

DOI: 10.29141/2218-5003-2023-14-2-3

EDN: UDQNRA

JEL Classification: D01

Метавселенные: переход к новой бизнес-модели или образ будущего?

С.В. Орехова, А.Е. Плахин

Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург, РФ

Аннотация. Появление феномена сетевых благ стало локомотивом развития экономики последнего десятилетия. Дальнейшая эволюция организации бизнеса видится авторам как трансформация традиционных и платформенных моделей в метавселенные. Однако научные изыскания в этой области отстают от практики. Статья представляет собой формализованный научный обзор исследований метавселенных как технологического, экономического и общественного феномена. Методология работы базируется на концепциях бизнес-моделей, платформенной экономики и цифровизации. Методика исследования основана на таксономии и дальнейшей кластеризации наиболее цитируемых публикаций с помощью инструментов, встроенных в программный продукт VOSviewer. Информационную базу составили отобранные по тематике и ключевым словам статьи, размещенные в МНБД Scopus. Проведен терминологический анализ понятия «метавселенная» и выполнена кластеризация публикаций. Выделены таксономические направления изучения метавселенных, ориентированные на решение разных задач: привлечение внимания общественности к этому феномену как таковому; анализ технологического механизма действия метавселенных; определение предположительных выгод от их функционирования. Детализация наиболее цитируемых статей по рассматриваемой тематике показала, что в настоящее время исследовательская повестка сосредоточена на технологическом аспекте. Метавселенная понимается как особая технологическая система, использующая набор технических средств для виртуализации пространства. В то же время наблюдается эволюционный переход к представлению метавселенной как бизнес-модели: от фантазийного виртуального мира или технологической системы к уникальному социальному механизму, обеспечивающему новые экономические и общественные эффекты, инновационные способы монетизации и создание ценности для пользователей.

Ключевые слова: метавселенные; бизнес-модель; технологическая система; виртуальный мир; цифровизация; цифровая трансформация; сетевая бизнес-модель.

Информация о статье: поступила 25 декабря 2022 г.; доработана 8 февраля 2023 г.; одобрена 28 февраля 2023 г.

Ссылка для цитирования: Орехова С.В., Плахин А.Е. (2023). Метавселенные: переход к новой бизнес-модели или образ будущего? // Управленец. Т. 14, № 2. С. 35–46. DOI: 10.29141/2218-5003-2023-14-2-3. EDN: UDQNRA.

Metaverses: Transition to a new business model or the image of the future?

Svetlana V. Orekhova, Andrey Ye. Plakhin

Ural State University of Economics, Ekaterinburg, Russia

Abstract. Over the last decade, the phenomenon of network goods has been the driving force behind the economic development. The further evolution of business organization is seen as a transformation of traditional and platform models into metaverses. However, theoretical developments in this field lag behind practice. The article presents a formalized scientific review of research studies on metaverses as a technological, economic and social phenomenon. The concepts of business models, platform economy and digitalization constitute the theoretical basis of the work. The research method is based on taxonomy and further clustering of the most cited publications using the VOSviewer software tools. The empirical data include a set of works indexed in Scopus and selected by the subject area and keywords. The authors analyze the terminological essence of the notion “metaverse” and perform the clustering of the publications. We identify the taxonomic avenues for investigating metaverses, which tackle a number of issues: attracting public attention to this phenomenon, scrutinizing the technological mechanism of metaverses’ functioning, and considering their perceived benefits. The analysis of the most cited articles on metaverses indicates that the research agenda focuses primarily on the technological aspect. A metaverse is viewed as a special technological system that uses a set of technical means for space virtualization. At the same time, there is an evolutionary transition to interpreting metaverse as business model: from a fantasy virtual world or a technological system to a unique social mechanism that provides new economic and social effects, as well as innovative ways of monetization and value creation for users.

Keywords: metaverses; business model; technological system; virtual world; digitalization; digital transformation; network-based business model.

