

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНТЕГРАЦИИ VR-ТЕХНОЛОГИИ В ВЕДУЩИЕ ОРГАНИЗАЦИИ

Фонакова Т.В.

ТПУ ИШИТР ОИТ, гр. 8ИМ31, e-mail: tvb11@tpu.ru

Аннотация

В данной работе проведен анализ внедрения VR в российские организации, произведена классификация используемых продуктов по сферам интеграции. Были определены критерии и показатели для оценки эффективности использования технологий VR. Результаты исследования позволяют понять текущее состояние интеграции VR в российскую экономику, выявить успешные практики и определить направления для дальнейших исследований и разработок в данной области.

Ключевые слова: виртуальная реальность, обучение, интеграция, российский опыт

Введение

В современном обществе технологии виртуальной реальности (VR) становятся все более интегральной частью повседневной жизни. Распространение VR и увеличение спроса на использование данных технологий связано с возрастающей доступностью и эффективностью использования геймифицированных продуктов в различных областях деятельности. На сегодняшний момент, в рамках отечественного образования многие высшие учебные заведения России оснащены VR-лабораториями, или же исследуют данные технологии и разрабатывают продукты, способные решать ключевые задачи обучения с использованием виртуальной реальности.

Популяризации технологий виртуальной и дополненной реальности способствуют федеральные программы такие как: «Образование-2024», «Цифровая школа», «Цифровые образовательные среды» и «Ключевые направления цифровой экономики России» [1].

VR предоставляет возможности для создания иммерсивных сред, в которых пользователи могут взаимодействовать с виртуальными объектами и пространствами, расширяя границы реального мира. В России наблюдается увеличение интереса к применению VR в различных секторах экономики, от образования и медицины до производства и маркетинга.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью определения целевой аудитории, внедряющей VR в жизненный цикл организаций, и отсутствием единой статистики по внедренным и используемым VR-решениям в отечественных организациях.

Целью работы является исследование отечественного рынка внедрения и использования технологий виртуальной реальности.

Для достижения поставленной цели сформулированы следующие задачи:

1. Анализ внедренных решений в российские организации на основе открытых данных.
2. Классификация используемых продуктов по сферам интеграции.
3. Изучение тенденций и перспектив развития технологий виртуальной реальности на российском рынке, а также оценка потенциала их влияния на различные сферы деятельности.
4. Определение возможных критериев, показателей для оценки эффективности использования технологий виртуальной реальности.

Объектом исследования являются процессы внедрения и использования технологий виртуальной реальности в Российской Федерации.

Предметом исследования выступает пользовательский опыт от использования VR.

Интеграция VR в крупные предприятия России

На сегодняшний день множество российских компаний и учреждений начинают активно внедрять технологии виртуальной реальности в свою деятельность. Примерами таких интеграций могут служить обучающие тренировочные программы для сотрудников с использованием VR, создание виртуальных обзорных экскурсий для клиентов в сфере туризма и гостиничного бизнеса, а также разработка виртуальных прототипов продуктов в инжиниринговых компаниях.

В ходе исследования отобраны 15 крупных организаций, которые успешно внедрили технологии виртуальной реальности (VR). Анализ данных выявил, что лидирующей областью использования этих технологий является обучение сотрудников и подготовка кадров. Данные о результате отбора представлены в таблице 1.

Таблица 1

Интегрированные решения в российские компании

№	Организация	Тип организации	Продукты	Область использования
1	РЖД	Крупнейший перевозчик российской сети железных дорог	VR-симуляторы для обучения машинистов поездов, VR-путешествия по РФ для выбора маршрута	Образование, туризм
2	Группа «Лукойл»	Нефтяная компания	Виртуальные тренажеры для обучения сотрудников на нефтеперерабатывающих заводах	Образование
3	Сбер	Банковская компания	VR-приложения для обучения сотрудников в сфере финансов и банковского дела	Образование
4	Ростех	Государственная корпорация по содействию разработке, производству и экспорту высокотехнологичной промышленной продукции	Виртуальная реальность для обучения кадров в оборонной промышленности	Образование
5	Группа «М.видеоЭльдорадо»	Компания в сфере торговли бытовой техникой и электроникой	VR-технологии для обучения продавцов в розничной торговле	Образование
6	Роскосмос	Государственная корпорация по космической деятельности	VR-симуляторы для обучения космическим инженерам и космонавтам	Образование
7	Газпромнефть	Нефтяная компания	Виртуальные тренажеры для обучения работе на нефтяных и газовых месторождениях	Образование
8	МТС	Компания, предоставляющая телекоммуникационные услуги, цифровые и медийные сервисы	VR-программы для обучения специалистов в области телекоммуникаций, VR-тренажеры по подбору и оценке персонала	Образование, управление персоналом
9	Росатом	Государственная корпорация по атомной энергии	VR-технологии для обучения ядерных специалистов, VR-тренажеры для обучения стропальщиков.	Образование
10	Аэрофлот	Авиакомпания	VR-симуляторы для обучения авиapersонала	Образование
11	X5 Retail Group	Розничная торговая компания	VR-приложения для обучения персонала в сфере розничной торговли	Образование
12	Северсталь	Сталелитейная и горнодобывающая компания	VR-симуляторы для обучения в металлургической промышленности; платформа для обучения "Метасфера"	Образование, управление персоналом
13	Ростелеком	Провайдер цифровых услуг и сервисов	Виртуальные тренажеры для специалистов связи и информационных технологий	Образование
14	НЛМК	Сталелитейная компания	Система дистанционного управления промышленными кранами	Строительство
15	BIOCAD	Биотехнологическая компания	VR-тренажеры для обучения сотрудников в биотехнической отрасли	Образование

