

Перспектива развития технологий метавселенной на глобальных экономических площадках

Умаров Х.С.

Со стороны как научного сообщества, так и простых пользователей в последние годы резко вырос интерес к изучению вопроса практической применимости новейших информационных технологий и активному использованию инструментария нового цифрового пространства метавселенной для решения как профессиональных, так и личных задач. Объектом исследования станут технологии и инновационный инструментарий современной метавселенной. Предметом исследования является изучение влияния технологий метавселенной на трансформацию глобальных экономических процессов. Ключевыми целями научного исследования заявлен внимательный анализ возможностей, преимуществ и проблемных аспектов использования инструментария метавселенной с учетом влияния актуальных экономических катализмов (коронавирусной инфекции COVID-19, глобального роста инфляции, мирового энергетического кризиса, общего обострения политической обстановки в мире и пр.). Для проведения качественного анализа технологий метавселенной использовались методы теоретического обобщения, структурной группировки, сравнительного вида анализа зарубежных и российских источников ведущих экспертов в области маркетинга, цифровых и информационно-коммуникационных технологий, а также отчетных сведений консалтинговых и аналитических агентств Statista, Grand View Research, Cointelegraph, Emergen Research, Tech Target, McKinsey & Company за 2018-2022 гг. Научная новизна исследовательской работы обусловлена высокой степенью интегрированности технологий метавселенной в корпоративные процессы как крупных, так и небольших компаний в различных категориях профессиональной деятельности (банковские учреждения, образовательные организации, торговые и промышленные предприятия и др.). В качестве основных результатов исследования авторы заявляют о росте количества исследований в области технологий метавселенной, а также влиянии заявленных технологий на усиление процесса цифровизации современной экономики. Автор делает вывод о возможности реализации многочисленных сценариев практического использования нового инструментария в самых различных областях человеческой деятельности (от образовательной среды до медицинских манипуляций) и настаивает на том, что метавселенные способны кардинально трансформировать глобальные экономические процессы.

для цитирования

ГОСТ 7.1–2003

Умаров Х.С. Перспектива развития технологий метавселенной на глобальных экономических площадках // Дискуссия. — 2022. — Вып. 113. — С. 76–88.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Метавселенная, цифровизация, блокчейн, информационно-коммуникационные технологии, искусственный интеллект, виртуальная реальность, расширенная реальность, дополненная реальность, Web3, COVID-19.

JEL: O310, O320, O330

DOI 10.46320/2077-7639-2022-4-113-76-88

Prospects for the development of metaverse technologies on global economic platforms

Umarov H.S.

. In recent years, both the scientific community and ordinary users have sharply increased their interest in studying the practical applicability of the latest information technologies and active using the tools of the new digital space of the metaverse to solve both professional and personal tasks. The object of the research will be technologies and innovative tools of the modern metaverse. The subject of the research is the study of the impact of metaverse technologies on the transformation of global economic processes. The key objectives of the scientific research are a careful analysis of the possibilities, advantages and problematic aspects of using the metaverse tools, taking into account the impact of current economic cataclysms (COVID-19 coronavirus infection, global inflation growth, the global energy crisis, the general aggravation of the political situation in the world, etc.). To conduct a qualitative analysis of metaverse technologies, methods of theoretical generalization, structural grouping, comparative analysis of foreign and Russian sources of leading experts in the field of marketing, digital and information and communication technologies, as well as reporting information from consulting and analytical agencies Statista, Grand View Research, Coin-telegraph, Emergen Research, Tech Target, McKinsey & Company for 2018-2022. The scientific novelty of the research work is due to the high degree of integration of metaverse technologies into corporate processes of both large and small companies in various categories of professional activity (banking institutions, educational organizations, commercial and industrial enterprises, etc.). As the main results of the study, the authors state the increase in the number of studies in the field of metaverse technologies, as well as the impact of the claimed technologies on strengthening the process of digitalization of the modern economy. The author concludes that it is possible to implement numerous scenarios for the practical use of new tools in various fields of human activity (from the educational environment to medical manipulations) and insists that metaverses are capable of radically transforming global economic processes.

FOR CITATION

Umarov H.S. Prospects for the development of metaverse technologies on global economic platforms. *Diskussiya [Discussion]*, 113, 76–88.

APA

KEYWORDS

Metaverse, Digitalization, blockchain, information and communication technologies, artificial intelligence, virtual reality, extended reality, Augmented reality, Web3, COVID-19.

JEL: O310, O320, O330

Введение. Усиление роли таких информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), как блокчейн, искусственный интеллект в нашей жизнедеятельности стимулирует как научное и экспертное сообщество, так и рядовых пользователей принимать участие в создании полноценного виртуального пространства, обладающего новым, более гибким и технологичным инструментарием, и инновационными возможностями.

Новое виртуальное пространство получило название «метавселенная». Термин метавселенная был впервые употреблен писателем-фантастом Н. Стивенсоном в 1992 г. [1, с. 1]. Задумка писателя о «сюрреалистичном пространстве» [2, с. 17] получила реальное воплощение в современном глобальном экономическом пространстве. В современном представлении метавселенная является глобальным общественным и социальным пространством, созданным по аналогии с действительной реальностью в результате слияния физического постоянного пространства и расширенной виртуальной реальности, которое существует по отдельным законам, обладает собственной экономикой и использует передовые цифровые технологии, погружающие пользователя в виртуальные и дополненные миры. Новая экосистема возможностей, которыми обладает метавселенная, выходит за пределы функционирования традиционной сети Интернет и нацелена на предоставлении человечеству ранее недоступных перспектив.

Целью автора в данном исследовании является изучение проблем внедрения, эксплуатации, функционирования метавселенных, предметная область исследования очерчена сферами практического применения технологий метавселенной, а главной задачей автора станет изучение специфики внедрения недоступных ранее технологий, перспектив и областей использования инструментария метавселенной на современных экономических площадках. Высокая теоретическая и практическая значимость применения ключевых результатов исследования подтверждается существенным увеличением интереса научного и экспертного сообщества к практическому использованию таких инновационных технологий метавселенной, как технологии дополненной, расширенной и виртуальной реальности, искусственный интеллект, роботизация, реализация экосреды Web3 и др. Прогностические сценарии перспектив использования технологий метавселенной могут быть полезны в деятельности современных торговых и промышленных предприятий, маркетинговых и консалтинговых

агентств, деятельности как крупных, так и малых и средних предприятий и в профессиональной деятельности рядовых пользователей.

Методы и материалы. Проблематика существования и функционирования метавселенной в современной глобальной экономике сегодня составляет важную часть исследовательского опыта. Технологии виртуальной и дополненной реальности активно изучаются специалистами в сфере цифрового маркетинга и образовательной среды.

Многие специалисты выражают уверенность в том, что метавселенная войдет во многие сферы жизни современного человека как минимум «на ближайшие 15-20 лет» [3, с. 1]. Дифференциальные точки зрения экспертного сообщества возникают лишь в связи с оценкой потенциальной экономической ценности метавселенной, однако большинство специалистов настаивают на позитивных экономических показателях.

