

УДК 338.1

К. А. Татаринов

ФГБОУ ВО «Байкальский государственный университет», Иркутск,
e-mail: tatarinov723@gmail.com

С. М. Музыка

ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского»,
Молодёжный, e-mail: ignitmuz@mail.ru

Н. Н. Аникиенко

ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского»,
Молодёжный, e-mail: anikienkonikolai@mail.ru

И. А. Савченко

ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского»,
Молодёжный, e-mail: innasava2016@mail.ru

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ИММЕРСИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Ключевые слова: иммерсивные технологии, кибер-болезнь, погружение, дополненная реальность, 3D-контент, аватар, виртуальная реальность, виртуальный мир.

В последние годы иммерсивные технологии привлекают все большее внимание ученых, педагогов и геймеров. Снижение цен и значительные технологические усовершенствования привели к росту глобальных продаж гарнитур и росту интереса в обществе к этим технологиям. Виртуальная реальность в настоящее время рассматривается как часть процессов поддержки профессионального обучения взрослых с нуля и повышения их квалификации. Ее применение начитается от военного сектора, строительства и аэрокосмической промышленности и до исследований и различных контекстов в сфере услуг. Наиболее четко выделяются области медицинского применения VR-технологий, а также возможности использования виртуальных учебных сред в чрезвычайных ситуациях. Актуальность темы статьи связана с растущим спросом на иммерсивные технологии не только со стороны геймеров, но и со стороны профессиональных пользователей, для которых индустриальные VR-шлемы позволяют коллективно работать с 3D-моделями и экономить огромные денежные средства на обучении и повышении квалификации сотрудников. В статье подробно изучены уровни погружения в виртуальный мир, инвестиционная привлекательность данных технологий и их побочные негативные эффекты.

К. А. Tatarinov

Baikal State University, Irkutsk, e-mail: tatarinov723@gmail.com

S. M. Muzyka

Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Yezhevsky, Молодёжный,
e-mail: ignitmuz@mail.ru

N. N. Anikienko

Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Yezhevsky, Молодёжный,
e-mail: anikienkonikolai@mail.ru

I. A. Savchenko

Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Yezhevsky, Молодёжный,
e-mail: innasava2016@mail.ru

SOCIO-ECONOMIC IMPORTANCE OF IMMERSIVE TECHNOLOGIES

Keywords: immersive technologies, cyber-sickness, immersion, augmented reality, 3D content, avatar, virtual reality, virtual world.

In recent years, immersive technologies have attracted increasing attention from scientists, educators, and gamers. Lower prices and significant technological improvements have led to increased global headset sales and increased public interest in these technologies. Virtual reality is now being considered as part of processes to support adult vocational learning from scratch and upskilling. Its applications range from the military, construction and aerospace industries to research and various service sector contexts. The areas of medical application of VR technologies, as well as the possibilities of using virtual learning environments in emergency situations, are most clearly identified. The relevance of the topic of the article is associated with the growing demand for immersive technologies not only from gamers, but also from professional users, for whom industrial VR helmets allow them to work collectively with 3D models and save huge amounts of money on training and advanced training of employees. The article examines in detail the levels of immersion in the virtual world, the investment attractiveness of these technologies and their negative side effects.

Введение

Цифровизация все больше смещает нашу повседневную деятельность из реального мира в виртуальный. Можно ожидать, что эта тенденция и дальше будет усиливаться, поскольку повседневная жизнь многих людей уже более интегрирована в виртуальный мир, чем в реальный. Технологии виртуальной реальности могут стать движущей силой этой тенденции. Многие ученые уже изучают потенциал иммерсивных технологий и ограничения в этой области [2, 3, 7, 13, 16, 17]. Кроме того, эта технология очень привлекательна для сферы обучения. Она дает возможность проецировать реальные ситуации в защищенном пространстве. При этом использование данных технологий может быть экономически оправданным.

Цель статьи состоит в том, чтобы представить с социально-экономической точки зрения концепцию виртуальной и дополненной реальности и их характеристики.

Материалы и методы исследования

В исследовании использованы результаты структурированного обзора научной литературы и качественного исследования экспертных интервью. При написании статьи использовались общенаучные методы сравнительного анализа и категоризации.