Рассмотрим решения, представленные в таблице.

Одной из организаций, внедривших VR в области обучения, является ОАО «Российские железные дороги» (РЖД). Компания использует тренажеры-симуляторы для обучения дежурных по поезду, монтеров пути, сигнальщиков, бригадиров пути и составителей поездов. В процессе обучения сотрудникам предоставляется возможность воссоздать как стандартные, так и нестандартные ситуации, возникающие в реальной практике. Помимо обучения компания разрабатывает виртуальные туры по железнодорожным маршрутам России, позволяя пассажирам предварительно ознакомиться с маршрутом и достопримечательностями на пути. Такие виртуальные туры способствуют повышению интереса к путешествиям на железнодорожном транспорте и улучшают качество обслуживания клиентов [2].

«Лукойл» использует более 15 обучающих программ, направленных на решение реальных задач, таких как – пуск насоса или печи, работы на высоте, работы с оборудованием. Обучение направлено как на новых сотрудников, так и на опытных, желающих отработать новые технологические задачи [3].

Также, с целью обучения сотрудников, в Сбере с помощью VR слушатели осваивают навыки публичных выступлений перед виртуальной аудиторией, моделированной как конференц-зал [4]. Для улучшения оказываемых услуг сотрудникам также демонстрируют видео-360 от лица пожилых людей с эффектами потери слуха, зрения и ориентации в пространстве [5]. Данный подход помогает сотрудникам лучше понимать потребности пожилых людей и оказывать им адекватную помощь. Симуляцию можно запустить на всех устройствах аудитории одновременно или предложить для самостоятельного изучения.

Корпорация "Ростех" активно внедряет технологии виртуальной и дополненной реальности для обучения специалистов в области военного дела. Например, холдинг "Технодинамика", входящий в состав Госкорпорации "Ростех", разработал интеллектуальный тренажер, направленный на обучение производству и ремонту боеприпасов для ракетно-артиллерийского комплекса "Град" в виртуальной реальности [6]. Кроме того, объединенная двигателестроительная корпорация "Ростеха" внедрила VR-технологии для обучения сотрудников на рыбинском предприятии "ОДК-Сатурн" [7]. С использованием виртуальной реальности изучаются технологические процессы работы с оборудованием, а также отрабатываются действия в области промышленной безопасности и охраны труда. В корпоративном учебном центре применяемые симуляторы реальности позволяют оттачивать навыки безопасной работы с электроустановками, обучают правильным действиям в случае разлива аммиака и алгоритмам оказания первой медицинской помощи при травмах.

ПАО «МТС» использует виртуальный тренажер для подбора и оценки персонала. Кандидат погружается в VR-среду, где выполняет тестовые задания, оценивающие время реакции, восприимчивость информации, стрессоустойчивость и прочие мягкие навыки. Результаты тестирований помогают специалистам по кадрам точнее и качественнее оценивать кандидатов [8].

Компания "Северсталь" внедрила платформу управления иммерсивным обучением "Метасфера", разработанную ею же внутри своей структуры - компанией "Северсталь-инфоком". Упомянутая платформа предоставляет менеджерам возможность организации процесса обучения пользователей на VR-тренажерах. Эта система включает в себя регистрацию пользователей на курсы, выдачу заданий, обновление образовательного контента и его запуск на различных устройствах. Кроме того, данное решение позволяет осуществлять сбор аналитических данных о прохождении обучающих программ, включая запись наиболее распространенных ошибок пользователей, среднее время прохождения курсов, уровень концентрации внимания и другие параметры [9].

