чрезвычайной ситуации и др.

Отдельные российские ВУЗы находятся на стадии внедрения технологии виртуальной реальности в образовательный процесс: Высшая инженеринговая школа МИФИ реализует обучение студентов на виртуальном двойнике ИРТ МИФИ (исследовательского ядерного реактора), Санкт-Петербургский государственный университет (СПбГУ) применяет технологии на основе искусственного интеллекта (ИИ) с применением виртуальной реальности для межкультурного обучения студентов, МГТУ им. Н.Э. Баумана активно применяет виртуальные технологии в образовательном процессе, в части виртуального прототипирования, создания крупногабаритных конструкций в VR в целях обучения, в частности открыл первую в России VR-лабораторию для изучения наноматериалов с помощью виртуального микроскопа, в МГТУ «СТАНКИН» функционирует лаборатория виртуальной и дополненной реальности, организованная в рамках программы «Приоритет-2030», Инжиниринговым центром

Казанского государственного института культуры разработан тренажерный комплекс виртуального обучения рабочим профессиям, особого внимания заслуживает многочисленное применение виртуальных тренажеров в медицинских ВУЗах страны и др. Таким образом наблюдается тенденция расширения применения технологий виртуальной реальности в промышленном обучении и в системе высшего образования, реализуя преимущества применения иммерсивных технологий в обучении перед традиционными методами обучения.

Таблица 2 – Положительные и отрицательные стороны применения технологий виртуальной реальности в образовании

Положительные стороны	Отрицательные стороны
Создание реалистичной среды обучения увеличивает эффективность обучения и развитие практических навыков	Высокая цена VR-оборудования и программного обеспечения, небольшой объем готового контента для целей обучения
Интерактивные учебные материалы способствуют лучшему усвоению сложных тем	Отсутствие сведений о влиянии технологии на здоровье пользователей
VR-тренажеры дешевле физических моделей сложного оборудования, что экономит средства на обустройство специальных классов и избавляет от необходимости останавливать работы для проведения обучения на реальной технике	Риск замены VR- технологиям реального опыта, что может привести к тому, что обучающиеся не сумеют применить свои знания и навыки в реальной жизни
Снижение риска травм и ошибок при работе с реальным оборудованием и компонентами	Ограничения во времени применения технологии виртуальной реальности в процессе обучения
Минимизация «цены ошибки» при работе на VR-тренажере	Отсутствие лояльности к применению цифровых технологий в учебном процессе со стороны учителей и преподавателей
Увеличение вовлеченности обучающихся в учебный процесс, возможность полного погружения в процесс обучения, наглядность, интерактивность	Отсутствие специалистов по установке и обслуживанию VR-установок в образовательных учреждениях, квалифицированных преподавателей, имеющих навыки создания и использования контента

Несмотря на многочисленные положительные аспекты влияния технологии на обучение, существует и обратная точка зрения, новизна технологии заставляет многих по-прежнему сомневаться в пользе VR/AR-обучения. Вопросы вызывает и воздействие VR-оборудования на здоровье пользователей, а также их высокая стоимость.

Положительные и отрицательные стороны применения технологии виртуальной реальности представлены в таблице 2.

Согласно проведенному анализу плюсов и минусов внедрения VR-технологий в образовательный процесс одной из главных проблем является дороговизна VR-оборудования и программного обеспечения. Кроме того, не все учителя и преподаватели готовы к использованию технологий виртуальной реальности в образовательном процессе, что может затруднить внедрение технологии. Наконец, существует риск, что использование VR может заменить реальный опыт и негативно сказаться на здоровье пользователей технологии.

Однако, несмотря на эти проблемы, VR-технологии имеют большой потенциал для применения в образовании. С развитием технологии и уменьшением стоимости оборудования и контента, они могут стать более доступными для образовательных учреждений. Использование VR способно увеличить качество образования путем вовлечения обучающихся в учебный процесс, способствуя лучшему усвоению и запоминанию учебного материала, развитию практических навыков.