Так, согласно официальному отчету немецкой аналитической компании Statista «Объем рынка метавселенной по всему миру 2021-2030» от 10 мая 2022 г., объем мирового рынка метавселенной составлял в 2021 г. 38,85 млрд долларов США¹. Прогнозируемые темпы его роста и используемых инструментов к 2028 г. составят более 250 млрд долларов США², а к 2030 г. – более 678,8 млрд долларов США³. Первый крупный банк в метавселенной JPMorgan, который открыл виртуальный зал ожидания на основе блокчейна, по состоянию на 16 февраля 2022 г. оценивал рыночные возможности метавселенной в еще более масштабных показателях – до 1 трлн долларов США⁴. По мнению специалистов Bloomberg Intelligence прогнозный рост рынка метавселенной составит в 783,3 млрд долларов США в 2024 г. при среднегодовом темпе

1 Отчет о рынке метавселенной. Текст: электронный // Grandview research: [сайт]. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/metaverse-market-report#:~:text=The%20global%20metaverse%20market%20size,39.4%25%20from%202022%20to%202030> (дата обращения: 10.09.2022).

2 Объем мирового рынка дополненной реальности (AR), виртуальной реальности (VR) и смешанной реальности (MR) в 2021 и 2028. Текст: электронный // Statista: [сайт]. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.statista.com/statistics/591181/global-augmented-virtual-reality-market-size/> (дата обращения: 10.09.2022).

3 Выручка рынка Метавселенной по всему миру с 2021 по 2030 год (в миллиардах долларов США). Текст: электронный // Statista: [сайт]. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.statista.com/statistics/1295784/metaverse-market-size/> (дата обращения: 11.09.2022).

4 Возможность в размере \$ 1 т: JPMorgan становится первым крупным банком в метавселенной. Текст: электронный // CoinTelegraph: [сайт]. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cointelegraph.com/news/1t-opportunity-jpmorgan-becomes-first-major-bank-in-the-metaverse> (дата обращения: 11.09.2022).

роста 13,1%⁵. Представители McKinsey настаивают на возможности достижения экономического эффекта от внедрения метавселенных к 2030 г. в 5 трлн долларов США. Скорее всего представляют перспективные возможности рынка метавселенной эксперты агентства Emergenresearch⁶, согласно данным которых ожидаемый рост будет равен 1,607 млрд долларов США к 2030 г., а среднегодовой рост доходов в прогнозируемом периоде – 43,3 %. В среднем, даже с учетом пессимистических сценариев, рынок метавселенной с 2022 по 2028 гг. должен расти в среднем на 39% [4, с. 1], а любые вспышки пандемии COVID-19, наоборот, не ослабят его, а лишь «усилит интерес» к виртуальным технологиям нового формата [4, с. 1].

Среди факторов стремительного роста рынка метавселенной эксперты называют стирание границ между физическим миром и виртуальной реальностью, рост спроса как на базовые для метавселенных приложения, продукты и решения виртуальной расшифровки (VR), дополненной (AR), расширенной (XR) и смешанного вида реальностей (MR), так и виртуальные токены, внедрение инновационных решений для онлайн-игр, искусственного интеллекта, облачных вычислений и мобильных сетей новейшего поколения (5G и 6G). Например, использование элементов смешанной визуализации в процессе технического обслуживания помогает современным операторам быстро и безопасно взаимодействовать с новыми для них «смешанными средами промышленного технического обслуживания» [5, с. 30].

Отдельно отметим увеличение глобальных расходов на использование технологий виртуальной и дополненной реальности, согласно данным Forbes, с 12 млрд долларов США в 2020 г. до 72,8 млрд долларов США к 2024 г.⁷. Более подробно

5 *Рынок* Метавселенной может составить 800 миллиардов долларов. Текст: электронный // Bloomberg: [сайт]. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.bloomberg.com/professional/blog/metaverse-may-be-800-billion-market-next-tech-platform/> (дата обращения: 12.09.2022).

6 *Рынок* метавселенной по компонентам (аппаратное обеспечение, программное обеспечение), по платформам (настольные, мобильные), по предложениям (виртуальные платформы, рынок активов, аватары и финансовые услуги), по технологиям, по приложениям, по конечному использованию и по регионам, прогнозируемым до 2030 года. Текст: электронный // Emergenresearch: [сайт]. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.emergenresearch.com/industry-report/metaverse-market> (дата обращения: 13.09.2022).

7 *Король* Артур и его рыцари круглого стола: теперь метавселенная может объединять работников по всему миру в виртуальной реальности. Текст: электронный // Forbes: [сайт]. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.forbes.com/sites/jackkelly/2022/01/25/king-arthur-and-his-knights-of-the-round-table-now-the-metaverse-can-connect-workers-around-the-world-in-virtual-reality/?sh=1cefc69e9f1c> (дата обращения: 13.09.2022).

преимущества и проблемные аспекты реализации технологического инструментария метавселенной будут рассмотрены в основной части работы.

К иным драйверам роста технологий метавселенной сегодня можно отнести увеличение интереса к взаимодействию между людьми с помощью цифровых платформ в ходе реализации антиковидных ограничений, полной или частичной самоизоляции и необходимости удаленного режима обучения или работы [6], проникновение ИКТ во все сферы жизни человека, а также нестабильность экономической обстановки в мире и поиск новых путей развития мировых экономик.

В российском научном сообществе тематика метавселенной также становится предметом активных научных исследований. По состоянию на 16 июля 2022 г. национальная библиографическая база научного цитирования РИНЦ⁸ включает 81 научную публикацию по поисковому запросу «метавселенная». По данным на февраль 2022 г. из 552 приложений, которые содержали в своем описании термин «метавселенная», 144 сочетали его со словом «крипто», 118 – с понятием невзаимозаменяемые токены (англ.: non-fungible token, далее – NFT), 55 из 73 приложений также использовали технологии дополненной и виртуальной реальности⁹. Кроме того, 107 из них были игровыми мобильными приложениями, 101 приложение – финансовыми, 70 приложений – социальными, 57 – развлекательными мобильными приложениями¹⁰.

Часть экспертов, например Ч. Тейлор, признают, что уверенно предсказать, как именно будет выглядеть и развиваться метавселенная в течение следующих десятилетий, довольно сложно, однако даже для пессимистов становится очевидным, что ее возможности, способные создать «более продвинутый виртуальный мир» [7, с. 383], практически «безграничны» [7, с. 387].

Ниже представлены прогнозные этапы создания и внедрения метавселенной (Таблица 1).

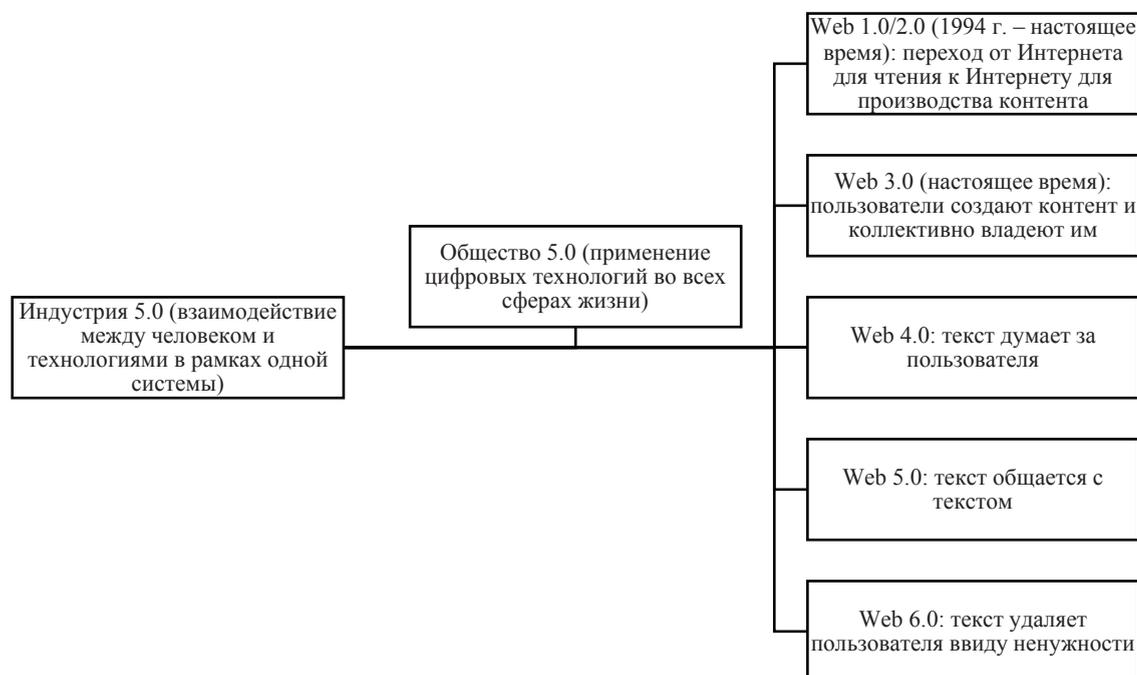
8 *Российский* индекс научного цитирования. Текст: электронный // Elibrary: [сайт]. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://elibrary.ru/keyword_items.asp (дата обращения: 12.09.2022).