Технологии VR также активно внедряются в строительную отрасль. Например, Новолипецкий металлургический комбинат (НМЛК) представляет запуск системы дистанционного управления промышленными кранами с использованием технологии виртуальной реальности (VR). Мостовые грейферные краны с возможностью дистанционного управления будут внедрены на складе длиной 300 метров. С использованием данной системы планируется осуществлять выгрузку сыпучих материалов из железнодорожных вагонов и последующую их транспортировку внутрь предприятия. Дистанционное управление осуществляется с помощью специального пульта, оснащенного крановыми джойстиком и кнопками, а также виртуальной реальности (VR) очков. Эти устройства обеспечивают операторам обзор виртуальной кабины. Работники, управляющие кранами, могут подключаться к любому из трех кранов с одного и того же рабочего места [10].

Технологии VR/AR отлично подходят для решения маркетинговых задач в строительстве. Можно демонстрировать заказчикам готовую виртуальную модель здания или продавать квартиры в жилом комплексе при помощи виртуальных туров [11].

Виртуальная реальность активно интегрируется в медицинскую отрасль. Примером использования VR-устройств для диагностики служит решение российской компании Total Vision, которая разработала шлем для диагностирования болезней глаз. Специальные датчики, встроенные в дисплей, позволяют выявить в глазу человека «слепые зоны», которые могут указывать на те или иные недуги, связанные с ухудшением зрения [12].

Также, использование VR перспективно в области психиатрии, что доказывает исследование, проводившееся на базе лаборатории психофармакологии ФГБНУ «Научный центр психического здоровья». В ходе работы исследовался вопрос релевантности применения технологий виртуальной реальности для релаксации пациентов с шизофренией. Достигнуты результаты, свидетельствующие о положительной динамике: переживание диффузных психофизиологических нарушений, уменьшились [13]. Для лечения также применяется VRET (virtual reality exposure therapy), направленной на избавления от посттравматического синдрома, тревожности, фобий, депрессии и боли. Диапазон возможностей VR-терапии широк от восстановления ментального здоровья участников боевых действий до лечения пациентов с расстройством пищевого поведения [14].

VR используют и для реабилитации пациентов. Например, для восстановления движения в голеностопном суставе, для нейрореабилитации, для реабилитации после инсульта, для лечения фантомной боли, и др. [15].

Таким образом, VR-продукты классифицируются по типу решаемой задачи на:

1. Решения, направленные на образование (подготовка специалистов в самых различных областях).
2. Решения для строительства (например, дистанционное управление техникой, снижающее травматизацию сотрудников).
3. Решение для моделирования и исследований.
4. Решения, использующиеся в медицине (от диагностики до лечения).
5. Решения, использующиеся для управления персоналом и менеджменте (от отбора кадров до организации процессов внутри компаний).
6. Маркетинговые продукты.

Показатели для измерения эффективности использования технологии VR

В ходе исследования было обнаружено, что в настоящее время отсутствуют систематизированные данные относительно того, какие экспериментальные методы и критерии эффективности необходимо применять для оценки выгод от внедрения технологий виртуальной реальности. Медицинские исследования, касающиеся реабилитации пациентов, в данной области неоднозначны [15].

Для каждой отрасли присущи уникальные маркеры для измерения эффективности от внедрения данных технологий, так как технологии виртуальной реальности охватывают огромный спектр областей деятельности человека.

В рамках изучения данного вопроса проанализированы зарубежные исследования в области влияния VR на образование.

На базе Монтеррейского института технологий и высшего образования проведено экспериментальное исследование, суть которого заключалась в определении эффективности от использования VR при изучении векторов на вводном курсе физики. Участников поделили на контрольную и экспериментальную группы, общее количество студентов – 94 первокурсника (от 18 до 20 лет). Контрольная группа проходила традиционный вводный курс в университете, а экспериментальная прошла тот же курс с сеансами виртуальной реальности. Измерение эффективности выполнялось с помощью анкетирования «до и после». Опрос состоял из 8 качественных вопросов, 6 открытых вопросов и 2 вопросов «да/нет». В ходе данного исследования достигнуты следующие результаты:

1. Нормированный прирост обучаемости у контрольной (0,38) и экспериментальной (0,36) группы, что означает одинаковое обучение.
2. Нормализованный результат обучения в рамках шести вопросов, касающихся визуализации, у контрольной (0,14) и экспериментальной (0,27) группы, что свидетельствует о разнице в результатах обучения.
3. Согласно данным из опроса, посвященном средствам обучения, от 82 до 97 процентов студентов считает, что виртуальная реальность помогла им лучше понять изучаемый материал [16].