Результаты исследования и их обсуждение

«Виртуальная реальность» – это очень молодое научное понятие, и поэтому среди ученых до сих пор нет единого определения этого термина. Каролина Круз-Нейра описывает виртуальную реальность как захватывающую, интерактивную, мультисенсорную и проецируемую на зрителя 3D среду [15]. Айвен Сазерленд дал художественное описание VR-реальности: «Это комната, в которой компьютер контролирует существование материи. Стул в такой комнате достаточно хорош, чтобы на нем сидеть,

а пуля выстрела в ней – смертельна» [1]. С. Брайсон описал виртуальную реальность как использование трехмерных изображений и интерактивных устройств для исследования цифровых сред в реальном времени [14]. Фрэнк Стейнике считает, что виртуальная реальность характеризуется рендерингом в реальном времени с изменением точки обзора при повороте головы, конкретными или абстрактными 3D-средами и возможностью прямого манипулирования симулированными объектами [18]. Несмотря на то, что современные определения виртуальной реальности постоянно уточняются в связи с быстрым развитием технологий, представление о ней, данное пионерами ее освоения, все еще остается верным. Концепции наиболее зрелой формы виртуальной реальности присутствуют в таких фантастических фильмах как «Матрица» и «Аватар».

Виртуальная реальность – это искусственно созданный мир, который позволяет мозгу «продавать» интерактивные миры как реальные. Из-за сильной зрительной природы человека (глаз отвечает примерно за 70% восприятия реальности) создается впечатление, что пользователь действительно находится в этой изображенной реальности. Если это дополнить акустическими эффектами (человеческое ухо, наряду с глазом, является неотъемлемой частью восприятия окружающей среды) у пользователя не возникает путаницы, и он погружается в виртуальный мир полностью. При этом пользователи воспринимают его всеми своими органами чувств, а на необходимые технические средства в то же время больше не реагируют. Другим важным компонентом VR-реальности является ее высокая интерактивность, поскольку одной только стимуляции недостаточно для создания правдоподобия. Человек хочет активно действовать в этом иллюзорном мире, а не только чувствовать и созерцать [6]. Моделируемый виртуальный мир должен знать о действиях человека

и генерировать искусственные стимулы для тактильных чувств.

Система виртуальной реальности – это компьютерная система, состоящая из устройств слежения, HMD-очков и программного обеспечения для создания симуляторного погружения. Контент, отображаемый с помощью системы виртуальной реальности, называется виртуальным миром, к которому относятся, модели 3D-объектов, их расположение в пространстве, источники света, звука и камеры. В виртуальных мирах присутствует динамическое поведение 3D-объектов и адаптированное действие пользователей. Технологические особенности виртуальной реальности ассоциируются со специальными устройствами ввода и вывода (дисплеи, устанавливаемые на голове (HMD), специальные стерео-очки и перчатки для передачи данных). Однако к этому техническому описанию не следует относиться серьезно, поскольку оно применимо только к текущему состоянию и будет пересмотрено в ближайшем будущем в связи с быстрым технологическим развитием. Виртуальную реальность также можно рассматривать как антипод для обычной компьютерной графики. Виртуальный мир и компьютерная графика основаны на 3D-контенте, но в первом случае основное внимание уделяется возможностям в реальном времени, а во втором представление 3D-контента не обязательно зависит от времени. В VR-технологиях для отображения используются 3D-дисплеи, то есть устройства ввода-вывода, положения и ориентации, которые можно отслеживать в 3D-пространстве. Усвоение 3D-контента при этом осуществляется мультисенсорно, то есть активизируются такие органы чувств, как зрение, слух, обоняние и осязание [9].

В научной литературе также часто рассматривается понятие «погружение» как еще одна из главных характеристик виртуального мира. Этот термин ученые интерпретируют по-разному. Нурумов Б.А., Оз М. понимают погружение в компьютерный мир в форме субъективного ощущения нахождения в виртуальной среде и восприятия окружающей среды как реальной, (стимулы реальной среды исчезают) [10]. Авторы выделяют четыре уровня восприятия физического присутствия в нефизическом мире. На первом уровне пользователи могут смотреть только в 360-градусном панорамном окружении, что исключает какое-либо взаи-

модействие с приложением. На втором уровне уже стимулируются несколько органов чувств, и искусственная среда расширяется за счет видео и аудио стимулов без вмешательства пользователя. На третьем уровне пользователи взаимодействуют с окружающей средой на очень низком уровне (пассивно). На четвертом уровне пользователи обладают сильным автономным разнообразием действий и могут свободно перемещаться и взаимодействовать с различными объектами. На этом уровне человек активно управляет своим опытом, и виртуальный мир кажется ему реальным. То есть возникает ощущение того, что он находится просто в другом «реальном» месте, что вызывает сильную эмоциональную реакцию. Поэтому приложения виртуальной реальности должны обеспечивать пользователям высокий уровень интерактивности и автономности, и только в этом случае, можно говорить о полном погружении.

Чтобы усилить ощущение полного погружения, устройства ввода-вывода должны полностью окружить пользователя изнутри, то есть обеспечивать широкое поле зрения, яркий контент с разрешением не менее 4К и задействовать как можно больше органов чувств. Так, 2016 год стал прорывным, на массовом рынке появились высококачественные и недорогие VR-очки (Oculus Rift от Facebook, HTC Vive от Valve и Playstation VR от Sony). Это произошло из-за повышения удобства пользования, снижения стоимости оборудования и постоянного совершенствования программного обеспечения. Высокое разрешение (Oculus Rift S имеет разрешение 2560x1440 пикселей) позволяет реалистично отображать контент, что способствует более интенсивному восприятию.

