

НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

МЕТАВСЕЛЕННЫЕ В ЭКОНОМИКЕ И ПУБЛИЧНОМ УПРАВЛЕНИИ (ЭКОСИСТЕМНЫЙ АСПЕКТ)

И. П. Челак¹

¹ Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Уральский институт управления (Екатеринбург, Россия)

АННОТАЦИЯ

Введение. В статье рассматривается концепция метавселенных (МВ) как новой универсальной формы социально-экономических отношений в условиях перехода к Индустрии-Обществу 5.0. Объектом исследования выступают метавселенные в экономике и публичном управлении, а предметом – экономические отношения, связанные с внедрением технологий МВ в процессы частного и публичного управления. Цель исследования – систематизация возможностей и рисков применения МВ для управления организациями и территориями.

Материалы и методы. В исследовании использованы методы системного логического анализа, для получения результатов применены структурно-функциональный подход и авторская технология экосистемного управления. В качестве информационной базы были выбраны опубликованные научные статьи, индексируемые в базах данных Science Direct и РИНЦ (Elibrary.ru).

Результаты и выводы. Исследование выявило ключевые возможности МВ для трансформации бизнес-моделей, расширения цифровых экосистем и повышения эффективности управления. Отмечены риски, связанные с цифровым разрывом, приватностью и необходимостью институциональной поддержки. Подчеркнута роль МВ в создании новых форм взаимодействия и мультисенсорного опыта, а также отмечен потенциал для развития МВ на уровне социально-экономических экосистем.

Обсуждение. Рекомендуется использовать результаты исследования для формирования стратегий внедрения МВ в публичном и частном управлении. Особое внимание уделяется необходимости междисциплинарного экосистемного подхода и развитию нормативной базы. Внедрение МВ рассматривается как важный шаг к устойчивому социально-экономическому развитию и цифровой трансформации. Статья рекомендована в первую очередь командам публичного и частного управления.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Метавселенные, цифровая трансформация, бизнес-модели, виртуальная реальность, инклюзия, цифровой разрыв, мультисенсорный опыт, экосистемное управление, искусственный интеллект, мета-глобализация.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ

Челак И. П. Метавселенные в экономике и публичном управлении (экосистемный аспект) // Муниципалитет: экономика и управление. 2025. № 3. С. 45–60. EDN FCYDPY.

БЛАГОДАРНОСТИ

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда и Правительства Свердловской области (№ 24-18-20036), <https://rscf.ru/project/24-18-20036>.

Мы благодарим коллег и партнеров за обсуждение статьи и полезные комментарии к первоначальному варианту статьи. Также выражаем признательность рецензентам статьи и главному редактору за ценные замечания, которые помогли значительно улучшить исследование.



ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Челак Игорь Павлович – кандидат экономических наук; Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Уральский институт управления (620144, Россия, Екатеринбург, ул. 8 Марта, 66) – *заместитель директора Центра социально-экономических исследований*; chelak@mail.ru. SPIN 3281-6437, ORCID 0000-0001-8770-0533, ScopusID 57223003728, ResearcherID K-6556-2016.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила 13.06.2025; рецензия получена 29.07.2025; принята к публикации 15.08.2025.

SCIENTIFIC ARTICLE

METAVERSES IN ECONOMICS AND PUBLIC ADMINISTRATION (ECOSYSTEM ASPECT)

I. P. Chelak¹

¹ Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Ural Institute of Management (Yekaterinburg, Russia)

ABSTRACT

Introduction. The article examines the concept of metaverses (MV) as a new universal form of socio-economic relations in the context of the transition to industry-society 5.0. The object of the study is metaverses in economics and public administration, and the subject is economic relations related to the introduction of metaverse technologies in the processes of private and public administration. The purpose of the study is to systematize the opportunities and risks of using MV for managing organizations and territories.

Materials and methods. The research uses methods of system-logical analysis, a structural-functional approach and the author's ecosystem management technology. The published scientific articles indexed in the Science Direct and RSCI databases were selected as the information base.

Results and conclusions. The study identified key opportunities for MV to transform business models, expand digital ecosystems, and improve management efficiency. The risks associated with the digital divide, privacy, and the need for institutional support have been highlighted. The role of MV in creating new forms of interaction and multisensory experience has been emphasized, as well as the potential for MV development at the level of socio-economic ecosystems.

Discussion. It is recommended to use the results of the study to form strategies for the implementation of MV in public and private management. Special attention is paid to the necessity for an interdisciplinary ecosystem approach and the development of a regulatory framework. The introduction of MV is considered as an important step towards sustainable socio-economic development and digital transformation. The article is recommended primarily to public and private management teams.

KEYWORDS

Metaverses, digital transformation, business models, virtual reality, inclusivity, digital divide, multisensory experience, ecosystem management, artificial intelligence, metaglobalization.

ACKNOWLEDGEMENTS

The research was carried out at the expense of the Russian Scientific Foundation grant and the Sverdlovsk Region Government (No. 24-18-20036), <https://rscf.ru/project/24-18-20036>.

We kindly thank our colleagues and partners for the article discussing and providing helpful comments on the initial version of the article. We also express gratitude to the article reviewers and to the editor-in-chief for valuable comments that helped to significantly improve the study.

FOR CITATION

Chelak, I. P. (2025) Metaverses in economics and public administration (ecosystem aspect). *Municipality: Economics and Management*, (3), 45–60. <https://elibrary.ru/fcydpy>.

AUTHORS' INFORMATION

Igor P. Chelak – Candidate of Economics; Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Ural Institute of Management (66 Marta 8 str., Yekaterinburg, Russia, 620144) – *Deputy Director of the Center for Socio-Economic Research*; chelak@mail.ru. SPIN 3281-6437, ORCID 0000-0001-8770-0533, ScopusID 57223003728, Researcher ID K-6556-2016.

CONFLICT OF INTEREST

The author declares interests conflict lack.

The article was submitted 13.06.2025; reviewed 29.07.2025; accepted for publication 15.08.2025

Введение

В статье рассматривается феномен метавселенных (МВ) как перспективной и, возможно, неизбежной универсальной формы социально-экономических отношений [1] в условиях перехода от Индустрии 4.0. к Индустрии-Обществу 5.0, ориентированным на человека, что уравновешивает экономический прогресс решением социальных проблем посредством интегрированной системы, охватывающей киберпространство и физический мир [2]. С широкой точки зрения, МВ представляют собой комплексную сквозную технологию, обеспечивающую новый этап развития цифровых экосистем, объединяющих физические и виртуальные пространства, аналоговую и цифровую реальность, где агенты взаимодействуют непосредственно и через аватаров (цифровых антропологических двойников, в том числе автономных), создавая и распределяя социальные и экономические ценности. МВ может стать доминирующим типом социально-экономических отношений в ближайшее десятилетие (что не является утопичным при учете скорости развития новых сквозных технологий, в первую очередь – искусственного интеллекта – ИИ).

Рост интереса к МВ сопровождается появлением новых бизнес-моделей, социальных практик, профессий и форм взаимодействия, однако интеграция технологий МВ в традиционный бизнес, публичное управление и рынок труда сопряжена с многочисленными вызовами. В частности, влияние МВ на мировоззрение, социальное согласие, социально-экономические отношения, трудовые ресурсы остается недостаточно изученным. Цель данной статьи – выявить ряд возможностей и ограничений применения технологий МВ в современной экономике (условно подразделяемой на традиционную физическую и цифровую, что делает ее *phygital economy* [1] – фиджиномикой) и публичном управлении, выделить перспективные сферы использования, где потенциал МВ может дать существенные эффекты, а также

рассмотреть вызовы МВ. Поставленная цель достигается с использованием авторской технологии экосистемного управления [3].

Базовой технологией для рождения МВ стала виртуальная реальность, которую разрабатывали для военных нужд (в том числе сетевых симуляторов военных миссий) в 1970-е годы в США. Сам термин VR ввел в оборот в 1984 году Джарон Ланье, основатель VPL Research [4]. Возможности VR впоследствии расширились благодаря видеоиграм. Второй основной технологией в создании и развитии МВ выступает ИИ. С особым энтузиазмом относятся к последнему представители поколений X и Z, с малых лет имеющие доступ к цифровым инструментам (прежде всего к интернету и мобильной связи) [5]. По результатам исследования о восприятии и перспективах российской молодежи (18–35 лет) в отношении ИИ 88% молодых людей используют ИИ в жизни, 90% видят в нем «библиотеку знаний», 72% видят в ИИ новую промышленную революцию. Молодежь считает ИИ ключом к «умным городам» и безопасности¹. Благодаря растущим по экспоненте возможностям нейросетей выглядят пессимистичными прогнозы роста рынка МВ на уровне 700 млрд долл. к 2030 году [6]. Представляется более реальной оценка рынка на уровне 13 триллионов долларов и 5 миллиардов пользователей к 2030 году [1].