Article info: received December 25, 2022; received in revised form February 8, 2023; accepted February 28, 2023

For citation: Orekhova S.V., Plakhin A.Ye. (2023). Metaverses: Transition to a new business model or the image of the future? *Upravlenets/The Manager*, vol. 14, no. 2, pp. 35–46. DOI: 10.29141/2218-5003-2023-14-2-3. EDN: UDQNRA.

ВВЕДЕНИЕ

Экономика как наука представляет собой совокупность теоретических подходов и практических методов, изучающих взаимоотношения людей в процессах производства, потребления, распределения и обмена товаров или услуг. Согласно этому определению к основным понятиям экономики относятся распределение ограниченных ресурсов и производство и потребление благ. В последнее десятилетие появился особый вид бизнес-моделей, часто называемых сетевыми, где способы производства, распределения и потребления отличаются от принятых ранее. Это означает, что результатом в таких моделях является новый тип благ (сетевые блага), для производства которых используются иные ключевые ресурсы, а принципы эффективности этих моделей отличаются от прежних [Орехова, 2022, с. 5–6].

Еще К.Р. Макконнелл и С.Д. Брю писали, что экономикс имеет две фундаментальные основы: безграничность потребностей общества и его отдельных индивидов и ограниченность ресурсов [Макконнелл, Брю, 1996, с. 36]. Обойти природу человека, или первое фундаментальное основание, на которое опирается логика экономической науки, не представляется возможным. Однако попытка улучшить ситуацию с ресурсными ограничениями является тем драйвером, который развивает как теоретическую, так и прикладную часть экономики. Одним из способов решения данной задачи становится виртуализация пространства и всей осуществляемой в нем деятельности. Виртуальная реальность – это трехмерный цифровой мир, а значит, и безграничные возможности для виртуального удовлетворения потребностей человека. Этот мир, ставший очередным этапом эволюции Интернета, получил название «метавселенная».

Следует констатировать зарождение исследовательской повестки в части изучения бизнес-моделей нового типа – метавселенных. Активные изменения, которые происходят на уровне крупнейших мировых корпораций, обсуждались и на последнем Давосском форуме в январе 2023 г.¹ В России, которая наряду с США и Китаем имеет высокий уровень цифровизации бизнеса, также есть все предпосылки для развития элементов метавселенных в жизни человека.

Однако, как и всякая новая концепция, программа изучения рассматриваемого феномена требует детализации, систематизации и формирования методологических принципов.

Цель статьи – определение мейнстрим-направлений исследовательской программы метавселенных. Такая постановка проблемы требует систематизации представлений об их сущности на основе формализованного (оцифрованного) научного обзора ключевых публикаций. В силу ограниченности объема статьи

в фокусе внимания находятся англоязычные публикации, представленные в МНБД Scopus.

ЧТО ТАКОЕ МЕТАВСЕЛЕННАЯ

Идея создания метавселенных возникла в 1980-х гг., когда виртуальными мирами стали пользоваться космонавты NASA для тестирования возможных рабочих ситуаций. Сам термин «метавселенная» впервые использовал Нил Стивенсон в романе «Снежная катастрофа» [Stephenson, 1992] для обозначения доступного благодаря специальным очкам виртуального мира, где люди могли встречаться, играть, покупать вещи и делать многое другое.

Технологически метавселенная представляет собой обособленную технологическую систему [Орехова, Евсеева, 2020, с. 34]², в которой пользователь действует через аватара. Ключевыми составляющими этой системы являются три элемента:

- 1) виртуальное пространство – искусственно созданный посредством программирования уникальный иммерсивный мир, существующий в сознании пользователя;
- 2) аватары – цифровые двойники пользователей;
- 3) технологии дополненной и виртуальной реальности, а также искусственного интеллекта и т. п., которые позволяют с помощью специализированных технических устройств (в настоящее время – шлемов или очков виртуальной реальности) погрузить человека в виртуальное пространство.