9 *Количество* мобильных приложений, ссылающихся на metaverse, вместе с выбранными популярными ключевыми словами по состоянию на февраль 2022 года. Текст: электронный // Statista: [сайт]. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.statista.com/statistics/1289576/metaverse-and-referred-keywords/> (дата обращения: 13.09.2022).

10 *Количество* мобильных приложений с ключевым словом "метавселенная" в названии или описании по состоянию на февраль 2022 года, по категориям. Текст: электронный // Statista: [сайт]. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.statista.com/statistics/1289589/apps-with-metaverse-in-their-name-by-category/> (дата обращения: 12.09.2022).

Таблица 1

Этапы создания и внедрения метавселенной



Источник: [8]

В. Интерранте, Т.Х. Хеллерер, А. Лекьюер признают технологии виртуальной и дополненной реальности «динамичной дисциплиной» и «предметом многочисленных открытых исследований» и «массовых коммерческих инвестиций» [9, с. 28], а их коллеги М. Венкатесан, Х. Мохан, Д.Р. Райан [10] на примере современных биомедицинских цифровых приложений отмечают широкий спектр применения технологий расширенной реальности – от развлечений и заканчивая образованием [10]. Высокий интерес к технологиям расширенной реальности эксперты объясняют доступностью технологий, созданием неповторимого эффекта погружения, возможностью визуализации практически любого контента в 3D формат без обычных ограничений на отображение в формате 2D [10]. В. Schwald говорит о возможности доступа к большим объемам документации» [11, с. 1], а также оперативном и доступном донесении дополнительной информации до пользователя, приводя в пример AR-систему для обучения и оказания помощи при обслуживании промышленного оборудования и инфракрасная оптическая система слежения и процедуры калибровки. Его коллега Н. Silva [12] заостряет внимание на высокой производительности, точности и оперативности работы приложений смешанной реальности и высоко оценивает их способность по обеспечению бес-

перебойного функционирования и обслуживания зданий со сложной инфраструктурой.

Российский специалист А.В. Иванова заостряет внимание на специфике практического внедрения технологий виртуальной и расширенной реальности и, в качестве ключевых препятствий для массового распространения технологий называет высокие затраты на внедрение и эксплуатацию решений, отсутствие высококачественного контента, технические проблемы эксплуатации и наличие ошибок, несовершенство устройств [13].

Н. Мемарсадеги, А. Варшни [14] настаивают на том, что «визуальные, слуховые и кинестетические впечатления от погружения», которые способны предоставить виртуальная и дополненная реальности «вовлекают так, как не может никакая другая среда» [14, с. 4]. Интерес к области визуального расширения пространства эксперты признают «взрывным» [14, с. 4], а, оценивая технологии, используемые каждым видом реальности, акцентируют внимание на применении виртуальной реальностью «компьютерных сигналов зрения, звука, прикосновения, обоняния и вкуса» [14, с. 4], а расширенной реальностью – «сгенерированных компьютером сенсорных сигналов на реальный мир» [14, с. 4]. Н. Мемарсадеги и А. Варшни особенно подчеркивают, что несмотря на то, что многие средства виртуальной и дополненной реальности,

наконец, стали доступны простым потребителям, «необходима значительная работа по внедрению VR и AR для сложных научных и социальных приложений» [14, с. 4].

Ф.Ю. Ван, Р. Кхин, Х. Ван, Б. Ху [15] акцентируют внимание на том, что «метаэкономика» [15, с. 4] новых вселенных функционирует параллельно с реальной экономической системой. С экспертами согласна их коллега Ю. Чандра [16]. Оценивая порядок внедрения в традиционную экономику невзаимозаменяемых токенов, она подчеркивает, что, начав с эксперимента в области виртуальных игр или искусства нового формата, NFT породил «новую форму предпринимательства в виртуальном мире с огромными возможностями и доступностью» [16].

Д. Нокс [17] акцентирует внимание на том, что экосистемы виртуальной и дополненной реальности «способны создать новые экономики и социальные отношения» [17, с. 207], которые приведут к полному осмыслению общественной жизни и изменению хозяйственного уклада мировых экономик.

Результаты исследования. Теоретическая значимость полученных результатов заключается в систематизации принципов внедрения технологической метавселенной в современные экономические процессы. Практическая значимость полученных результатов состоит в том, что приведенные области внедрения метавселенной в статье могут быть использованы в реальной жизни при построении различных механизмов, основанных на современных инновациях. Представляя инфраструктуру элементов рынка метавселенной, автор делит их на две структурные группы: аппаратное и программное обеспечение. Ключевые составляющие данных групп перечислены ниже (Таблица 2).

Элементы аппаратного обеспечения поддерживают физические технологии, а для доступа, взаимодействия и развития метавселенной используют специальные устройства, поддерживающие ее технологический инструментарий. Следует отметить, что в категорию аппаратного обеспечения не входит обеспечение для вычислений, а также аппаратное обеспечение для работы в сети.

Таблица 2

Ключевые составляющие аппаратного и программного обеспечения метавселенных

Аппаратное обеспечение	Программное обеспечение
<ul style="list-style-type: none"> • Дисплеи • Системы слежения и проекции • Промышленные камеры • Оборудование расширенной реальности • Сканирующие датчики • Гарнитуры расширенной и виртуальной реальности AR, VR • Мобильные устройства, поддерживающие инновационные возможности • Промышленные камеры 	<ul style="list-style-type: none"> • Программные и игровые "движки" • Инструменты для создания активов

Источник¹¹

11 Рынок метавселенной по компонентам (аппаратное обеспечение, программное обеспечение), по платформам (настольные, мобильные), по предложениям (виртуальные платформы, рынок активов, аватары и финансовые услуги), по технологиям, по при-

ложениям, по конечному использованию и по регионам, прогнозируемым до 2030 года. Текст: электронный // Emergen Research: [сайт]. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.emergenresearch.com/industry-report/metaverse-market> (дата обращения: 10.09.2022).

Программное обеспечение подразумевает разработку и эксплуатацию иммерсивных цифровых и трехмерных миров, в которых пользователи получают разнообразные возможности, могут принимать участие в различных мероприятиях, приобретать коллекционные предметы, реализовывать собственные аудио, видео- и текстовый виды контента и даже заниматься виртуальной экономической деятельностью. Создание элементов программного обеспечения подразумевает наличие большой экосистемы технических специалистов, программных разработчиков, создателей контента. Они генерируют новые объекты творческой мысли внутри игрового и виртуального пространства и собирают большую часть доходов, основанных на базовой платформе.