По подсчетам, в 2015–2024 гг. люди в среднем проводят в интернете 6,5 часов в день², из них 4,5 часа – используя телефон³. Установлено, что погруженность в онлайн снижает восприятие окружающей среды и отвлекает от непосредственного взаимодействия с людьми и природой. При этом компьютер, смартфон позволяют одновременно находиться «здесь и там», переключаясь между реальностью и полувиртуальным миром мессенджеров, социальных сетей, видеоигр, что ведет к колебаниям в ощущении присутствия [7]. Таким образом, можно признать, что большая часть человечества регулярно уже находится

¹ Исследование NtechLab и Центра «Новая Эра»: почти 90% молодежи использует ИИ для работы и учебы. – URL: https://www.cnews.ru/news/line/2025-05-29_issledovanie_ntechlab_i_tsentra?ysclid=mbgaqiqkg766263117 (дата обращения: 25.06.2025).

² Среднее ежедневное время, которое пользователи интернета по всему миру проводят в сети с 3-го квартала 2015 года по 3-й квартал 2024 года (в часах и минутах). – URL: <https://www.statista.com/statistics/1380282/daily-time-spent-online-global/> (дата обращения: 25.06.2025).

³ Время, проведенное за использованием смартфонов (статистика за 2025 год). – URL: <https://explodingtopics.com/blog/smartphone-usage-stats> (дата обращения: 25.06.2025).

в протометавселенной (концепция Web 2.0), а совершенствование и масштабирование МВ приведет к новому социокультурному симбиотическому

интерфейсу интернета – экосистеме Web 3.0 [1; 8] (рисунок 1), что заставляет бизнес наращивать инвестиции в развитие МВ⁴.



Рисунок 1 – Эволюция Web-технологий
Figure 1 – Evolution of Web technologies

Источник: Goldman Sachs Research [цит. по: 8]

Примечательно, что из девяти самых крупных компаний мира пять (Nvidia, Apple, Microsoft, Alphabet-Google, Broadcom Inc.) напрямую обеспечивают технологические возможности для МВ и развивают собственные (рисунок 2). А охват

крупнейшей социальной сети (более 3 млрд пользователей в 2025 г.⁵), которая в 2021 году сменила имя с Facebook на Meta, создает основу для максимального охвата целевой аудитории при развитии коммуникационно-игровых МВ.

Ранг	Наименование	Капитализация
1	Nvidia Corporation	\$3.605 T
2	Apple Inc.	\$3.363 T
3	Microsoft Corporation	\$3.321 T
4	Amazon.com, Inc.	\$2.475 T
5	Alphabet Inc.	\$2.432 T
6	Saudi Arabian Oil Company	\$1.831 T
7	Meta Platforms, Inc.	\$1.607 T
8	Tesla, Inc.	\$1.324 T
9	Broadcom Inc.	\$1.126 T

Рисунок 2 – Компании-лидеры по капитализации на 01.01.2025
Figure 1 – The leading companies by capitalization (01.01.2025)

Источник: disfold.com⁶

⁴ Метавселенные в России: какие компании ими пользуются и зачем. – URL: <https://cgitc.ru/media/metavseennye-v-rossii-kakie-kompanii-imi-polzuyutsya-i-zachem/> (дата обращения: 25.06.2025).

⁵ Статистика пользователей Facebook (2025) – последние данные по всему миру. – URL: <https://www.demandsage.com/facebook-statistics/> (дата обращения: 25.06.2025).

⁶ 1000 крупнейших компаний мира по рыночной капитализации на 2025 год. – URL: <https://disfold.com/world/companies/> (дата обращения: 25.06.2025).

Насколько вовлечены государства в процесс развития МВ? С одной стороны, уже есть страны, где на высшем уровне принята национальная стратегия МВ. Первой из них стала Финляндия в 2023 г. Ее стратегическое видение – «к 2035 году стать страной, в которой МВ работает в формате 2.0, лидерство Финляндии в отрасли признано во всем мире, а страна считается эталонным обществом, которое полностью приняло новую волну цифровизации»⁷. Указанная стратегия охватывает МВ-фикацию и государственного управления, и всей экономики. Геополитическая цель этой деятельности заключается в том, чтобы «Европа вместе с глобальными партнерами создала автономную экосистему Метавселенной, охватывающую все основные сегменты цепочки создания стоимости, включая такие аспекты, как инновационные экосистемы, бизнес-экосистемы, совместные предложения, цепочки создания стоимости, бизнес-модели и регулирование»⁸. Активные действия для исследования возможностей и развития рассматриваемого феномена предпринимают Китай, США, Япония, Южная Корея [4; 8].

С другой стороны, при анализе законодательства Российской Федерации (система «Гарант») по состоянию на 19 июня 2025 года, можно увидеть, что в системе содержится лишь 8 документов, в которых присутствует слово «метавселенная», причем три документа – это акты республики Саха о внедрении технологий МВ в учебный процесс. И лишь один документ упоминает МВ в стратегическом плане. Так, Калужская область планирует решать задачу технологической автономности путем развития неиндустриальных отраслей, цифровых платформ нового поколения (метавселенные)⁹.

При этом МВ позволяет полноценно раскрыть на практике экосистемный подход в публичном управлении, где все заинтересованные стороны могут быть интероперабельно связаны [2], что подчеркивает актуальность настоящего исследования – предоставление информации о способности МВ влиять на экосистемы компаний, территорий, социумов как основы для построения следующей волны инноваций в социально-экономическом устойчивом развитии. Следуя человекоцентричному подходу, услуги, предметы, которые приобретаются или создаются пользователем в той или иной МВ, не должны быть привязаны к последней. Необходимо обеспечить возможность перемещения активов, навыков, впечатлений и прав пользователя на них, включая сам универсальный аватар, из одной МВ в другую [9],

которая видится как открытая система автоматизации экономических отношений и предоставления государственных услуг.

Методология исследования

Исследование основано на систематическом обзоре научной литературы, изучении кейс-стади организаций, внедряющих технологии МВ в различных секторах экономики: образование, игровая индустрия, маркетинг, производство, оборона, безопасность, туризм, медицина, розничная торговля и др. Использован системный логический анализ, что позволило выявить ключевые возможности и угрозы развития МВ при цифровой трансформации социально-экономического ландшафта, практики менеджмента и публичного управления. Сделана попытка применения к анализу МВ экосистемного междисциплинарного подхода, объединяющего науку управления, цифровые технологии, социальные науки и экономику.

Подходы к определению МВ

Понятие «метавселенная» введено в литературный оборот в 1992 году, с выходом произведения американского фантаста Нила Стивенсона «Снежная катастрофа» (в русском переводе также «Лавина») [4; 10]. Пока единство в атрибутировании предмета исследования в социально-экономических науках отсутствует. В качестве отправной дефиниции приведем следующее определение МВ: «это децентрализованная трехмерная онлайн-среда, в которой пользователи, представленные аватарами, могут участвовать в социальной и экономической жизни в режиме виртуальных взаимодействий в пространствах, отделенных от реального физического мира» [11]. Похожий термин содержится в Кембриджском словаре: «метавселенная – это виртуальный мир, рассматриваемый как воображаемая область без границ, где люди как аватары взаимодействуют друг с другом в трехмерном пространстве, имитирующем реальность»¹⁰. Белорусский ученый Демиров такое понимание феномена признает узким («квазивселенная»), предлагая рассматривать «стратегическую концепцию Метавселенной, основанную на комплексном представлении о выстраивании метаномики и ноосферы»; указанный автор видит МВ как «синтетический мир, объединяющий физическую, биологическую и цифровую реальность» [9]. Подобная концепция приближает нас к пониманию усиливающейся дихотомии (биологической, экономической, социальной, институциональной) цифровых артефактов вокруг индивидуумов и человека внутри цифрового пространства.

⁷ Инициатива METAVERSE от финской экосистемы: превращение виртуального потенциала в реальный результат. – URL: <https://www.digitalfinland.org/> (дата обращения: 25.06.2025).

⁸ Там же.