Мировым лидером в области развития метавселенных с технологической точки зрения является компания Nvidia. В 2021 г. она представила Omniverse – механизм моделирования мира, который соединяет созданные цифровые миры с реальностью с помощью аватара.

Экономически метавселенная может трактоваться как бизнес-модель, в рамках которой осуществляются специфические трансакции, которые позволяют получать прямые и косвенные положительные сетевые эффекты (подробнее об эффектах см.: [Орехова, Мисюра, 2020, с. 79–80]). С этой точки зрения ключевой фактор развития метавселенных – доступ к пользователям и их данным. Именно поэтому количество пользователей является основанием для успешной трансформации цифровой или традиционной бизнес-модели в метавселенную. Кроме того, пользователи могут создавать собственные цифровые продукты с возможностью их дальнейшей монетизации (в том числе с применением технологии NFT³).

² Технологическая система – это экономический паттерн мезоуровня, координирующий действия, обмен знаниями и опытом по поводу взаимосвязанных системных и компонентных технологий, функционирующий непрерывно за счет реализации квазисамовыполняющихся контрактов, основанных на единых стандартах и не зависящих от прав собственности.

³ Аббревиатура NFT (non-fungible token) означает «невзаимозаменяемый токен».

¹ <https://ria.ru/20230117/metavselennaya-1845533713.html>.

На рынке метавселенных можно выделить два направления: давно существующие игровые метавселенные и принципиально новый формирующийся вид – глобальные метавселенные.

Игровые метавселенные построены по принципу Second life¹ – создания самостоятельного, но полностью фантазийного мира, который не коррелирует с другими аспектами жизни человека. Наиболее популярными из таких метавселенных являются две – Fortnite от компании Epic Games и Roblox. Примечательно, что Roblox используется некоторыми колледжами как обучающая программа по виртуализации.

С социально-общественной точки зрения интерес представляют именно глобальные метавселенные, поскольку они могут замещать множество функций, выполняемых в физическом мире, и прежде всего функции коммуникации, которые обуславливают поведение человека в ходе взаимодействия с другими людьми.

Например, компания Disney в декабре 2020 г. показала отрывок из девятого эпизода «Звездных войн» и провела виртуальное интервью с режиссером фильма непосредственно в игре Fortnite. Крупные бренды одежды Nike, Adidas, Prada, Hermes и другие уже создают свои цифровые модели одежды, чтобы пользователи могли примерить ее, не выходя из дома. Планируется, что развитие полноценных виртуальных миров сподвигнет людей «обустраиваться» в них и покупать вещи для своих аватаров.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Формализованный научный обзор представляет собой «оцифрованную» систематизацию имеющихся работ по заданной тематике. Алгоритм проведения таксономического исследования представлен в табл. 1.

Информационную основу исследования составили англоязычные публикации международной научной базы данных Scopus, отобранные 31 декабря 2022 г. по ключевому слову *metaverse*. За весь период существо-

¹ Первоначально также название популярной игры.

вания этой базы в ней размещено 1 086 статей по исследуемой тематике, что само по себе свидетельствует о недавнем появлении феномена метавселенных, поскольку развитые концепции фиксируются десятками тысяч публикаций.

Далее с помощью функции Co-occurrence программного продукта VOSviewer был проведен анализ текста, включающий графическую визуализацию совпадений (рис. 1). Выявлено более 14 000 связей и 294 ключевых узла. Узел означает сочетание ключевого слова «метавселенная» с любым другим ключевым словом не менее чем в пяти статьях.

Мейнстрим в изучении метавселенных определялся согласно предположению о том, что цитируемость может служить метрикой интереса научного сообщества к идеям, представленным в конкретной работе. Для этого в программе VOSviewer были отобраны наиболее цитируемые работы (количество цитирований – свыше 100). Таких статей в МНБД Scopus по состоянию на 31 декабря 2022 г. было всего три. Именно они подлежат детальному изучению и дальнейшему контент-анализу (табл. 2).