Обсуждение. Оценивая темпы роста аппаратного и программного обеспечения, подчеркнем, что стремительный рост показателей выручки в этой области в 2021 г., согласно отчетным данным Emergenresearch, принес сегмент аппаратного обеспечения. Трехмерная онлайн-реальность, создаваемая с помощью гарнитур виртуальной и дополненной реальности, предоставляет пользователям возможность обработки видео в высоком разрешении (до 4К) и с высокой частотой кадров (до 120 Гц). Эксперты называют эти технологии «одним из преобразующих технологических трендов»¹² на следующие как минимум пять лет.

Анализируя гибкость новых технологий, эксперты подчеркивают высокую адаптивность метавселенной к различным источникам данных, высокую степень детализации и возможность использования на нескольких уровнях агрегирования данных, например, использование новейших технологий для решения важных медицинских задач «делает возможной реализацию современных способов генетического тестирования и РНК-интерференции» [18, с. 214].

Особый потенциал технологий виртуального мира для повышения качества образования и обучения повысился в последние годы. Ключевым катализатором высокого интереса со стороны преподавательского состава и самих обучающихся (или их представителей) стали обязательные удаленные режимы трудовой и учебной деятельности,

¹² Рынок метавселенной по компонентам (аппаратное обеспечение, программное обеспечение), по платформам (настольные, мобильные), по предложениям (виртуальные платформы, рынок активов, аватары и финансовые услуги), по технологиям, по приложениям, по конечному использованию и по регионам, прогнозируем до 2030 года. Текст: электронный // Emergenresearch: [сайт]. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.emergenresearch.com/industry-report/metaverse-market> (дата обращения: 13.09.2022).

принятые повсеместно в связи с распространением опасной коронавирусной инфекции COVID-19 в 2020–2021 гг. [19, с. 93], а также активное распространение ИТ-технологий в последние 10–12 лет [20, с. 1], глобальное расширение доступности сети Интернет. Передовые технологии современности (метавселенная, Web3, геймификация, альтернативная, смешанная и дополненная виды реальности) помогли «создать новые возможности для процессов преподавания и обучения» [21, с. 1], а также положительным образом повлияли на рост успеваемости учащихся и увеличение мотивации к обучению [22, с. 1].

Согласно аналитическим данным Statista за март 2022 г., технологии метавселенной активно внедряются в глобальный мировой экономический уклад. Как крупные ИТ-корпорации, так и небольшие компании стремятся использовать новые технологии «в качестве средств коммуникации и источников доходов»¹³ и активно инвестировать во внедрение таких технологий метавселенной, как блокчейн, гарнитуры расширенной и дополненной реальности, NFT, облачные технологии, в такие секторы экономики, как:

- компьютеры и ИКТ (17%);
- образование (12%);
- финансы (11%);
- маркетинг и реклама (10%);
- медицинские услуги (9%);
- технологии и инновации (7%);
- сфера путешествий и гостеприимства (6%);
- строительство (5%);
- транспорт (5%);
- обслуживание клиентов (4%);
- производство (3%);
- еда и гостеприимство (3%);
- услуги (3%);
- креативное искусство и дизайн (2%);
- розничная торговля (2%);
- безопасность (1%).

Подчеркнем, что четыре из 10 респондентов считают, что в метавселенной должны присутствовать «все виды бизнеса», а 17,4% делают выбор в пользу технологических компаний¹⁴.

¹³ 10 примеров метавселенной для руководителей бизнеса и ИТ. Текст: электронный // TechTarget: [сайт]. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.techtarget.com/searchcio/feature/Examples-of-the-metaverse-for-business-and-IT-leaders> (дата обращения: 10.09.2022).

¹⁴ Как вы думаете, какие компании должны присутствовать в метавселенной? Текст: электронный // Statista: [сайт]. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.statista.com/statistics/1302167/business-point-of-view-regarding-the-metaverse-worldwide/> (дата обращения: 11.09.2022).

Основные причины для присоединения к метавселенной по мнению пользователей Интернета по всему миру в 2021 г. перечислены ниже (Рисунок 1).

Согласно данным опроса Statista¹⁶, в котором компаниям предлагалось оценить бюджетные расходы, которые они готовы инвестировать либо уже инвестируют в новейшие технологии метавселенной, 33% респондентов заявляют о 10-20% используемых ими технологий метавселенной, 26% признаются, что вложения в инновационные технологии составляют менее 10% их бюджета, 17% заявляют о приоритетных целях в отношении расходов на метавселенную, еще 17% говорят о 20-50% бюджетных расходов. Только 6% представителей опрошенных компаний заявляет о том, что расходы на современные инновации метавселенной составляют более 50% бюджета, и, наконец, 1% признается в отсутствии интереса к инструментарию метавселенной.

По данным опроса «Инвестиции в проекты метавселенной по данным компаний по всему миру», проведенному в марте 2022 г. среди организаций из разных государств, которые уже внедрили в технологии метавселенной собственные активы, среди приоритетных проектов, в которые компании инвестируют (Рисунок 2), более половины респондентов (53%)¹⁷ назвали криптовалютные проекты, 44% – невзаимозаменяемые токены, 40% направили средства компании на создание комфортной удаленной рабочей среды, 30% – на решение задач брендинга и позиционирования, 27% – на покупку продуктов, 24% – в игровую среду, 24% – в создание нового продукта, 18% – в приобретение недвижимости, 15% – в сектор развлечений, 15% – в создание собственного виртуального киберпространства.

По сведениям Statista, в 2021 г. странами-лидерами по числу пользователей технологий NFT¹⁸ стали Таиланд (5,65 млн пользователей), Бразилия (4,99 млн), США (3,81 млн), Китай (2,68

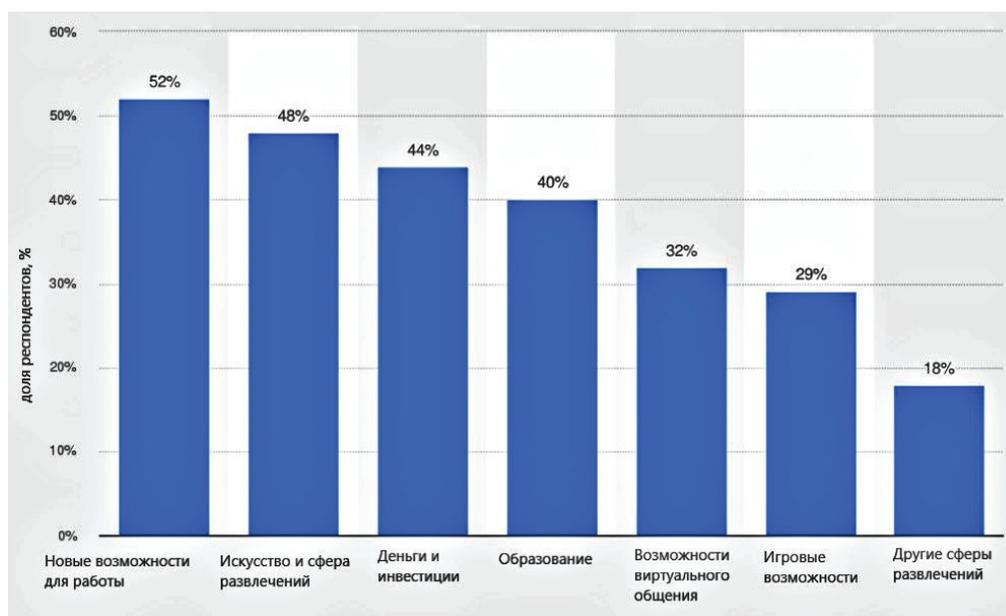


Рисунок 1. Основные причины для присоединения к метавселенной по мнению пользователей Интернета по всему миру в 2021 г. (по данным опроса компании Statista)

Источник¹⁵

15 Основные причины для присоединения к метавселенной по мнению пользователей Интернета по всему миру в 2021 г. Текст: электронный // Statista: [сайт]. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.statista.com/statistics/1288870/reasons-joining-metaverse/#:-:text=Main%20reasons%20for%20joining%20the%20metaverse%20worldwide%202021&text=48%20percent%20stated%20art%20and,cryptocurrency%20and%20non%20fungible%20tokens> (дата обращения: 12.09.2022).