⁹ Постановление Правительства Калужской области от 15 декабря 2022 г. № 970 «О Стратегии социально-экономического развития Калужской области до 2040 года». – URL: <https://garant.ru> (дата обращения: 25.06.2025).

¹⁰ Cambridge Dictionary : [сайт]. – URL: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/metaverse> (дата обращения: 25.06.2025).

Но даже узкое понятие МВ показывает большие возможности технологии, являясь примером квинтэссенции сквозных технологий. При развертывании МВ необходимо применение искусственного интеллекта, блокчейна, 3-D, дополненной, виртуальной, расширенной и смешанной реальности, технологий создания цифровых двойников, интернета вещей (IoT), наличие общей технологической инфраструктуры, включая облачные платформы, системы связи 5G/6G, виртуальные (игровые) движки, Web 3.0, децентрализованные хранилища и т. д. [1; 11; 12; 13; 14].

Активное движение к метавселенным зародили виртуальные команды, широко распространенные в IT-проектах и менее – в образовательной и медицинской сфере [15; 16]. Пандемия COVID-19 существенно ускорила процесс МВ-фикации, вынудив большинство трудовых коллективов перейти на удаленный формат работы, то есть функционировать в виртуальной среде [15], протометавселенной. Таким образом, МВ выступает одновременно как вызов и как возможность для трансформации управленческих практик, стилей лидерства, организационной культуры, процессов управления изменениями и иными трансформациями.

По оценкам И. А. Филиповой, на данный момент большинство МВ составляют различные многопользовательские онлайн-игры и рассматриваемый феномен фрагментарен, однако в будущем он может стать единым в качестве нового поколения глобальной сети – технологической, экономической и этической платформы, в которой взаимодействуют люди и интеллектуальные вещи в рамках многих виртуальных миров, создаваемых разными корпорациями [17]. Указанный автор именует МВ «параллельная цифровая вселенная».

Осмысляя терминологическую путаницу по рассматриваемому предмету, добавим, что виртуальные 3D-пространства без финансовой

системы предлагается именовать протометавселенные¹¹, экономику в МВ – метаномикой¹², взаимосвязь физической и виртуальной реальности в МВ – метареальностью.

Такая неупорядоченность терминологии в том числе основана на степени вовлеченности в МВ.

Развитие вовлечения в МВ можно представить как иерархию уровней зрелости.

Начальный уровень (предметавселенная) – это простое сообщество, основанное на устном или текстовом общении в одной социальной сети. Пользователи взаимодействуют преимущественно через текстовые сообщения.

Средний уровень (протометавселенная) – расширение коммуникаций через несколько социальных платформ с использованием текстовых, видео- и подкаст-сообщений, что обогащает опыт взаимодействия и расширяет социальные связи.

Продвинутый уровень (метавселенная) – использование специализированных программ и приложений, криптовалюты, искусственного интеллекта, специальных устройств, где возможно полное виртуальное взаимодействие с помощью голоса, движений и даже имитации запахов. Здесь появляются подсказки по поведению, информация о личной истории и целях пользователя, а также внедряются игровые, образовательные, медицинские, карьерные механики.

Таким образом, вовлеченность в МВ растет от простого текстового общения к комплексному, многосенсорному и функционально насыщенному взаимодействию в виртуальном пространстве, отражая постепенное усложнение и углубление опыта пользователя в метавселенной.

Результаты

Систематизация возможностей и рисков применения МВ для управления организациями и территориями представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Возможности и риски применения технологий метавселенных
Table 1 – Opportunities and risks of using metaverse technologies

№ п/п	Основные определения ИЭС	Источник
Возможности применения технологий метавселенных		
1	Расширение и трансформация бизнес-моделей	[1; 2; 5; 11; 18; 19; 20]
2	Оптимизация покупок, персонализация и мультисенсорный опыт	[6; 19; 21; 22]
3	Оптимизация бизнес-процессов и совместной работы	[1; 11; 15; 17]
4	Инклюзия и доступность	[5; 11; 21]
5	Повышение социального престижа цифровых профессий	[23]
6	МВ как инструмент публичного управления территориями	[4; 8]; Правительство Финляндии; Федеральный портал «Искусственный интеллект Российской Федерации»

¹¹ Метавселенные: возможности для бизнеса на новом цифровом рубеже. – URL: <https://events.kommersant.ru/events/metavselennye-vozmozhnosti-dlya-biznesa-23/> (дата обращения: 25.06.2025).

¹² Shah, Anand and Bahri, Anu, Metanomics: Adaptive Market and Volatility Behaviour in Metaverse (September 1, 2022). – URL: <https://mpr.pub.uni-muenchen.de/114442/> (дата обращения: 25.06.2025).

Ограничения и риски применения технологий метавселенных		
1	Цифровой разрыв, неравенство и политическое противоборство: микроуровень	[11; 17; 21; 24]
2	Цифровой разрыв, неравенство и политическое противоборство: макроуровень	[8; 9; 11; 17; 25]
3	Эффект колей и технологический стресс	[2; 17; 19; 24; 25; 26]
4	Трудовая и социальная изоляция	[8; 11; 15; 17; 23; 27]
5	Незаконное, неподконтрольное распространение данных	[28]

Источник: составлено автором.

Расширение и трансформация бизнес-моделей

Метавселенные позволяют создавать смешанные предложения, объединяющие физические и цифровые продукты, что повышает ценность для клиентов и расширяет каналы взаимодействия, делает клиента соавтором продукта или услуги [1; 2; 11]. Примеры таких компаний, как Nike, Gucci, Samsung и Hyundai, демонстрируют, как МВ интегрируются в продуктовые и омниканальные стратегии, создавая новые формы предложения и взаимодействия: от виртуального к виртуальному, от виртуального к физическому, от физического к виртуальному или в размытых контекстах [1]. Метавселенные позволяют тестировать продукты и услуги в виртуальной среде, проводить предпродажи и кастомизацию, что ускоряет принятие решений и повышает удовлетворенность клиентов. Сравнительная доступность (с учетом скорости совершенствования нейросетевых технологий) цифровых двойников элементов реальности (продуктов, движимого и недвижимого имущества, пространств, маркетинговых акций и иных процессов, событий) позволит сначала опробовать идеи на двойнике и лишь потом внедрять их в настоящую реальность [5; 18]. МВ выступают как платформа для создания уникального пользовательского опыта и вовлечения [1; 11; 19].

Так как «реклама является основным коммерческим фактором современного Интернета, в котором доминируют такие компании, как Google, Meta¹³ и Amazon» [20], широкие возможности МВ, в которые будут погружены потребители, подогревают значительный интерес к рассматриваемому феномену со стороны глобальных цифровых корпораций.

Оптимизация покупок, персонализация и мультисенсорный опыт

Учитывая, что большинство покупок являются незапланированными, внедрение МВ в маркетплейсы обладает потенциалом совершенствовать потребительское поведение [6]. Индивидуализация предложения на платформах в зависимости от интересов, прошлого опыта, использование VR/AR, дополнительная сенсорная стимуляция

(запахи¹⁴, тактильные ощущения) усиливает как осознанность, так и эмоциональную связь потребителей с брендом, способствуя росту лояльности [19; 21]. Исследования подтверждают, что чувственные реакции, гармоничные сенсорные сигналы улучшают восприятие и поведенческие реакции, обогащенные переживания усиливают связь между аффективными и конативными образами, например, потенциальных мест для отдыха, однако чрезмерная стимуляция может вызвать сенсорную перегрузку и негативный опыт [19; 22]. С другой стороны, отрицательные эмоции в виртуальном мире могут закрепить реакции и предотвратить деструктивный опыт в реальности (например, при использовании инструментов МВ при профилактике зависимостей, девиантного поведения).

Оптимизация бизнес-процессов и совместной работы

Виртуальная и расширенная реальность способствуют улучшению коммуникации и координации в производстве и цепочках поставок, снижая издержки и повышая гибкость. Виртуальные команды и цифровые аватары позволяют эффективно управлять распределенными рабочими процессами [1; 11; 15; 17]. Также преимуществами такого рода коммуникаций являются экстерриториальность (возможность получения компетенций со всего мира), культурное разнообразие. Благодаря дематериализации, персонализации и трансформации физических предложений, растут возможности снижения транзакционных издержек, увеличения рынка, появления новых источников дохода [1].