Тот факт, что наиболее цитируемые работы являются теоретическими изысканиями, свидетельствует об этапе зарождения концепции метавселенных. На этой стадии развития научного познания, как правило, формируются методологические и теоретические принципы осмысления феномена, приводятся кейс-стади, в то время как эмпирические доказательства, требующие обобщения большого количества данных, еще недоступны исследователям.

Примечательно и то, что всплеск интереса к теме метавселенных произошел в 2022 г., когда бизнес-элиты во главе с крупнейшими корпорациями начали активно продвигать идеологию метавселенных в обществе. Наиболее цитируемые работы опубликованы в 2009, 2011 и 2022 гг., но количество цитирований последней всего за один год практически сопоставимо с цитированием работ более чем десятилетней давности.

Таблица 1 – Алгоритм таксономического исследования публикаций по тематике метавселенных
Table 1 – Algorithm for taxonomic study of publications on metaverses

Этап	Содержание этапа
1. Сбор данных	1. Формирование выборки исследования в МНБД Scopus по ключевому слову «метавселенная» 2. Составление карты перекрестных библиографических связей публикаций, отобранных по ключевым словам
2. Выбор программного продукта для анализа	1. Анализ имеющихся программных продуктов, позволяющих работать с англоязычными публикациями 2. Отбор программы VOSviewer как наиболее релевантной целям исследования
3. Обработка данных	1. Отбор 1 086 публикаций с помощью функции Bibliographic coupling 2. Кластеризация публикаций по перекрестным библиографическим связям 3. Отбор наиболее цитируемых публикаций. Контент-анализ трех наиболее цитируемых публикаций
4. Интерпретация результатов	Идентификация направлений изучения феномена «метавселенная» в англоязычных научных публикациях