16 Как бы вы определили бюджет, который ваша компания инвестирует в метавселенную? Текст: электронный // Statista: [сайт]. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.statista.com/statistics/1302215/metaverse-project-investment-budget-businesses/> (дата обращения: 12.09.2022).

млн), Вьетнам (2,19 млн), Индия (1,50 млн), Канада (1,40 млн), Индонезия (1,25 млн), Германия (1,23 млн), Южная Африка (1,23 млн пользователей).

17 В какие проекты ваша компания инвестирует в метавселенную? Текст: электронный // Statista: [сайт]. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.statista.com/statistics/1302200/metaverse-project-investment-businesses/> (дата обращения: 10.09.2022).

18 Где проживает большинство пользователей NFT. Текст: электронный // Statista: [сайт]. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.statista.com/chart/27571/where-nft-users-live/> (дата обращения: 12.09.2022).

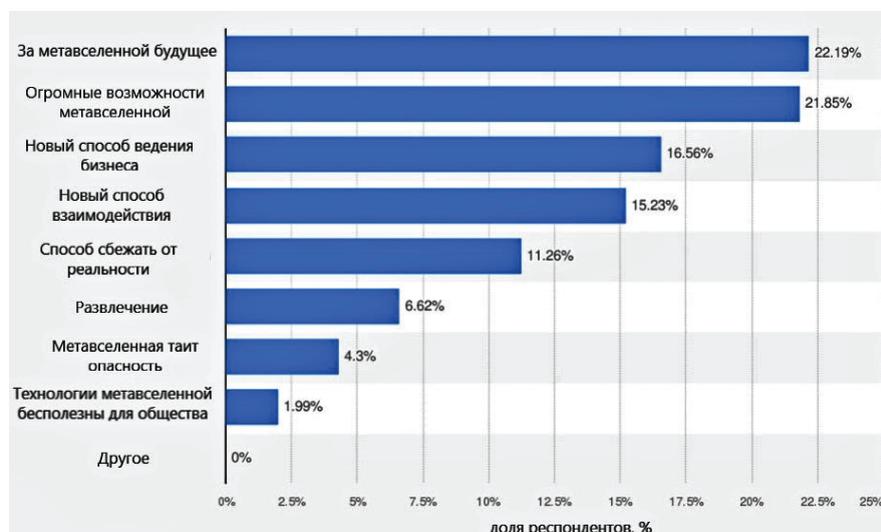


Рисунок 2. Бизнес-точка зрения на метавселенную по мнению компаний по всему миру, которые уже инвестировали в метавселенную в марте 2022 г. (по данным опроса компании Statista)

Источник¹⁹

Таким образом, метавселенная предоставляет организациям и государствам широкий спектр инструментов и возможностей (Таблица 3). К ним можно отнести повышение качества бизнес-операций (например, через инструменты виртуальной и дополненной реальности) и обслуживания клиентов, расширение рекламных и маркетинговых возможностей, создание виртуальных сред и локаций, формирование новых источников доходов через продажу товаров и услуг в цифровом мире и др.²⁰ Прогнозируется, что в перспективе метавселенная сможет охватывать большинство повседневных действий, которые можно условно разделить на пять основных категорий: игры, социализация, фитнес, коммерческая деятельность, дистанционное обучение. Таким образом, перечень задач, которые организации и государства смогут решать в метавселенной, достаточно обширен.

Таким образом, становится очевидным, что концепция метавселенной выходит за рамки использования ИКТ и нацелена на создание экосистемы, предоставляющей целый спектр возможностей для всех ее пользователей, масштаб которых еще предстоит проанализировать и осознать.

¹⁹ *Бизнес-точка зрения на метавселенную по мнению компаний по всему миру, которые уже инвестировали в метавселенную в марте 2022 г.* Текст: электронный // Statista: [сайт]. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.statista.com/statistics/1302156/business-point-of-view-regarding-the-metaverse-worldwide/> (дата обращения: 12.09.2022).

²⁰ *10 примеров метавселенной для руководителей бизнеса и ИТ.* Текст: электронный // Techtarget: [сайт]. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.techtarget.com/searchcio/feature/Examples-of-the-metaverse-for-business-and-IT-leaders> (дата обращения: 12.09.2022).

Интересно возрастное распределение между пользователями технологий современных метавселенных. Согласно данным Statista, 38% из них составляют пользователи возрастной группы до 20 лет, 36% – 21-35 лет, 22% – 36-50 лет и всего 4% – пользователи старше 51 года²¹. Что касается гендерного и социального распределения, в целевой аудитории метавселенной мужчины составляют 11,34%, женщины – 8,55%, супружеские пары – 5,06%, представители крупных компаний – 10,65%, домохозяйства с низким уровнем дохода – 4,01%, домохозяйства со средним уровнем дохода – 7,33%, домохозяйства с высоким уровнем дохода – 8,38%²².

Интерес к метавселенной и Web3 отмечается и на государственном уровне. В официально представленной в июле 2022 г. «Стратегии развития метавселенной» Дубая поддерживается разработка технологий Web3 и их приложений для «внедрения новых моделей работы Правительства, развития ключевых секторов экономики и создания более 40 тыс. виртуальных рабочих мест в этой области к 2030 г.»²³. Отметим, что согласно официальным

²¹ *Метавселенная – это игра для молодежи.* Текст: электронный // Statista: [сайт]. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.statista.com/chart/27052/share-of-respondents-who-played-a-proto-metaverse-game-a-video-game-in-general-in-the-past-six-months/> (дата обращения: 10.09.2022).

²² *Каковы персонажи или целевая аудитория метавселенной?* Текст: электронный // Statista: [сайт]. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.statista.com/statistics/1302175/metaverse-business-target-audience-persona-global/#:-:text=We%20specifically%20targeted%20employed%20individuals,board%20members%2C%20and%20senior%20management> (дата обращения: 12.09.2022).

²³ *Хамдан бин Мохаммед запускает стратегию метавселенной Дубая.* Текст: электронный // WAM: [сайт]. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://wam.ae/en/details/1395303067141> (дата обращения: 11.09.2022).