Инклюзия и доступность

Метавселенные открывают возможности для вовлечения уязвимых групп, таких как люди с инвалидностью, пожилые, одинокие, в активную экономическую, политическую, социальную жизнь. Однако для этого необходим инклюзивный дизайн МВ, адаптация образовательных программ, чтобы преодолеть вероятный ментальный и физический разрыв («цифровой разрыв»), связанный с равным доступом к новым технологиям,

¹³ Организация признана экстремистской, ее деятельность запрещена на территории Российской Федерации.

¹⁴ Пахнет жареным: как нейронные сети помогают связать мир запахов и технологий. – URL: <https://engineer.yadro.com/note/neural-network-senses-odors/?ysclid=maxtpvvtnj622823543> (дата обращения: 25.06.2025).

ресурсам и навыкам [11; 21]. MB Decentraland¹⁵, подробно описанная в статье Casale [5], и Roblox¹⁶, популярная у молодого поколения платформа, позволяющая пользователю самостоятельно создавать собственные миры, демонстрируют большой образовательный потенциал такого рода феноменов, в частности, для мягких и жестких навыков, творчества, экономической, финансовой грамотности, управленческих, лидерских компетенций, позволяя в цифровой форме развивать собственный или групповой потенциал.

Повышение социального престижа цифровых профессий

Занятые в новых профессиях цифровой экономики, требуемых для развития MB, зачастую испытывают проблемы с идентичностью, мотивацией из-за недостатка общественного признания. Социальная ценность таких профессий, как чат-бот-оператор, тестировщик, киберспортсмен, дата-майнер, селлер (продавец электронной коммерции), контент-модератор, еще недостаточно определена либо ниже, чем схожие «аналоговые» профессии [23]. Активное расширение MB в бизнесе и публичном управлении позволит выровнять диспропорцию уровня престижности цифровых и аналоговых профессий.

MB как инструмент публичного управления территориями

Объединение возможностей 3D и ГИС-картографии, спутникового, стационарного и мобильного видеонаблюдения, реестров недвижимости может позволить создание цифровых двойников территорий: кварталов, районов, городов, регионов, приграничных зон. Создание прото-и собственно метавселенных для государственных и муниципальных задач даст возможность в ретроспективном и актуальном режиме анализировать и совершенствовать социально-экономические и экологические процессы на территории, прогнозировать, раскрывать и предотвращать правонарушения, обеспечивать мониторинг природных и техногенных событий, локально или комплексно контролировать реализацию национальных, федеральных и региональных проектов. Трудно переоценить возможности MB для оборонных и антитеррористических целей.

Особенно быстрое развитие MB может быть осуществлено в правоохранительном секторе. Так, Интерпол видит MB как эффективный инструмент для обеспечения безопасности, включая широкие возможности в расследовании и предупреждении преступлений (цифровая криминалистика), в сфере управления глобальной и кибербезопасностью, при международном сотрудничестве¹⁷.

Упомянутая выше Стратегия Финляндии показывает широкие возможности MB в управлении регионами и муниципалитетами, особо выделяя следующие секторы:

- 1) государственные и муниципальные услуги;
- 2) городское развитие и управление (библиотеки, социальные службы, вовлечение граждан, городское планирование);
- 3) создание контента, художественное производство и культурные учреждения (музеи, научные центры, театры);
- 4) формальное и неформальное образование и профессиональная подготовка,
- 5) умные города, живые лаборатории и вовлечение граждан¹⁸.

Ограничения и риски применения технологий метавселенных

Цифровой разрыв, неравенство и политическое противоборство: микроуровень

В локальном плане неравенство в доступе к технологиям и цифровым навыкам, традиционализм в образовательных и карьерных предпочтениях, отсутствие стандартизации и правового регулирования создает барьеры для широкого внедрения MB, усиливая социально-экономические различия в социуме [17; 24]. Цифровая уязвимость особенно выражена у людей с ограниченными возможностями, как физическими, когнитивными (в том числе связанными с возрастом), так и финансовыми [11; 21].

Цифровой разрыв, неравенство и политическое противоборство: макроуровень

В глобальном аспекте Е. А. Виноградова предупреждает, что «страны, не имеющие своих MB, окажутся в невыгодном положении и могут столкнуться с дискриминационными порогами и требованиями» [4]. Также указанный автор подчеркивает политическую опасность: «владельцы платформ метавселенной станут новыми субъектами власти или даже новыми центрами силы, пытающимися разделить власть с национальным государством» [4], что вызовет рост международного напряжения и новые формы конфликтов в реальной и виртуальной среде, прокси-войны. Недостаток международных соглашений, технических и этических норм, унифицированных подходов препятствует созданию открытых, совместимых и конкурентных бизнес-сред, что может привести к доминированию отдельных игроков и снижению инновационной активности [9; 11; 17; 25]. И. А. Бронников, А. С. Беденкова также подчеркивают риск формирования наднациональных административных институтов при тотальной цифровизации управленческих процессов в публичных структурах [8].

¹⁵ Decentraland: [сайт]. – URL: <https://decentraland.org/> (дата обращения: 25.06.2025).

¹⁶ Roblox: [сайт]. – URL: <https://www.roblox.com/> (дата обращения: 25.06.2025).

¹⁷ 2024 Метавселенная: взгляд правоохранительных органов. – URL: https://ai.gov.ru/knowledgebase/dokumenty-po-razvitiyu-ii-v-drugikh-stranakh/2024_metavseennaya_vzglyad_pravooohranitelnyh_organov_metaverse_a_law_enforcement_perspective_interpol/?ysclid=mc1sy2n0bb176868891 (дата обращения: 25.06.2025).

¹⁸ Metaverse Society: [сайт]. – URL: <https://www.digitalfinland.org/metaverse-society/> (дата обращения: 25.06.2025).

Эффект колей и технологический стресс

Внедрение сложных технологий требует длительного периода адаптации. Теория цикла инноваций указывает на возможный переход от быстрого принятия к луддизму – социокультурному сопротивлению технологиям [24; 25; 26]. Сенсорная и когнитивная перегрузка пользователей, размытие границ частной жизни, угрозы манипуляции сознанием человека могут снизить эффективность цифрового опыта [2; 17; 19].

Трудовая и социальная изоляция

Расширение фриланс- и gig-экономики, возможное благодаря интенсивной МВ-фикации, в текущих институциональных условиях не будет способствовать гуманизации рынка труда, сохраняя риски роста класса прекариата, ухудшения условий труда и социальной жизни [15; 23]. Чрезмерная когнитивная и экономическая зависимость от МВ может привести к социальной фрагментации, разделению общества и отдельных личностей вместо следования идеалам сотрудничества [11; 17]. Если отойти в сторону социокультурных нарративов, можно отметить, что движение к виртуализации, МВ-фикации находится в контексте «гиперреальности постмодерна (как полю виртуальной реальности в рамках сетевого общества, в рамках которой осуществляется деформация и дефрагментация традиционных властных и экономических отношений)» [27]. МВ могут способствовать усилению коммуникационных нарушений в системе публичного управления и повышению степени имитации конкуренции между политическими программами [8]. Интерес к МВ как новой форме человеческого опыта и творчества также может быть связан не только со стремлением к эффективности всех сфер, где могут быть применены новейшие цифровые технологии, но и с неудовлетворенными духовными, социальными (в том числе изоляционистскими) потребностями.

Незаконное, неподконтрольное распространение данных

Big data, формируемая в МВ, является основным ценным ресурсом последних. В связи с этим особенно актуальной становится задача защиты персональной информации, так как её использование вне установленных рамок (серый и черный рынок данных, навязчивая контекстная реклама) может причинить вред пользователям МВ и подорвать доверие к взаимодействиям в виртуальной среде [28].

Необходимость экосистемного управления при переходе к МВ

Управление МВ требует новаторского подхода, учитывающего взаимопроникновение цифрового и условно аналогового взаимодействия, взаимозависимости между когнитивным опытом

в реальной среде и в МВ, как на локальном, так и глобальном уровне.

В условиях мультисенсорного и многоканального взаимодействия акторы, ответственные за развертывание МВ, должны обеспечивать согласованность действий всех участников, поддерживать открытость и совместимость технологий, а также стимулировать инновации через кооперацию, в том числе путем нормативного регулирования, начиная с конституции государства (концепция «нейроправ», правосубъектность искусственного интеллекта) [17].