Также, изучен исследовательский опыт Хэнаньского технического университета, сосредоточенный на вопросе изучения влияния технологии виртуальной реальности на вовлеченности учащихся. В ходе мета-анализа достигнуты следующие результаты: рассчитано значение эффекта для каждого исследования и общий размер эффекта (0,85), что свидетельствует о статистически значимом уровне положительного влияния на вовлеченность в обучение. В исследовании оценивалось влияние виртуальной реальности в четырех областях: когнитивное, эмоциональное, поведенческое и социальное участие. Значения величины эффекта воздействия для когнитивной вовлеченности составила 0,467, для эмоциональной вовлеченности – 0,248, для поведенческой вовлеченности – 0,458, а для социальной активности составила 0,316. В совокупности примененная технология оказала значительное положительное влияние, стимулирующее воздействие VR является многогранным и многоуровневым [17].

Московский государственный университет провел экспериментальное исследование, направленное на сравнение эффективности применения технологий виртуальной реальности с традиционными образовательными средствами. В качестве испытуемых выступили 29 участников, отобранные посредством теста на знание английского языка. В ходе эксперимента для каждого участника предъявлялась последовательная стимуляция – один раз текст, один раз видео в двумерном формате и виртуальная реальность. Были достигнуты следующие результаты: количество правильных ответов значимо изменялось после прочтения текста ($t = 4,4$, $p < 0,001$) и после погружения в виртуальную реальность ($t = 3,7$, $p < 0,001$). Просмотр видео продемонстрировал меньшую эффективность ($t = 0,867$, $p = 0,394$). Таким образом, выявлена положительная динамика влияния представления информации в виде текста и в виртуальной реальности [18].

Исследовательскую ресурсоемкость представляет собой эксперимент, проведенный в Донском государственном техническом университете. В эмпирической части участвовало 396 человека, которые были опрошены дважды (с интервалом в две недели). В качестве контента выступили проекты, направленные на формирование объективной картины истории Великой Отечественной войны, представленные в виде текста, видео и VR. В ходе исследования достигнуты следующие результаты: 87 % считают увлекательным процесс обучения с помощью VR; более 72 % отметили максимальную эффективность VR-формата и видеοформата; 83,59 % посчитали материал, представленный VR, наиболее интересным; при оценке общей эффективности респонденты выделили VR-формат (61 %) [19].

Таким образом, исследованиями подтверждается, что универсальными объективными измеримыми показателями могут выступать:

1. Улучшение обучения и запоминания: оценка уровня усвоения материала и повышения образовательных результатов при использовании VR в образовательных учреждениях;
2. Улучшение вовлеченности и участия: оценка уровня вовлеченности и участия пользователей в различных сферах деятельности при использовании VR.

Для дальнейших исследований определены следующие векторы:

1. Улучшение работы и производительности: измерение увеличения эффективности и качества работы в различных отраслях бизнеса благодаря применению VR.
2. Снижение затрат и времени: оценка экономической эффективности внедрения VR через уменьшение затрат на обучение, техническое обслуживание или ресурсы производства.
3. Повышение удовлетворенности клиентов: оценка уровня удовлетворенности потребителей продуктами и услугами, созданными с использованием VR.
4. Улучшение безопасности и снижение рисков: измерение уменьшения вероятности несчастных случаев и ошибок благодаря тренировочным симуляциям в виртуальной среде.

Заключение

В заключении по поставленным задачам отмечается следующее:

1. Выявлено разнообразие сфер применения использования технологий виртуальной реальности в отечественных организациях. Анализ позволил понять текущее состояние интеграции VR в различные отрасли и выявить наиболее успешные практики.
2. Проведена классификация используемых продуктов по сферам интеграции, что позволяет систематизировать информацию о применяемых VR-технологиях и их целевых областях, что способствует более точному пониманию специфики использования VR в различных секторах экономики России.

3. В рамках изучения тенденций и перспектив развития технологий виртуальной реальности на российском рынке выявлены основные направления развития данной отрасли и потенциальные сферы их влияния, что позволяет прогнозировать будущее развитие VR и подготавливать стратегии для адаптации к изменениям.

4. Определены возможные критерии и показатели для оценки эффективности использования технологий виртуальной реальности, что включает в себя разработку методов измерения эффективности внедрения VR и оценку его влияния на ключевые показатели производительности и результативности в различных сферах деятельности.

В целом, выполнение поставленных задач позволило получить более полное представление о текущем состоянии и перспективах развития технологий виртуальной реальности в России, а также определить направления для дальнейших исследований и практического применения данных технологий.