Таблица 3

Примеры деятельности организаций в метавселенной

Область деятельности	Пример
Маркетинг продукта	Соса-Cola запустила цифровые активы для поддержки нескольких маркетинговых кампаний, таких как аукцион предметов коллекционирования NFT для Международного дня дружбы.
Коммерция нового поколения	АпатXR использует технологии игрового движка для создания облачных, виртуальных платформ электронной коммерции для 3D.
Лояльность к бренду	Продажа NFT-коллекции Adidas в коллаборации с Bored Ape Yacht Club.
Образование	Калифорнийский университет использует виртуальный кампус для лекций в режиме реального времени.
Рекрутинг	Navas Group запустила деревню в The Sandbox, одном из самых популярных виртуальных миров, действующем на базе блокчейна, в которой предоставляются услуги по подбору персонала.
Цифровые двойники	BMW экспериментирует с созданием цифровых двойников заводов с использованием платформы Nvidia Omniverse.
Государственные услуги	План Сеула создать платформу метавселенной для оказания государственных услуг к 2030 г.
Виртуальный туризм	Платформа Wonderland развивается в целях предоставления пользователям возможности путешествовать в выбранные ими места.
Приобретение цифровой/виртуальной недвижимости	Технологическая компания Tokens.com специализируется на приобретении объектов недвижимости в метавселенной.
Взаимодействие с клиентами	Во время пандемии COVID-19 Gucci сотрудничал с Roblox, чтобы воссоздать виртуальную версию сада компании во Флоренции, которая включает в себя магазин, музей и ресторан Gucci.
Использование 3-D Bitmoji	Запуск Snapchat 3D приложения битмоджи (англ. Bitmojis), которое позволяет пользователю создавать личный виртуальный аватар и использовать его на различных платформах.
Продажа предметов искусства	Запуск Sotheby's собственной специализированной платформы Sotheby's Metaverse, предлагающей выбор из NFT, отобранных специалистами аукционного дома.
Создание виртуальных пространств	Nike заключила партнерское соглашение с Roblox для создания Nikeland, виртуального пространства, включающего в себя поля, арены и корты для игр, а также демонстрационные зоны, где можно «примерить на себя аватар».
Создание виртуальных отделений	Крупнейший банк в США JPMorgan первым среди крупных банков открыл виртуальную гостиную в 3D-приложении на основе браузера Decentraland, функционирующем на блокчейне.
Создание виртуальных штаб-квартир	Управление по регулированию виртуальных активов Дубая объявило о создании своей штаб-квартиры в виртуальном мире The Sandbox.
Выдача ипотеки на покупку недвижимости в виртуальном мире	Канадская технологическая фирма TerraZero выдала ипотеку на покупку двух земельных участков под залог NFT в виртуальном мире Decentraland.
Виртуальная неделя моды	С 24 по 27 марта 2022 г. в Decentraland проходила Неделя моды Метавселенной, участие в которой приняли крупные мировые бренды (Tommy Hilfiger, Dolce & Gabanna и др.).
Обмен виртуальной валюты на реальные предметы	Компания Chipotle Mexican Grill стала первым брендом, который позволил игрокам Roblox обменивать игровую валюту на реальные блюда своего меню, которые она реализует в ходе очной продажи (буррито и другие блюда).

Источник²⁴

заявлениям, в Дубае уже работает более 1 тыс. компаний в нише метавселенной и блокчейна,

24 *Создание ценности в метавселенной.* Текст: электронный // McKinsey & Company: [сайт]. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/business%20functions/marketing%20and%20sales/our%20insights/value%20creation%20in%20the%20metaverse/Value-creation-in-the-metaverse.pdf> (дата обращения: 12.09.2022) – С. 39.

которые генерируют 500 млн долларов США²⁵ для национальной экономики. Кроме того, в мае 2022 г. Управление по регулированию виртуальных

25 *План Метавселенной Дубая нацелен на 40 000 виртуальных рабочих мест за пять лет.* Текст: электронный // WAM: [сайт]. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2022-07-19/dubai-s-metaverse-plan-targets-40-000-virtual-jobs-in-five-years> (дата обращения: 12.09.2022).

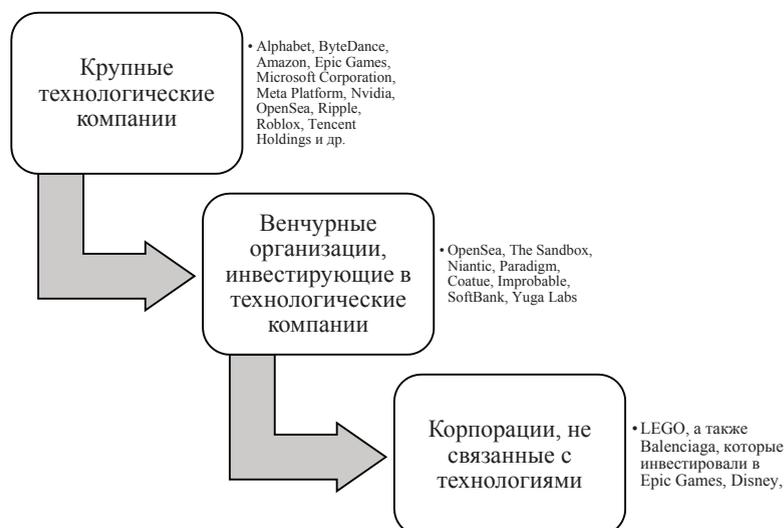


Рисунок 3

Базовые группы инвесторов технологий метавселенных (по данным McKinsey)

Источник²⁶

активов Дубая (Virtual Assets Regulatory Authority, VARA) объявило о создании первой государственной штаб-квартиры в метавселенной Sandbox²⁷.

Интересен практический опыт реализации технологий метавселенной на примере Японии. Премьер-министр Японии в выступлении перед парламентом отметил важную роль Web3 «в стимулировании экономического роста в государстве»²⁸. Более того, целевая группа по вопросам развития и внедрения NFT попросила правительство Японии рассмотреть вопрос о введении специальной должности министра, в обязанности которого входило бы наблюдение за вопросами, касающимися Web3²⁹.

Поддержка развития таких технологий, как блокчейн, метавселенная и инфраструктуры Web3 также находит отражение и в проекте пятилетнего плана развития цифровой экономики крупнейшего китайского города Шанхая³⁰.

26 Там же. С. 21-22.

27 Управление по регулированию виртуальных активов Дубая стало первым в мире регулятором, дебютировавшим в Metaverse. Текст: электронный // WAM: [сайт]. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.wam.ae/en/details/1395303044162> (дата обращения: 09.09.2022).

28 Премьер-министр говорит, что Web3 – это возможность для японского «экономического роста». Текст: электронный // Cryptonews: [сайт]. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cryptonews.com/news/pm-says-web-3-is-an-opportunity-for-japanese-economic-growth.htm> (дата обращения: 10.09.2022).

29 Целевая группа NFT просит правительство Японии рассмотреть вопрос о назначении министра Web3. Текст: электронный // Bitcoin: [сайт]. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://news.bitcoin.com/nft-taskforce-asks-japanese-government-to-consider-appointing-web3-minister/> (дата обращения: 11.09.2022).

30 Шанхай включил блокчейн, NFT и Web3 в свой 5-летний план. Текст: электронный // Cointelegraph: [сайт]. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cointelegraph.com/news/shanghai-included-blockchain-nfts-and-web3-in-its-5-year-plan> (дата обращения: 12.09.2022).

Представители Санкт-Петербургского политехнического университета им. Петра Великого С. Калязина, В. Ильяшенко, Ю. Кожухов, Е. Зотова [23] подчеркивают ключевую роль государства, которое является «заинтересованной стороной в программе развития цифровой экономики» [23, с. 12] в распространении инновационных механизмов. Эксперты делают акцент на том, что ожидаемое формирование экосистемы цифровой экономики повысит эффективность исполнения государственных функций, степень вовлеченности граждан в жизнь общества и конкурентоспособность всего государства.