МВ как ресурс новой реглобализации «демонстрирует социальный потенциал для стимулирования глобальной интеграции развивающихся стран и создания виртуальной глобальной экономики, в которой все могут конкурировать, предлагая беспрецедентные возможности для создания ценности» [11]. В МВ виртуальное и реальное взаимодействуют и развиваются вместе посредством социальных, экономических и культурных действий, создающих ценность [2; 29].

Экосистемное управление должно учитывать социальные аспекты – сокращение цифрового разрыва, поддержку уязвимых групп и баланс между виртуальной и реальной жизнью. Это способствует устойчивому развитию и социальной ответственности бизнеса.

Метавселенные быстро меняются, поэтому управление должно быть адаптивным, способным оперативно реагировать на новые вызовы и возможности, включая технологические инновации и изменения в поведении пользователей.

Рассматривая управление с технологической точки обзора, отметим, что ИИ (генеративный, агентский, физический¹⁹) в ближайшем будущем может выступить в роли управляющей операционной (эко)системы МВ, обеспечивая в том числе автономное взаимодействие физических и цифровых объектов, анализ больших данных и поддержку принятия решений, онлайн-конструирование общего и персонализированного видеоконтента и сенсорики, не говоря уже о визуальном реалистичных образах аватаров [17], что расширяет возможности управления и оптимизации процессов.

Рост потенциала ИИ и МВ позволяет исследователям выдвинуть концепцию метаглобализации [2; 17], которая предполагает распределение операций компаний между физическим, удаленным и виртуальным пространствами для максимизации ценности, что требует новых управленческих подходов и стратегий. Отсюда остро встает вопрос: способна ли МВ, потенциально расширяющая границы практик, взаимодействий, ощущений ее участников, претендовать на создание новой основной социально-экономической реальности? [30].

¹⁹ Воплощение агентов ИИ предполагает, что управляемые ими физические объекты смогут в том числе автономно взаимодействовать через датчики и исполнительные механизмы. – URL: https://t.me/aggregator_ai/2774 (дата обращения: 25.06.2025).

Обсуждение

МВ как цифровые экосистемы представляют собой сложные, динамичные системы, способные вовлечь в себя множество заинтересованных сторон: пользователей, разработчиков,

бизнес-партнеров, регуляторов, социальные медиа, отдельные группы и сообщества, общество в целом.

На основе стейкхолдерского подхода [31] можно проиллюстрировать экосистемную карту возможностей МВ (рисунок 3).



Рисунок 3 – Экосистемная карта применения метавселенных
Figure 3 – Ecosystem Map of Metaverse Applications

Источник: составлено автором с учетом [31]

На экосистемной карте на условных орбитах представлены пять основных заинтересованных сторон социально-экономических экосистем [см., например, 32]. Придерживаясь человекоцентричного подхода в центре экосистем, мы ставим «социум» как сообщество людей (прежде всего пользователей), далее выделяем «государство» – систему публичного управления, включая муниципалитеты. Третий сегмент экосистем – «бизнес», национальная система хозяйствования и предпринимательства: предприятия, компании, профессиональные сообщества. Далее – «медиа»: социальные сети, средства массовой информации. Сектор «образование и наука» представлен учреждениями, ответственными за генерацию и передачу знаний. На пересечении с орбитами стейкхолдеров в сегментах карты для наглядности приведены наиболее крупные сферы жизнедеятельности общества, где возможно применение

технологий МВ. В укрупненных сферах возможна градация на подотрасли и сферы. Так, при анализе возможностей МВ в орбите «знаний» рассматриваемый феномен может применяться в образовательном процессе, в игрофикации занятий (как онлайн, так и в специально выделенных аудиториях вуза, колледжа или школы), причем для обучения практически в любой сфере жизни, начиная (как сложилось исторически) от отработки навыков военных действий в симуляторе до VR-погружения в тело человека и проведения хирургических операций.

Широкие возможности МВ представляет для научных исследований (моделирования), особенно в труднодоступных областях (космос, недра планет, микромир). Что касается бизнеса, МВ способны обеспечивать как малые задачи – например, рекламные интеграции в популярных игровых вселенных (Roblox), так и крупные проекты – работы

с цифровыми двойниками, электросетевой, дорожной инфраструктуры муниципалитетов («умных городов»), регионов или страны в целом.

В качестве примера масштабной протометавселенной в орбите «государства», объединяющей практически все физические и юридические лица в России, можно представить платформы «Госуслуги» и «ФНС» (налоговая система). По состоянию на 2025 год, данные платформы содержат значительное количество значимых персональных данных, информацию о полученных услугах, совершенных транзакциях, что является цифровым двойником пользователей (с акцентом на специфику платформ). Объединение сведений о человеке или юридическом лице с различных платформ и источников, в дополнение к указанным (банки, где обслуживается человек, система

голосования, социальные сети, медицинские карты, дела обучающихся и т. д.), способны без активного участия пользователя создать его полномасштабный финансово-экономический, политический, поведенческий, ценностный цифровой портрет. Более того, также быстроразвивающиеся технологии накопления и обработки больших данных в перспективе могут предоставить обобщенную картину сообществ, социальных страт, социума в целом для аналитических и прогностических задач, в том числе – по манипулированию (прямому или косвенному).

Рассмотрим некоторые экономические основания, обуславливающие возможную быструю эволюцию МВ – стремительный рост маркетплейс-экономики (рисунки 4, 5).

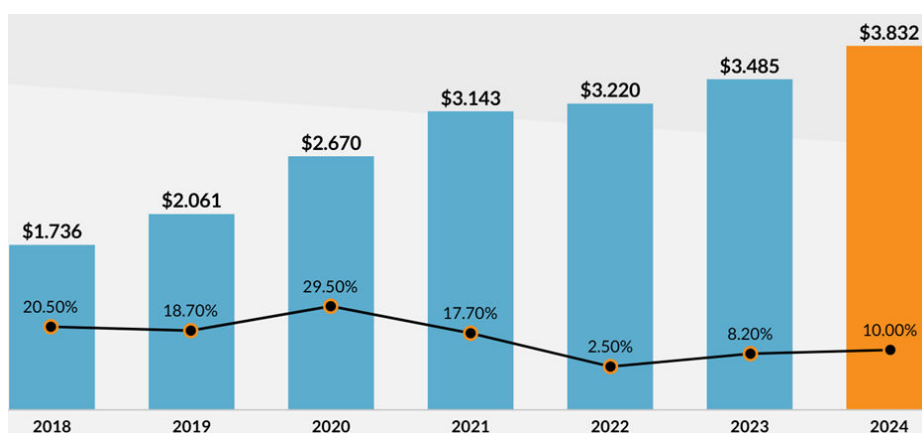


Рисунок 4 – Динамика онлайн-торговли в мире
Figure 4 – Dynamics of online commerce in the world

Источник: Digitalcommerce360.com²⁰

Год	Онлайн-продажи	Рост, %
2016	₽551 млрд	-
2017	₽654 млрд	+19%
2018	₽801 млрд	+22%
2019	₽1 175 млрд	+47%
2020	₽2 094 млрд	+78%
2021	₽3 398 млрд	+62%
2022	₽4 934 млрд	+45%
2023	₽7 084 млрд	+44%
2024 (прогноз)	₽10 600 млрд	+38%

Рисунок 5 – Динамика онлайн-торговли в России
Figure 5 – Dynamics of online commerce in Russia

Источник: Inclient.ru²¹

²⁰ Digitalcommerce360.com : [сайт]. – URL: <https://www.digitalcommerce360.com/top-online-marketplaces-data-stats/> (дата обращения: 25.06.2025).

²¹ Inclient.ru : [сайт]. – URL: <https://inclient.ru/marketplaces-stats/?ysclid=mc8uxsq4e917969006> (дата обращения: 25.06.2025).

Маркетплейсы как один из самых быстрорастущих секторов экономики [33] при распространении доступного и удобного VR-оборудования способны резко активизировать развитие МВ, эволюционируя от сообщества онлайн-магазинов на одной платформе к полностью виртуальной вселенной. Понимая это, Всемирный экономический форум создал проект «Определение и создание метавселенной», с целью оптимизации разработки систем управления и усиления возможностей создания экономической и социальной ценности в МВ²², что трудно достичь без наполненности потребительского опыта ценностно-событийными элементами, возможными в МВ как хронотопе [34], совмещающем в «пространстве-времени» виртуальное и реальное.