Типатат Ченнавазин (генеральный партнер венчурной фирмы Venture Reality Fund) считает, что с 2016 года продажи VR-приложений достигли объема \$3 млрд. На сегодняшний день он видит прекрасные перспективы для независимых компаний, так как VR-рынок является достаточно прогнозируемым. По его словам, программистам не обязательно иметь выручку в \$100 млн. Достаточно иметь бюджет в размере \$1 млн. и зарабатывать \$10 млн, то есть в 10 раз больше от вложенного. Такое фантастическое вложение капитала означает только одно – индустрия VR-игр переживает золотой век. Прогнозы и возрастающая популярность VR-игр среди геймеров показывают, что инвестиции

в иммерсивные технологии быстро окупаются, поскольку доступность и качество гарнитур будут продолжать расти [4].

Однако, помимо экономического роста, системы виртуальной реальности всегда сталкивались с рядом проблем. Во-первых, это неадекватный опыт у пользователей, включающий в себя менее качественную графику, неудобные и тяжелые устройства и сопутствующее дорогостоящее оборудование [12]. Во-вторых, это кибер-болезнь, когда пользователи жалуются на головную боль, недомогание, тошноту или даже рвоту. К симуляторной болезни можно также отнести атаксию (нарушение координации движений) или дезориентацию. Эти побочные эффекты возникают во время моделирования или в течение определенного периода времени после него. Одна из возможных причин такой болезни – это несоответствие между телесным и зрительным самовосприятием. Расхождения между ними органы равновесия интерпретируют как фундаментальное нарушение и создают физическую защитную позу. Уменьшить данные негативные последствия помогают увеличение задержек и искусственное размытие при вращении. В-третьих, это отсутствие реалистичного визуально-тактильного взаимодействия. В виртуальном мире происходит объединение изображения, звука и прикосновения, что обеспечивает высокую степень реализма. Однако в реальном мире взаимодействие с физическими объектами происходит их касанием, подниманием или сбором. В виртуальном мире эти возможности сегодня сильно ограничены и тактильного взаимодействия с помощью устройств ввода (перчаток или контроллеров) фактически не происходит. В-четвертых, это неадекватное представление о самом себе. При использовании VR-очков пользователи не могут видеть внутри нарисованного мира самих себя, а значит, и свое собственное тело. Чтобы визуализировать свое собственное тело нужны контроллеры, но им при этом изображение своего тела сводится к минимуму. Поэтому изображение собственного тела заменяют аватарами. Такой подход используется для представления человеческого тела, чтобы пользователи чувствовали, что они доминируют над аватаром. Однако значительное уменьшение изображения тела приводит к ограничению, широко используемых в реальном мире, жестовых и коммуникативных навыков.

В контексте виртуальной реальности в научных кругах часто обсуждается AR-реальность. Основное различие между ними заключается в том, что в дополненной реальности реальный мир дополняется цифровым контентом, тогда как в VR-реальности пользователь полностью погружается в виртуальный мир и не может видеть реальный мир [5]. Дополненная реальность – это золотая середина между реальностью и виртуальностью. AR-реальность – это интерактивный виртуальный контент в 3D измерении в режиме реального времени, создающий сочетание и наложение виртуальной реальности и реальной реальности [11]. Она позволяет видеть реальный объект с «расширением», за счет дополнительного цифрового контента (голограммы с анимацией, видео, звуком и графикой). Цифровая технология AR-реальности позволяет дополнять восприятие реального окружения виртуальным контентом, в то время как в случае с VR-реальностью, реальность полностью заменяется виртуальной средой. VR-реальность предназначена для имитации иллюзии виртуально созданной среды, AR-реальность характеризуется интеграцией виртуальности с реальностью. Пользователь видит изображение на дисплее планшета, на которое накладывается реальная окружающая среда и соответствующие блики. Аппаратным условием для этого является точное определение глубины окружающей среды, снятой камерой телефона. Точность при этом достигается с помощью комбинации двойной камеры, специальных датчиков и мощного процессора. Приложения виртуальной реальности приводятся в действие с помощью HMD-шлемов, надеваемых на голову, а большинство приложений дополненной реальности предназначены для планшетов и смартфонов. Вычислительная мощность смартфонов сегодня позволяет предоставлять пользователям все более совершенные функции дополненной реальности. Операционная система Android предлагает совместимость с ARCore, iOS с ARKit в зависимости от конкретного приложения. Аппаратно-адаптированные функции AR-реальности в графическом виде ограничены только производительностью процессора смартфона [8]. На сегодняшний день существует мало приложений для AR-очков, поэтому потенциал этой технологии раскрыт незначительно.