Заключение. Метавселенные, которые сегодня начинают последовательно встраиваться в социальную и экономическую жизнь современного человека, создают новый «виртуальный опыт внутри физического мира» [24, с. 1].

Среди ключевых преимуществ технологий метавселенной можно выделить: реализацию оперативных и более доступных по цене процессов обучения и руководства, повышение эффективности образовательных процессов, снижение затрат на расходные материалы, снижение потенциальных рисков для сотрудников во время специальной подготовки (медицинских операций, инвазивных процедур, эвакуации, спасения в чрезвычайных ситуациях), ускорение процессов сборки, ремонта и эксплуатации специального оборудования, значительное снижение количества несчастных случаев, раннее выявление неисправностей, ускорение темпов проектирования и прототипирования, внедрение объектов, снижающих стоимость и продол-

жительность процесса физического моделирования, улучшение качества обслуживания клиентов, торговых платформ, дизайна продуктов, увеличение объемов продаж, упрощение коммуникационного воздействия и повышение эффективности коммуникаций между людьми, сотрудниками, начальниками и подчиненными и пр.

Наличие неоспоримых преимуществ реализации инновационных технологий метавселенной привело к значительному увеличению аудитории потребителей технологий, изменяющих мир. Сегодня это не только представители научного и экспертного сообщества (ученые, инженеры, промышленные работники, финансовые и экономические эксперты), но и сотрудники здраво-

охранения, преподаватели дистанционной и очной форм образования, художники и обычные люди. Блокчейн является «основополагающей технологией, которая приводит к смене парадигмы от доверия к людям к доверию к машинам, от централизованного к децентрализованному управлению» [25, с. 18].

Таким образом, новые технологии коренным образом изменяют не только общество, но и способ взаимодействия людей друг с другом, создавая новые возможности и риски. При этом каждая виртуальная среда будет способна предоставить пользователю специфические возможности с использованием различных технологий и возможностей инновационного технологического инструментария.

Список литературы

1. Sparkes M. What is a metaverse // *New Scientist*. 2021. Vol. 251. Issue 3348. P. 1-18. [https://doi.org/10.1016/S0262-4079\(21\)01450-0](https://doi.org/10.1016/S0262-4079(21)01450-0).
2. Joshua J. Information Bodies: Computational Anxiety in Neal Stephenson's Snow Crash // *Interdisciplinary Literary Studies*. 2017. Vol. 19. Issue 1. P. 17-47.
3. Damar M. Metaverse Shape of Your Life for Future: A bibliometric snapshot // *Journal of Metaverse*. 2021. Vol. 1. Issue 1. P. 1-8. [Electronic resource]. Access mode: <https://journalmetaverse.org/index.php/jm/article/view/article1>.
4. Jane Y. Global Metaverse Market Size, Share, Growth, Analysis and Forecast 2022-2028 // *SNS Insider*. 2022. [Electronic resource]. Access mode: https://www.researchgate.net/publication/360702829_Global_Metaverse_Market_Size_Share_Growth_Analysis_and_Forecast_2022-2028.
5. Espindola D.B., Pereira C. E., Henriques R.V.B., Botelho S.S. Using Mixed Reality in the Visualization of Maintenance Processes // *IFAC Proceedings Volumes*. 2010. Vol. 43. Issue 3. P. 30-35. <https://doi.org/10.3182/20100701-2-PT-4012.00007>.
6. Gifford J. Remote working: unprecedented increase and a developing research agenda // *Human Resource Development International*. 2022. Vol. 25. Issue 2. P. 105-113. <https://doi.org/10.1080/13678868.2022.2049108>.
7. Taylor C.R. Research on advertising in the metaverse: a call to action // *International Journal of Advertising*. 2022. Vol. 41. Issue 3. P. 383-384. <https://doi.org/10.1080/02650487.2022.2058786>.
8. Алабина Т.А., Дзангиева Х.С., Юшкова А.А. Метавселенная как глобальный экономический тренд // *Экономика, профессия, бизнес*. 2022. № 1. С. 5-12. <https://doi.org/10.14258/epb202201>.
9. Interrante V., Hollerer T.H., Lecuyer A. Virtual and Augmented Reality // *IEEE Computer Graphics and Applications*. 2018. Vol. 38. Issue 2. P. 28-30. DOI:10.1109/MCG.2018.021951630.
10. Venkatesan M., Mohan H., Ryan J.R. Virtual and augmented reality for biomedical applications // *Cell Reports Medicine*. 2021. Vol. 2. Issue 7. <https://doi.org/10.1016/j.xcrm.2021.100348>.
11. Schwald B., Laval B. An Augmented Reality System for Training and Assistance to Maintenance in the Industrial Context // *Journal of WSCG*. 2003. Issue 11. P. 1-3.
12. Silva H., Resende R., Breternitz M. Mixed reality application to support infrastructure maintenance // *IEEE Spectrum*. 2018. P. 50-54.
13. Ivanova A.V. VR, AR Technologies: opportunities and application obstacles // *Strategic decisions and risk management*. 2018. Issue 3. <https://doi.org/10.1016/j.xcrm.2021.100348>.
14. Memarsadeghi N., Varshney A. Virtual and Augmented Reality Applications in Science and Engineering // *IEEE Transactions on Computational Social Systems*. 2020. Vol. 22. Issue 3. P. 4-6. DOI: 10.1109/MCSE.2020.2987151.
15. Wang F.-Y., Qin R., Wang X., Hu B. MetaSocieties in Metaverse: Meta Economics and Meta Management for Met Enterprises and MetaCities // *IEEE Transactions on Computational Social Systems*. 2022. Vol. 9. Issue 1. P. 2-7. DOI: 10.1109/MCSE.2020.2987151. doi: 10.1109/TCSS.2022.3145165.
16. Chandra Y. Non-fungible token-enabled entrepreneurship: A conceptual framework // *Journal of Business Venturing Insights*. 2022. Vol. 18. <https://doi.org/10.1016/j.jbv.2022.e00323>.
17. Knox J. The Metaverse, or the Serious Business of Tech Frontiers // *Postdigital Science and Education*. 2022. P. 207-215. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://link.springer.com/article/10.1007/s42438-022-00300-9>.
18. Rotolo D., Rafols I., Hopkins M.M., Leydesdorff L. Strategic intelligence on emerging technologies: Scientometric overlay mapping // *Journal of the Association for Information Science and Technology*. 2017. Vol. 68. Issue 1. P. 214-233. <https://doi.org/10.1002/asi.23631>.
19. Jacks T. Research on Remote Work in the Era of COVID-19 // *Journal of Global Information Technology Management*. 2021. Vol. 24. Issue 2. P. 93-97. <https://doi.org/10.1080/1097198X.2021.1914500>.
20. Naikoo A.A., Thakur S.S., Guroo D., Altaf A. Development of Society under the Modern Technology - A Review // *Scholedge International Journal of Business Policy & Governance*. 2018. Vol. 5. Issue 1. P. 1-8. DOI: 10.19085/journal.sijbpg050101.
21. Schlemmer E. Learning in Metaverses: Co-Existing in Real Virtuality: Co-Existing in Real Virtuality. Brazil: IGI Global, 2014. P. 1-356.
22. Raja R., Nagasubramani P.C. Impact of modern technology in education // *Journal of Applied and Advanced Research*. 2018. Vol. 3. Issue S1. P. 1-33. DOI: 10.21839/jaar.2018.v3iS1.165.
23. Калязина С., Ильяшенко В., Кожухов Ю. Ключевые сквозные цифровые технологии в экосистеме цифровой экономики государства // *Серия конференций IOP Материаловедение и инженерия*. 2020. № 1001 (1). С. 12-14. DOI: 10.1088 / 1757-899X/1001/1/012140.
24. Siyaev A., Jo G.S. Towards Aircraft Maintenance Metaverse Using Speech Interactions with Virtual Objects in Mixed Reality // *Sensors*. 2021. Vol. 21. Issue 6. P. 1-21.
25. Aste T.P., Matteo T.D. Blockchain Technologies: The Foreseeable Impact on Society and Industry // *IEEE Spectrum*. 2017. Vol. 50. Issue 9. P. 18-28. DOI: 10.1109/MC.2017.3571064.