В связи с тем, что на сегодняшний день существуют сдерживающие факторы развития технологии в образовании, предлагаются следующие пути их решения:

- 1) в целях увеличения осведомленности и заинтересованности сотрудников образовательных учреждений в применении виртуальных технологий в обучении увеличить количество проводимых конкурсных мероприятий компаниями-разработчиками VR-контента, таких как хакатоны, акселераторы и др. Примером может послужить акселератор «Цифровизация обучения», проводимый отечественной компанией-разработчиком VR-контента, VR-Concept. На акселераторе участники проходят обучение разработке собственного VR-проекта, самые успешные проекты получают финансовую поддержку на развитие идеи;

- 2) создание онлайн-библиотек VR-контента с возможностью свободного и бесплатного доступа к данным;

- 3) мотивацией к созданию и пополнению VR-контента преподавателями и учителями образовательных учреждений может стать финансовая поддержка преподавателей-разработчиков контента со стороны государства. К решению данного вопроса применим опыт

проекта «Московская электронная школа», в рамках которого контент электронной библиотеки пополняется учителями, компаниями-разработчиками образовательных ресурсов, модерировается, происходит оценка востребованности со стороны пользователей и финансовая поддержка наиболее перспективных и востребованных образовательных практик;

4) в целях минимизации негативного воздействия виртуальных технологий на здоровье пользователей предлагается внедрить систему смешанного обучения, применяя технологию в рамках учебного процесса в пределах допустимого времени. По некоторым оценкам составляющая 15-20 минут использования VR-оборудования за академический час;

5) увеличение грантовой поддержки государства на разработку отечественного ПО, контента и VR-оборудования в целях минимизации цены на оснащение VR-классов и лабораторий;

6) создание и распространение бесплатных программ обучения, повышения квалификации сотрудников образовательных учреждений навыкам разработки и применения VR-контента в образовательной среде.

В связи с происходящей цифровизацией, технологии виртуальной реальности будут оказывать все большее влияние на все сферы жизни, в частности и на образование, в связи с чем все больше возрастает актуальность поддержки государством развития отечественных компаний-разработчиков, а также подготовки квалифицированных специалистов, способных создавать и использовать VR-контент.

Таким образом, в проведенном исследовании проанализированы опыт и перспективы применения технологии виртуальной реальности в образовании, определены положительные и отрицательные стороны применения технологии в учебном процессе и определены направления по минимизации сдерживающих факторов развития технологии виртуальной реальности в системе российского образования.

Библиографический список:

1. Системы виртуальной, дополненной и смешанной реальности: учебное пособие / А. А. Смолин, Д. Д. Жданов, И. С. Потемин [и др.]. -

Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2018. - 59 с.

2. Виртуальная реальность Virtual Reality (VR) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.tadviser.ru>

3. Иванов, Д.В. Виртуализация общества / Д.В. Иванов. - СПб.: «Петербургское Востоковедение», 2000. - 96 с.

4. Системы виртуальной реальности: учебно-методическое пособие / составитель М. П. Осипов. - Нижний Новгород: ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2012. – 48 с.

5. Сердюков, Ю. М. Философия виртуальной реальности и искусственного интеллекта: учебное пособие / Ю. М. Сердюков; под редакцией Ю. М. Сердюкова. - Хабаровск: ДВГУПС, 2020. – 169 с.

6. Социальная система как информационное взаимодействие: коллективная монография / В.И. Игнатьев, Т.В. Владимирова, А.Н. Степанова. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2009. – 308 с.

7. Рынок VR/AR будет расти. Кто в игре? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sostav.ru>

8. Дорожная карта развития «сквозной» цифровой технологии «Технологии виртуальной и дополненной реальности» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://digital.gov.ru>

9. Цифровые трансформации в аграрном секторе экономики / Т. И. Ашмарина, В. Т. Водяников, Ю. М. Гладыш [и др.]. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Сам Полиграфист", 2021. – 340 с.

10. Субаева, А. К. Влияние технической базы сельскохозяйственных организаций на производственные результаты / А. К. Субаева // Бизнес. Образование. Право. – 2014. – № 1(26). – С. 77-82. – EDN RWUHRV.

**ANALYSIS OF THE APPLICATION OF VR TECHNOLOGY IN
EDUCATION**

Mukhametzyanova Ya.F., Novikov D.I.

Scientific supervisor – Subaeva A.K.,

**Kazan National Research Technical University
named after A.N. Tupolev-KAI Chistopol branch of Vostok**

The article discusses the use of virtual reality technology in education. Based on an analysis of existing experience in using the technology, the prospects for the development of VR technologies are assessed, the advantages of using and limiting factors for the development of technology in the educational process are established, and directions for minimizing the limiting factors for the development of virtual reality in the Russian education system are proposed.