Если рост электронной коммерции происходит по экономическим законам спроса и предложения, то перевод подавляющего большинства государственных и муниципальных услуг в электронный формат производится в обязательном порядке²³. Несмотря на объявленную государством тотальную цифровизацию публичного управления, портал «Госуслуги» пока сложно соотнести к «классической» (например, игровой) МВ. Однако на примере платформы Decentraland можно представить пул возможностей применения МВ в государственном секторе. Decentraland – это виртуальное пространство, иммерсивная виртуальная реальность на базе распределенных реестров, созданная в Аргентине с учетом идей Накамото, основателя блокчейна [5]. Такая МВ представляет цифровую реальность и включает рынок земли, онлайн-маркетплейсы виртуальных товаров и услуг, внутриплатформенные элементы социальных сетей, собственную криптовалюту. Земля как ресурс в формате рассматриваемой МВ содержит метаданные о цифровом активе, рыночных операциях, волатильности рынка. Оборудование пользователей и контракты составляют технологический и структурный аспект данной МВ. Удешевление устройств VR и взрывное развитие ИИ способны в обозримом будущем резко ускорить внедрение МВ во все сферы социально-экономической жизни.

Рекомендации командам публичного и частного управления по оптимизации применения МВ

Для распространения лучших практик МВ-фикации требуется бенчмакинг, постоянный мониторинг достижений и ошибок в других странах, в отдельных регионах, распространение успешных примеров в отдельных субъектах на все города и регионы страны.

Для последовательного внедрения МВ государственным органам, профессиональному сообществу рекомендуется развивать *институциональные механизмы* – законодательство, стандарты, сертификацию, а также координацию между публичным и частным секторами. Роль государства – экосистемное оркестрирование, формирование условий для доверительного сотрудничества всех заинтересованных сторон для стимулирования цифровых инноваций. Первым шагом необходимы дополнения, касающиеся разработки правил, платформенных условий МВ в Национальный проект «Экономика данных» и Указ Президента Российской Федерации 10.10.2019 № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации».

Ориентация на инновационное предпринимательство и научно-образовательное сотрудничество

Внедрение МВ требует активного взаимодействия разработчиков, исследовательских институтов, университетов. Региональные управленческие команды должны создавать стимулы для инноваций, экспериментировать с новыми формами сотрудничества и поддерживать стартапы, работающие с технологиями виртуальной и дополненной реальности.

Обеспечение безопасности. Обучение и повышение цифровой грамотности, обеспечение приватности и доверия пользователей

Внедрение МВ связано с рисками безопасности и конфиденциальности данных. Рекомендуется регулярно актуализировать стандарты кибербезопасности и защиты персональных данных. Для эффективного использования МВ управленческие команды должны организовывать образовательные программы и тренинги для государственных служащих (причем должны быть отдельные программы для проектных команд, для «цифрового десанта»), предпринимателей и населения, чтобы повысить навыки работы с виртуальными технологиями, интеллектуально и эмоционально адаптироваться к новым форматам взаимодействия. Образовательные и мотивационные программы должны особо учитывать демографические (возрастные) особенности пользователей.

Заключение

Данная статья расширяет понимание возможностей и вызовов, связанных с внедрением технологий МВ в управленческую практику, подчеркивая важность системного и инклюзивного применения экосистемного управления для

²² Определение и создание Метавселенной. – URL: <https://initiatives.weforum.org/defining-and-building-the-metaverse/home> (дата обращения: 25.06.2025).

²³ См. распоряжение Правительства Российской Федерации от 11 апреля 2022 г. № 837-р «Об утверждении Концепции перехода к предоставлению 24 часа в сутки 7 дней в неделю абсолютного большинства государственных и муниципальных услуг без необходимости личного присутствия граждан и плана-графика ее реализации». – URL: <https://garant.ru> (дата обращения: 25.06.2025).

сглаживания противоречий заинтересованных сторон в цифровую эпоху.

Технологии МВ открывают перспективы для управления в различных секторах, позволяя создавать инновационные продукты, улучшать клиентский опыт и оптимизировать административные и бизнес-процессы. Вместе с тем успешное внедрение МВ требует преодоления экономических, технических, социальных, этических, психологических, политических, кадровых и иных вызовов. Угрозы МВ также включают институциональные сложности с правовым регулированием, детекцией и предотвращением киберпреступлений.

Экосистемное управление становится ключевым фактором в обеспечении устойчивого и инклюзивного развития МВ, способствуя

координации заинтересованных сторон, адаптивности и социальной ответственности. Будущие исследования и действия регуляторов должны сосредоточиться на разработке стандартов, оценке экономического и социального воздействия технологий МВ, а также на создании образовательных программ для повышения цифровой грамотности всех участников. МВ выступает как ресурс новой реглобализации в частном секторе (как перспективная форма электронной коммерции) и как новый интерфейс получения государственных услуг, как стратегия разделения операций глобальных компаний на элементы путем размещения каждой в оптимальном пространстве – физическом, удаленном или виртуальном, где создается максимальная ценность.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- [1] Mancuso, I., Petruzzelli, A. M., Panniello, U. (2023) Digital business model innovation in metaverse: How to approach virtual economy opportunities. *Information Processing & Management*, vol. 60, issue 5. 103457. DOI 10.1016/j.ipm.2023.103457. EDN ENFVBC.
- [2] Lopez-Cabarcos, M. A., Pineiro-Chousa, J. (2024) Illusion or reality? Building a metaverse community focused on value creation in the agricultural sector. *International Journal of Information Management*, vol. 77. 102782. DOI 10.1016/j.ijinfomgt.2024.102782. EDN PWBYYJ.
- [3] Попов Е. В., Симонова В. Л., Челак И. П. Дифференциация уровней взаимодействия со стейкхолдерами инновационной экосистемы // Менеджмент в России и за рубежом. 2022. № 1. С. 11–20. EDN OQUOJO.
- [4] Виноградова Е. А. Анализ военных метавселенных: на примере США, Индии и Китая // Мировая политика. 2023. № 3. DOI 10.25136/2409-8671.2023.3.40042. EDN ZJBFOG.
- [5] Casale-Brunet, S., Mattavelli, M., Chiariglione, L. (2023) Exploring blockchain-based metaverses: Data collection and valuation of virtual lands using machine learning techniques. *Digital Business*, vol. 3, issue 2. 100068. DOI 10.1016/j.digbus.2023.100068. EDN KROKGU.
- [6] Kakaria, S., Saffari, F., Ramsøy, T. Z., Bigné, E. (2023) Cognitive load during planned and unplanned virtual shopping: Evidence from a neurophysiological perspective. *International Journal of Information Management*, vol. 72. 102667. DOI 10.1016/j.ijinfomgt.2023.102667. EDN LFOHUY.
- [7] Van Kraalingen, I., Beames, S. (2024) Presence and (dis) connectedness - the influence of smartphones usage on human-nature and human-human interactions in outdoor studies. *Frontiers in Education*, vol. 9. DOI 10.3389/feduc.2024.1369591. EDN JZQEUU.
- [8] Бронников И. А., Беденкова А. С. Метавселенные и государства: вместе и порознь // *Ars Administrandi* (Искусство управления). 2023. Т. 15, № 2. С. 224–250. DOI 10.17072/2218-9173-2023-2-224-250. EDN XAWVHK.
- [9] Демиров В. В. Метавселенная и цифровая экономика: путь от виртуального пространства до метаномики и ноосферы // Креативная экономика. 2024. Т. 18, № 9. С. 2531–2552. DOI 10.18334/ce.18.9.121730. EDN JNAAXQ.
- [10] Zakarneh, B., Annamalai, N., Alquqa, E., Mohamed, K., Rajeh, N., Alsalihi, N. (2024). Virtual Reality and Alternate Realities in Neal Stephenson's -Snow Crash. *World Journal of English Language*, 14 (2). P. 244. DOI 10.5430/wjel.v14n2p244 EDN MEBIXZ.
- [11] Latino, M. E., De Lorenzi, M. C., Corallo, A., Petruzzelli, A. M. (2024) The impact of metaverse for business model innovation: A review, novel insights and research directions. *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 206. 123571. DOI 10.1016/j.techfore.2024.123571. EDN YRZDWQ.
- [12] Dong, S., Liu, M., Abbas, K. (2024) The Metaverse Review: Exploring the Boundless Ream of Digital Reality. *Computers, Materials & Continua*, 81 (3), pp. 3451–3498. DOI 10.32604/cmc.2024.055575. EDN LBVIWZ.
- [13] Aloqaily, M., Bouachir, O., Karray, F., Al Ridhawi, I., ElSaddik, A. (2022) Integrating Digital Twin and Advanced Intelligent Technologies to Realize the Metaverse. Preprint. DOI 10.48550/arXiv.2210.04606.
- [14] Курманов Н. А., Жамкеева М. К., Рахметулина Б. С. и др. Исследование возможностей и перспективных технологий метавселенной в развитии экономики и общества // Вестник Торайгыров университета. Экономическая серия. 2024. № 3. С. 237–250. DOI 10.48081/AMLX3809. EDN RRZNDX.
- [15] Bagga, S. K., Gera, S., Haque, S. N. (2023) The mediating role of organizational culture: Transformational leadership and change management in virtual teams. *Asia Pacific Management Review*, vol. 28, issue 2, pp. 120–131. DOI 10.1016/j.apmr.2022.07.003. EDN LRJXWI.
- [16] Dumitrescu, C., Drăghicescu, L., Petrescu, A., Gorghiu, G., Gorghiu, L. M. (2014) Related Aspects to Formative Effects of Collaboration in Virtual Spaces. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, vol. 141, pp. 1079–1083. DOI 10.1016/j.sbspro.2014.05.181.
- [17] Филипова И. А. Создание метавселенной: последствия для экономики, социума и права // *Journal of*