References

1. Sparkes M. What is a metaverse // *New Scientist*. 2021. Vol. 251. Issue 3348. P. 1-18. [https://doi.org/10.1016/S0262-4079\(21\)01450-0](https://doi.org/10.1016/S0262-4079(21)01450-0).
2. Joshua J. Information Bodies: Computational Anxiety in Neal Stephenson's Snow Crash // *Interdisciplinary Literary Studies*. 2017. Vol. 19. Issue 1. P. 17-47.
3. Damar M. Metaverse Shape of Your Life for Future: A bibliometric snapshot // *Journal of Metaverse*. 2021. Vol. 1. Issue 1. P. 1-8. [Electronic resource]. Access mode: <https://journalmetaverse.org/index.php/jm/article/view/article1>.
4. Jane Y. Global Metaverse Market Size, Share, Growth, Analysis and Forecast 2022-2028 // *SNS Insider*. 2022. [Electronic resource]. Access mode: https://www.researchgate.net/publication/360702829_Global_Metaverse_Market_Size_Share_Growth_Analysis_and_Forecast_2022-2028.
5. Espindola D.B., Pereira C. E., Henriques R.V.B., Botelho S.S. Using Mixed Reality in the Visualization of Maintenance Processes // *IFAC Proceedings Volumes*. 2010. Vol. 43. Issue 3. P. 30-35. <https://doi.org/10.3182/20100701-2-PT-4012.00007>.
6. Gifford J. Remote working: unprecedented increase and a developing research agenda // *Human Resource Development International*. 2022. Vol. 25. Issue 2. P. 105-113. <https://doi.org/10.1080/13678868.2022.2049108>.
7. Taylor C.R. Research on advertising in the metaverse: a call to action // *International Journal of Advertising*. 2022. Vol. 41. Issue 3. P. 383-384. <https://doi.org/10.1080/02650487.2022.2058786>.
8. Alabina T.A., Dzangieva H.S., Yushkovskaya A.A. The Metaverse as a global economic trend // *Economy, profession, business*. 2022. Issue 1. P. 5-12. <https://doi.org/10.14258/epb202201>.
9. Interrante V., Hollerer T.H., Lecuyer A. Virtual and Augmented Reality // *IEEE Computer Graphics and Applications*. 2018. Vol. 38. Issue 2. P. 28-30. DOI:10.1109/MCG.2018.021951630.
10. Venkatesan M., Mohan H., Ryan J.R. Virtual and augmented reality for biomedical applications // *Cell Reports Medicine*. 2021. Vol. 2. Issue 7. <https://doi.org/10.1016/j.xcrm.2021.100348>.
11. Schwald B., Laval B. An Augmented Reality System for Training and Assistance to Maintenance in the Industrial Context // *Journal of WSCG*. 2003. Issue 11. P. 1-3.
12. Silva H., Resende R., Breternitz M. Mixed reality application to support infrastructure maintenance // *IEEE Spectrum*. 2018. P. 50-54.
13. Ivanova A.V. VR, AR Technologies: opportunities and application obstacles // *Strategic decisions and risk management*. 2018. Issue 3. <https://doi.org/10.1016/j.xcrm.2021.100348>.
14. Memarsadeghi N., Varshney A. Virtual and Augmented Reality Applications in Science and Engineering // *IEEE Transactions on Computational Social Systems*. 2020. Vol. 22. Issue 3. P. 4-6. DOI: 10.1109/MCSE.2020.2987151.
15. Wang F.-Y., Qin R., Wang X., Hu B. MetaSocieties in Metaverse: Meta Economics and Meta Management for Met Enterprises and MetaCities // *IEEE Transactions on Computational Social Systems*. 2022. Vol. 9. Issue 1. P. 2-7. DOI: 10.1109/MCSE.2020.2987151. doi: 10.1109/TCSS.2022.3145165.
16. Chandra Y. Non-fungible token-enabled entrepreneurship: A conceptual framework // *Journal of Business Venturing Insights*. 2022. Vol. 18. <https://doi.org/10.1016/j.jbvi.2022.e00323>.
17. Knox J. The Metaverse, or the Serious Business of Tech Frontiers // *Postdigital Science and Education*. 2022. P. 207-215. [Electronic resource]. Access mode: <https://link.springer.com/article/10.1007/s42438-022-00300-9>.
18. Rotolo D., Rafols I., Hopkins M.M., Leydesdorff L. Strategic intelligence on emerging technologies: Scientometric overlay mapping // *Journal of the Association for Information Science and Technology*. 2017. Vol. 68. Issue 1. P. 214-233. <https://doi.org/10.1002/asi.23631>.
19. Jacks T. Research on Remote Work in the Era of COVID-19 // *Journal of Global Information Technology Management*. 2021. Vol. 24. Issue 2. P. 93-97. <https://doi.org/10.1080/1097198X.2021.1914500>.
20. Naikoo A.A., Thakur S.S., Guroo D., Altaf A. Development of Society under the Modern Technology - A Review // *Scholedge International Journal of Business Policy & Governance*. 2018. Vol. 5. Issue 1. P. 1-8. DOI: 10.19085/journal.sijbpg050101.
21. Schlemmer E. Learning in Metaverses: Co-Existing in Real Virtuality: Co-Existing in Real Virtuality. Brazil: IGI Global, 2014. P. 1-356.
22. Raja R., Nagasubramani P.C. Impact of modern technology in education // *Journal of Applied and Advanced Research*. 2018. Vol. 3. Issue S1. P. 1-33. DOI: 10.21839/jaar.2018.v3iS1.165.
23. Kalyazina S., Ilyashenko V., Kozhuhov Y. Key end-to-end digital technologies in the ecosystem of the digital economy of the state // *IOP Conference Series Materials Science and Engineering*. 2020. Vol. 1. Issue 1001. P. 12-14. DOI: 10.1088/1757-899X/1001/1/012140.
24. Siyaev A., Jo G.S. Towards Aircraft Maintenance Metaverse Using Speech Interactions with Virtual Objects in Mixed Reality // *Sensors*. 2021. Vol. 21. Issue 6. P. 1-21.
25. Aste T.P., Matteo T.D. Blockchain Technologies: The Foreseeable Impact on Society and Industry // *IEEE Spectrum*. 2017. Vol. 50. Issue 9. P. 18-28. DOI: 10.1109/MC.2017.3571064.

Информация об авторах

Умаров Х.С., кандидат экономических наук, генеральный директор KVELL, (г. Москва, Российская Федерация). Почта для связи с автором: Khusan0000@gmail.com

Information about the authors

Umarov H.S., Ph.D. in Economics, general Director KVELL (Moscow, Russian Federation). Corresponding author: Khusan0000@gmail.com

Информация о статье

Дата получения статьи: 26.07.2022
Дата принятия к публикации: 29.08.2022

Article Info

Received for publication: 26.07.2022
Accepted for publication: 29.08.2022