Выводы

В заключение следует сказать, что использование VR/AR-реальности в современном обществе находится еще на начальной стадии. Тем не менее, с иммерсивными технологиями связано множество возможностей, которые с социокультурной точки зрения включают, прежде всего, возможность повысить безопасность труда и улучшить наглядность содержания обучения. С технической точки зрения виртуальная реальность позволяет гибко отображать различные учебные

материалы, а низкие цены на HMD-шлемы могут способствовать ее распространению. При этом использование технологий может способствовать повышению экономической эффективности обучения. С дидактической точки зрения, и виртуальная, и дополненная реальность не обязательно должны соответствовать законам природы и представлять реальность в «реальности». Все эти аспекты требуют дальнейшего изучения и конструктивно-критического обсуждения, особенно в свете их негативных последствий.

Библиографический список

1. Айвен Сазерленд – создатель VR и компьютерной графики [Электронный ресурс]. URL <https://vc.ru/flood/700050-ayven-sazerlend-sozdatel-vr-i-kompyuternoy-grafiki> (дата обращения: 24.02.2024).
2. Азевич А.И. Иммерсивные технологии как средство визуализации учебной информации // Вестник МГПУ. 2020. № 2 (52). С. 35-43.
3. Бакин М.В. Иммерсивные технологии в развитии социальной эмпатии и образования // Международный научно-исследовательский журнал. 2020. № 10-2 (100). С. 16-19.
4. Будущее VR, AR и AI: взгляды венчурного инвестора Типатата Ченнавазина [Электронный ресурс]. URL <https://mpost.io/ru/the-future-of-vr-ar-and-ai-insights-from-a-venture-capitalist-tipatat-chennavasin/> (дата обращения: 24.02.2024).
5. Евтушенко С.И., Куценко М.Д. Использование технологии дополненной реальности на этапах жизненного цикла объекта капитального строительства / С.И. Евтушенко // Вестник МГСУ. 2023. Т. 18, № 11. С. 1813-1820.
6. Зекерьяев Р.И. Эмпирическое исследование влияния ценностно-смысловой сферы личности на ее виртуальный образ: компонент базовых убеждений // Baikal Research Journal. 2021. Т. 12, № 2. DOI: 10.17150/2411-6262.2021.12(2).26.
7. Капинус О.С. Цифровизация преступности и уголовное право // Baikal Research Journal. 2022. Т. 13, № 1. DOI: 10.17150/2411-6262.2022.13(1).22.
8. Колобова М.В. Релевантность применения технологий виртуальной и дополненной реальности в строительстве // Инновации. Наука. Образование. 2021. № 34. С. 804-807.
9. Малова Ю.А. Оценка возможностей использования иммерсивных 3D технологий в образовании // Инновационные научные исследования. 2021. № 2-3 (4). С. 23-33.
10. Нурумов Б.А., Оз М. Иммерсивная журналистика: творчество, технологии, индустрия // Вестник Казахского национального университета. 2019. Т. 53, № 3. С. 29-38.
11. Панченко А.Ю., Гаращенко В.К. Применение технологий дополненной реальности в визуализации площадных объектов // Научно-техническое и экономическое сотрудничество стран АТР в XXI веке. 2022. Т. 2. С. 286-288.
12. Соснило А.И. Применение инструментов машинного обучения и иммерсивных технологий в менеджменте // Управление. 2022. Т. 10, № 1. С. 74-84.
13. Суходолов А.П., Тимофеев С.В. СМИ и виртуальная реальность: новые возможности и перспективы // Вопросы теории и практики журналистики. 2018. Т. 7, № 4. С. 567-580.
14. Тычков А.Ю., Волкова К.Ю., Киселева Д.В., Родионова Е.А. Обзор систем виртуальной реальности // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Технические науки. 2020. № 2 (54). С. 3-13.
15. Шаткие успехи и оглушительные провалы в долгой и странной истории виртуальной реальности [Электронный ресурс]. URL <https://www.nanonewsnet.ru/articles/2016/shatkie-uspekhi-oglushitelnye-provaly-v-dolgoi-stranoi-istorii-virtualnoi-realnosti> (дата обращения: 24.02.2024).
16. Shilina M.G., Wirth Ju. Immersive technologies in media: towards the concept of generative mediatization? // RUDN Journal of Studies in Literature and Journalism. 2021. Т. 26, № 4. С. 672-680.
17. Sosnilo A.V., Kreer M.Y., Petrova V.V. AR/VR technologies in management and education // Управление. 2021. Т. 9, № 2. С. 114-124.
18. VR-проекты: сделано в германии [Электронный ресурс]. URL <https://www.goethe.de/ins/uz/ru/kul/mag/21297250.html> (дата обращения: 24.02.2024).