- Digital Technologies and Law. 2023. Т. 1. № 1. С. 7–32. DOI 10.21202/jdtl.2023.1. EDN LCCOJJ.
- [18] Kliestik, T., Kral, P., Bugaj, M., Durana, P. (2024). Generative artificial intelligence of things systems, multisensory immersive extended reality technologies, and algorithmic big data simulation and modelling tools in digital twin industrial metaverse. *Equilibrium. Quarterly Journal of Economics and Economic Policy*, 19 (2), pp. 429–461. DOI 10.24136/eq.3108. EDN GGGXRQ.
- [19] Flavián, C., Ibáñez-Sánchez, Orús, C. (2021) The influence of scent on virtual reality experiences: The role of aroma-content congruence. *Journal of Business Research*, vol. 123, pp. 289–301. DOI 10.1016/j.jbusres.2020.09.036.
- [20] Simoes, S., Martinez-del-Rincon, J. R., McWilliams, G. (2024, Oct). Personal Data and AI in the Metaverse. Queen's University Belfast. https://pureadmin.qub.ac.uk/ws/portalfiles/portal/631324616/D2.3_Personal_data_and_AI_Oct_2024_1.pdf.
- [21] Jetha, A., Bonaccio, S., Shamaee, A. et al. (2023) Divided in a digital economy: Understanding disability employment inequities stemming from the application of advanced workplace technologies. *SSM – Qualitative Research in Health*, vol. 3. 100293. DOI 10.1016/j.ssmqr.2023.100293. EDN MAHOPL.
- [22] Arathoon, J., Allen, D., Hallatt, A. (2024) «Too hot to handle»: Making lost and stolen pets present in virtual space. *Geoforum*, vol. 152. 104013. DOI 10.1016/j.geoforum.2024.104013.
- [23] Newlands, G., Lutz, C. (2024) Mapping the prestige and social value of occupations in the digital economy. *Journal of Business Research*, vol. 180. 114716. DOI 10.1016/j.jbusres.2024.114716. EDN YQYAXL.
- [24] Van Tam, N., Quoc Toan, N., Van Phong, V. (2024) Investigating potential barriers to construction digitalization in emerging economies: A study in Vietnam. *International Journal of Information Management Data Insights*, vol. 4, issue 1. 100226. DOI 10.1016/j.jjimei.2024.100226. EDN YYONSQ.
- [25] Evsikov, K. S. (2023) Metaverses as a New Object of Regulation for Information Law. *Trudi po Intellectualnoy Sobstvennosti (Works on Intellectual Property)*, vol. 44 (1), pp. 47–57. DOI 10.17323/tis.2023.16880. EDN EPQKXS.
- [26] Strekalova, A. S. (2019) Perception of innovations in place marketing: role of stakeholders' communities. *The Russian Journal of Economic Theory*, 16 (2), pp. 293–304. DOI 10.31063/2073-6517/2019.16-2.10. EDN ETCYBG.
- [27] Karimov R. N. (2018) Transformation of hyperreality: from a constructive society to a deconstructive society. *Humanities bulletin*, Vol. 8. DOI 10.18698/2306-8477-2018-8-5417. EDN XYBOWL.
- [28] Семячков К. А., Веретенникова А. Ю. Метавселенные в развитии «умных городов»: проблемы управления данными // *Экономика и управление*. 2023. 29 (12). С. 1499–1511. DOI 10.35854/1998-1627-2023-12-1499-1511. EDN WQRLCD.
- [29] Попов Е. В. Эволюция цифровых технологий управления территориями // *Экономика и управление*. 2025. Т. 31. № 3. С. 267–281. DOI 10.35854/1998-1627-2025-3-267-281. EDN JPURYM.
- [30] Ваторопин А. С., Ваторопин С. А., Тепляков И. И., Чевтаева Н. Г. Метавселенная: перспективы создания и социальные последствия // *Теория и практика общественного развития*. 2022. № 4 (170). С. 19–25. DOI 10.24158/tipor.2022.4.2. EDN XHRWEF.
- [31] Talmar, M., Walrave, B., Podoyntsina, K., Holmström, J., Rommea, A. G. L. (2020) Mapping, analyzing and designing innovation ecosystems: The Ecosystem Pie Model. *Long Range Planning*, vol. 53, No. 4. 101850. DOI 10.1016/j.lrp.2018.09.002. EDN FIICRQ.
- [32] Попов Е. В., Симонова В. Л., Зырянов А. С. Типология экосистем промышленных предприятий при цифровой трансформации // *Вопросы управления*. 2025. Т. 19. № 1. С. 5–24. DOI 10.22394/2304-3369-2025-1-5-24. EDN ZLGQCE.
- [33] Бармута К. А., Кольган М. В., Медведева Ю. Ю. Маркетплейсы как эффективная бизнес-модель интернет-торговли // *Экономика: вчера, сегодня, завтра*. 2024. Том 14. № 3А. С. 169–177. <http://www.publishing-vak.ru/file/archive-economy-2024-3/b16-barmuta-kolgan-medvedeva.pdf>.
- [34] Лешневская К. В. Трансформация хронотопа в экономическом дискурсе (на материале публикаций в СМИ) // *Гуманитарные и социальные науки*. 2024. Т. 102. № 1. С. 68–73. DOI 10.18522/2070-1403-2024-102-1-68-73. DOI 10.18522/2070-1403-2024-102-1-68-73. EDN OOOYXV.

REFERENCES

- [1] Mancuso, I., Petruzzelli, A. M., Panniello, U. (2023) Digital business model innovation in metaverse: How to approach virtual economy opportunities. *Information Processing & Management*, 60 (5). 103457. <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2023.103457>. <https://elibrary.ru/enfvbc>.
- [2] Lopez-Cabarcos, M. A., Pineiro-Chousa, J. (2024) Illusion or reality? Building a metaverse community focused on value creation in the agricultural sector. *International Journal of Information Management*, (77). 102782. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2024.102782>. <https://elibrary.ru/pwbyji>.
- [3] Popov, E. V., Simonova, V. L., Chelak, I. P. (2022) Differentiation of levels of interaction with stakeholders of the innovation ecosystem. *Menedzment v Rossii i za rubezom*, (1), pp. 11–20. <https://elibrary.ru/oquojo>.
- [4] Vinogradova, E. A. (2023) Analysis of Military Metaverses: the Case of the USA, India and China. *World Politics*, (3), pp. 31–45. <https://doi.org/10.25136/2409-8671.2023.3.40042>. <https://elibrary.ru/zjbfog>.
- [5] Casale-Brunet, S., Mattavelli, M., Chiariglione, L. (2023) Exploring blockchain-based metaverses: Data collection and valuation of virtual lands using machine learning techniques. *Digital Business*, 3 (2), 100068. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2023.100068>.