Список использованных источников

1. Благодетелева Н.К. Тенденции и перспективы использования современных VR-технологий в иноязычном образовании в системе высшего образования России // Мир науки, культуры, образования. – 2023. – № 3. – С. 109-113.
2. Кочетова А.О., Надежкин В.А., Чудаков Л.А. Применение технологии виртуальной реальности при подготовке кадров в железнодорожном комплексе // Мехатроника, автоматизация и управление на транспорте. – Самара: Самарский государственный университет путей сообщения. – 2023. – С. 228-231.
3. Вейс Ю.В., Алфимов Г.Д. Влияние VR технологий на эффективность производства в нефтегазовом комплексе // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2023. – № 5-1. – с. 79-83.
4. Васильев М. С. Применение VR/AR-технологий в организации // Цифровая трансформация управления: проблемы и решения. – Москва: Государственный университет управления. – 2023. – С. 37-39.
5. Сергеева Е. В. Иммерсивные кейсы с фото/видео 360° в оценке компетенций будущих педагогов // Известия волгоградского государственного педагогического университета. – 2023. – № 7. – С. 24-30.
6. Тищенко О.В., Семенова М.С. Виртуальная реальность – перспективное направление подготовки обучающихся // Сборник статей II Международного научно-исследовательского конкурса. – Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская И.И.). – 2023. – С. 45-51.
7. Митин Р.А., Позднякова Е.А., Сорокин А.Г. Применение VR технологий в обучении промышленной безопасности в условиях цифровой трансформации производства // Новые материалы и технологии в ракетно-космической, авиационной и других высокотехнологичных отраслях промышленности. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "12 АПРЕЛЯ". – 2022. – С. 49-53.
8. Илюхина Л.А., Богатырева И.В. Концепция управления персоналом в условиях цифровой трансформации // Креативная экономика. – 2022. – № 6. – С. 2445-2462.
9. Кольева Н.С., Даниелян А.С. Перспективы использования VR/AR технологий в металлургии // Цифровая трансформация общества и информационная безопасность. – Екатеринбург: Уральский государственный экономический университет. – 2023. – С. 84-88.
10. Москвичев М.А. Цифровая трансформация строительных организаций // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2023. – № 3-1. – С. 294-304.
11. Баранкова Ю.В., Зимнюкова А.А. Применение и внедрение VR-технологий в сферу недвижимости // Коммерция и сервис: проблемы и перспективы развития. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)". – 2021. – С. 54-58.
12. Смирнов М.А., Ксенофонтова О.Л. Использование AR/VR технологий в условиях цифровой трансформации здравоохранения // Сборник научных трудов ВУЗов России "Проблемы экономики, финансов и управления производством". – 2022. – № 50. – С. 98-101.
13. Никонова Е.Ю., Рупчев Г.Е., Морозова М.А., Бурминский Д.С. Применение технологии виртуальной реальности для релаксации при шизофрении (пилотное исследование) // Национальный психологический журнал. – 2023. – № 4 – С. 78-89.
14. Зеленский М.М., Рева С.А., Шадеркина А.И. Виртуальная реальность (VR) в клинической медицине: международный и российский опыт // Российский журнал телемедицины и электронного здравоохранения. – 2021. – № 3. – С. 7-20.
15. Канарский М.М., Некрасова Ю.Ю., Борисов И.В., Бондарь В.А., Воронцова В.С., Шуненков Д.А. VR-технологии в нейрореабилитации // Вестник Всероссийского общества специалистов по медико-социальной экспертизе, реабилитации и реабилитационной индустрии. – 2021. – № 1. – С. 59-70.
16. Campos E., Hidrogo I., Zavala G. Impact of virtual reality use on the teaching and learning of vectors // Education and Society: New Approaches for New Challenges. – 2022. – № 7. – С. 59-70.

17. Jingyuan Chen, Zongjian Fu, Hongfeng Liu, Jinku Wang Effectiveness of Virtual Reality on Learning Engagement: A Meta-Analysis // International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies. – 2024. – № 19. – С. 1-14.

18. Ковалев А.И., Роголева Ю.А., Егоров С.Ю. сравнение эффективности применения технологий виртуальной реальности с традиционными образовательными средствами // Вестник московского университета. – 2019. – № 4. – С. 44-58.

19. Дружба О.В.1 Хан Р.С., Тихиня П.А. Особенности восприятия различных форматов образовательного контента: проблемы эффективности // Инновационная наука: психология, педагогика, дефектология. – 2023. – № 5. – С. 64-72.