- org/10.1016/j.digbus.2023.100068. <https://elibrary.ru/krokgu>.
- [6] Kakaria, S., Saffari, F., Ramsay, T. Z., Bigne, E. (2023) Cognitive load during planned and unplanned virtual shopping: Evidence from a neurophysiological perspective. *International Journal of Information Management*, (72), 102667. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfo-mgt.2023.102667>. <https://elibrary.ru/lfohuy>.
- [7] Van Kraalingen, I., Beames, S. (2024) Presence and (dis) connectedness - the influence of smartphones usage on human-nature and human-human interactions in outdoor studies. *Frontiers in Education*, (9). <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1369591>. <https://elibrary.ru/jzqeuu>.
- [8] Bronnikov, I. A., Bedenkova, A. S. (2023) Metaverses and states: Together or apart. *Ars Administrandi*, 15 (2), pp. 224–250. <https://doi.org/10.17072/2218-9173-2023-2-224-250>. <https://elibrary.ru/xawvhk>.
- [9] Demirov, V. V. (2024) Metaverse and digital economy: the path from virtual space to metanomics and the noosphere. *Creative economy*, 18 (9), pp. 2531–2552. <https://doi.org/10.18334/ce.18.9.121730>. <https://elibrary.ru/jnaaxq>.
- [10] Zakarneh, B., Annamalai, N., Alquqa, E., Mohamed, K., Rajeh, N., Alsalhi, N. (2024). Virtual Reality and Alternate Realities in Neal Stephenson's -Snow Crash. *World Journal of English Language*, 14 (2), p. 244. <https://doi.org/10.5430/wjel.v14n2p244>. <https://elibrary.ru/mebixz>.
- [11] Latino, M. E., De Lorenzi, M. C., Corallo, A., Petruzzelli, A. M. (2024) The impact of metaverse for business model innovation: A review, novel insights and research directions. *Technological Forecasting and Social Change*, (206), 123571. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123571>. <https://elibrary.ru/yrzdwq>.
- [12] Dong, S., Liu, M., Abbas, K. (2024) The Metaverse Review: Exploring the Boundless Ream of Digital Reality. *Computers, Materials & Continua*, 81 (3), pp. 3451–3498. <https://doi.org/10.32604/cmc.2024.055575>. <https://elibrary.ru/lbviwz>.
- [13] Alogaily, M., Bouachir, O., Karray, F., Al Ridhawi, I., El Sadiq, A. (2022) Integrating Digital Twin and Advanced Intelligent Technologies to Realize the Metaverse. *Pre-print*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2210.04606>.
- [14] Kurmanov, N., Zhamkeyeva, M., Rakhmetullina, B. et al. (2024). A study of the possibilities and promising technologies of the metaverse in the development of the economy and society. *Vestnik Torajgyrov Universiteta*, (3), pp. 237–250. <https://doi.org/10.48081/amlx3809>.
- [15] Bagga, S. K., Gera, S., Haque, S. N. (2023) The mediating role of organizational culture: Transformational leadership and change management in virtual teams. *Asia Pacific Management Review*, 28 (2), pp. 120–131. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2022.07.003>. <https://elibrary.ru/lrjxwi>.
- [16] Dumitrescu, C., Draghicescu, L., Petrescu, A., Gorghiu, G., Gorghiu, L. M. (2014) Related Aspects to Formative Effects of Collaboration in Virtual Spaces. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, (141), pp. 1079–1083. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.05.181>.
- [17] Filippova, I. A. (2023) Creation of the metaverse: consequences for the economy, society and law. *Journal of Digital Technologies and Law*, 1 (1), pp. 7–32. <https://doi.org/10.21202/jdtl.2023.1>. <https://elibrary.ru/lccojj>.
- [18] Kliestik, T., Kral, P., Bugaj, M., Durana, P. (2024). Generative artificial intelligence of things systems, multisensory immersive extended reality technologies, and algorithmic big data simulation and modelling tools in digital twin industrial metaverse. *Equilibrium. Quarterly Journal of Economics and Economic Policy*, 19 (2), pp. 429–461. <https://doi.org/10.24136/eq.3108>. <https://elibrary.ru/gggxqr>.
- [19] Flavian, C., Ibanez-Sanchez, Orus, C. (2021) The influence of scent on virtual reality experiences: The role of aroma-content congruence. *Journal of Business Research*, (123), pp. 289–301. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.09.036>.
- [20] Simoes, S., Martinez-del-Rincon, J. R., McWilliams, G. (2024, Oct). Personal Data and AI in the Metaverse. *Queen's University Belfast*. https://pureadmin.qub.ac.uk/ws/portalfiles/portal/631324616/D2.3_Personal_data_and_AI_Oct_2024_1_.pdf.
- [21] Jetha, A., Bonaccio, S., Shamaee, A. et al. (2023) Divided in a digital economy: Understanding disability employment inequities stemming from the application of advanced workplace technologies. *SSM - Qualitative Research in Health*, (3), 100293. <https://doi.org/10.1016/j.ssmqr.2023.100293>. <https://elibrary.ru/mahopl>.
- [22] Arathoon, J., Allen, D., Hallatt, A. (2024) «Too hot to handle»: Making lost and stolen pets present in virtual space. *Geoforum*, (152), 104013. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2024.104013>.
- [23] Newlands, G., Lutz, C. (2024) Mapping the prestige and social value of occupations in the digital economy. *Journal of Business Research*, (180), 114716. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2024.114716>. <https://elibrary.ru/yqyaxl>.
- [24] Van Tam, N., Quoc Toan, N., Van Phong, V. (2024) Investigating potential barriers to construction digitalization in emerging economies: A study in Vietnam. *International Journal of Information Management Data Insights*, 4 (1), 100226. <https://doi.org/10.1016/j.jjimei.2024.100226>. <https://elibrary.ru/yyonsq>.
- [25] Evisikov, K. S. (2023) Metaverses as a new object of regulation for information law. *Trudi po Intellectualnoy Sobstvennosti (Works on Intellectual Property)*, 44 (1), pp. 47–57. <https://doi.org/10.17323/tis.2023.16880>. <https://elibrary.ru/epqkxs>.
- [26] Strekalova, A. S. (2019) Perception of innovations in place marketing: role of stakeholders' communities. *AlterEconomics*, 16 (2), pp. 293–304. <https://doi.org/10.31063/2073-6517/2019.16-2.10>. <https://elibrary.ru/etcybg>.
- [27] Karimov, R. N. (2018) Transformation of hyperreality: from a constructive society to a deconstructive society. *Humanities bulletin*, (8), p. 3. <https://doi.org/10.18698/2306-8477-2018-8-5417>. <https://elibrary.ru/xybowl>.
- [28] Semyachkov, K. A., Veretennikova, A. Yu. (2023) Metaverse in the development of «smart cities»:

- Problems of data management. *Ekonomika i upravlenie = Economics and Management*, 29 (12), pp. 1499–1511. <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2023-12-1499-1511>. <https://elibrary.ru/wqrlcd>.
- [29] Popov, E. V. (2025) Evolution of digital technologies in territorial management. *Ekonomika i upravlenie = Economics and Management*, 31 (3), pp. 267–281. <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2025-3-267-281>. <https://elibrary.ru/jpurym>.
- [30] Vatoropin, A. S., Vatoropin, S. A., Teplyakov, I. I., Chevtayeva, N. G. (2022) Metaverse: creation perspectives and social consequences. *Theory and Practice of Social Development*, (4), pp. 19–25. <https://doi.org/10.24158/tipor.2022.4.2>. <https://elibrary.ru/xhrwef>.
- [31] Talmar, M., Walrave, B., Podoynitsyna, K., Holmström, J., Rommea, A.G.L. (2020) Mapping, analyzing and designing innovation ecosystems: The Ecosystem Pie Model. *Long Range Planning*, 53 (4), 101850. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2018.09.002>. <https://elibrary.ru/fiicrq>.
- [32] Popov, E. V., Simonova, V. L., Zyrianov, A. S. (2025) Typology of enterprise ecosystems in digital transformation conditions. *Management Issues*, 19 (1), pp. 5–24. <https://doi.org/10.22394/2304-3369-2025-1-5-24>. <https://elibrary.ru/zlgqce>.
- [33] Barmuta, K. A., Kol'gan, M. V., Medvedeva, Yu. Yu. (2024) Marketplaces as an effective business model for online trading. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow]*, 14 (3A), pp. 169–177. <http://www.publishing-vak.ru/file/archive-economy-2024-3/b16-barmuta-kolgan-medvedeva.pdf>. <https://elibrary.ru/nczfrq>.
- [34] Leshnevskaya, K. V. (2024) The transformation of the chronotope in economic discourse (based on publications in the media). *The Humanities and Social sciences*, 102 (1), pp. 68–73. <https://doi.org/10.18522/2070-1403-2024-102-1-68-73>. <https://elibrary.ru/ooyjxv>.