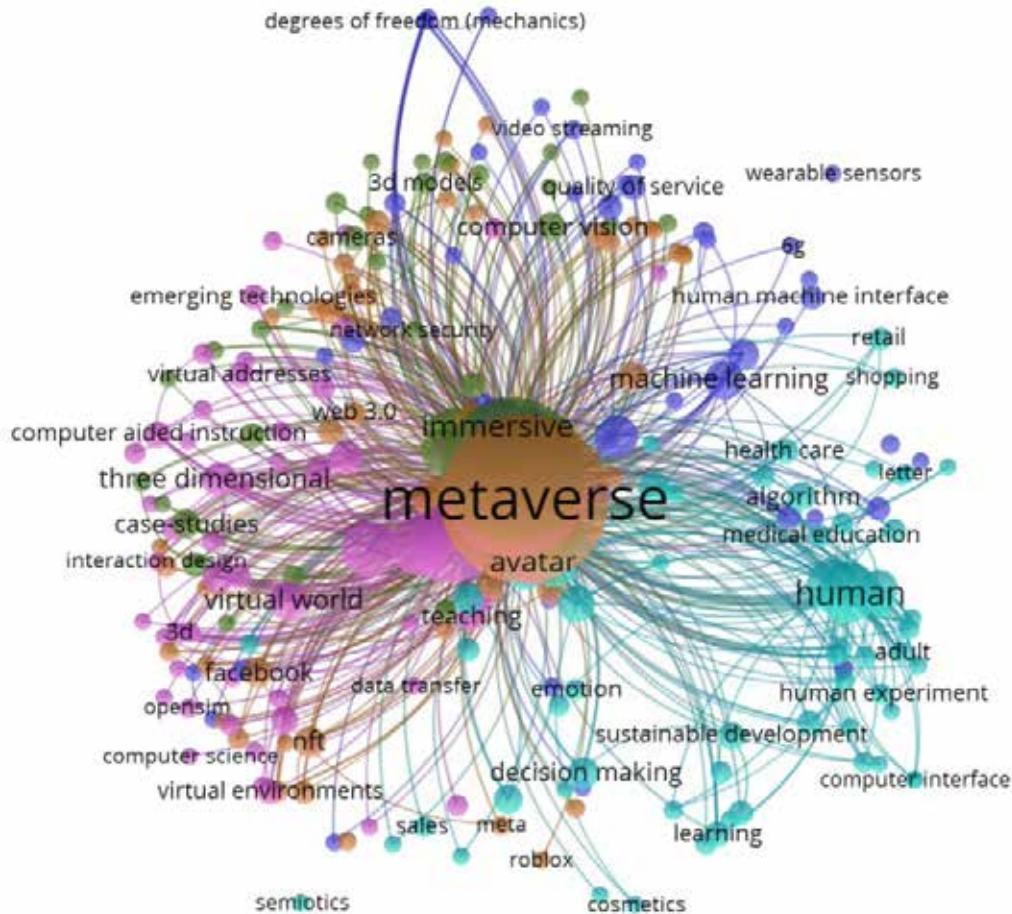


Рис. 1. Карта перекрестных библиографических связей

Fig. 1. Bibliographic coupling map

Таблица 2 – Характеристики наиболее цитируемых публикаций в МНБД Scopus (top-3) по тематике метавселенных
Table 2 – Top-3 most cited publications on metaverses in Scopus

Источник	Количество цитирований по состоянию на 31.12.2022	Тип статьи	Результаты исследования
[Davis et al., 2009]	218	Теоретическая	Разработана модель исследования метавселенной. Доказано влияние среды и технологических возможностей метавселенной на поведение участников, что отражается на результатах их деятельности
[Dionisio, Gilbert, 2011]	149	Теоретическая	Изучены специфические свойства метавселенной как виртуально-фантазийного мира: иммерсивный реализм (immersive realism), мобильность (ubiquity of access and identity), совместимость (interoperability) и масштабируемость (scalability)
[Park, Kim, 2022]	108	Научный обзор	Выполнен терминологический анализ феномена «метавселенная». Изучены кейсы, технико-технологические средства и социальные контексты метавселенных

Далее все статьи на основании групп ключевых узлов (294 узла) при помощи программного продукта VOSviewer были объединены в пять кластеров (на рис. 1 выделены цветом). Результаты кластеризации представлены в табл. 3.

Кластеризация иллюстрирует, что исследовательская повестка работ по тематике метавселенных дифференцирована. Есть пул статей (как правило, более

раннего периода – первого десятилетия 2000-х гг.), который освещает появление самого феномена метавселенной. В большей степени в них говорится о виртуализации и технологических аспектах метавселенной. Другая группа публикаций включает более детальный анализ метавселенной как технологической и/или социальной системы.

Таблица 3 – Кластеризация англоязычных исследований метавселенных в МНБД Scopus
Table 3 – Clustering of English-language studies on metaverses in Scopus

Кластер	1 (голубой)*	2 (сиреневый)	3 (оранжевый)	4 (синий)	5 (зеленый)
Количество статей, ед. (%)	71 (24)	66 (22)	63 (21)	52 (18)	42 (14)
Суть исследований	Метавселенная как особая технологическая система	Метавселенная как способ эффективного обучения	Форсайт-технология	Метавселенная как новая технология	Метавселенная как новый феномен
Смежные поля исследования, определяемые ключевыми словами	<p>Бизнес-модели. Искусственный интеллект. Идентификация. Большие данные. Интерфейс. Коммерция. Компьютерная симуляция. Пандемия. Цифровые технологии. Человечество. Эксперимент над человеком. Экономико-социальные эффекты. Цифровые двойники. Социальные медиа. Программное обеспечение. Воплощение (познание). Дополненная реальность. Семиотика**. Потребительское поведение. Телемедицина. Виртуальность. Смешанная реальность. Технологии. Визуализация. Интернет-инвестиции</p>	<p>3D-модели. Сценарии применения. Архитектура бизнеса. Аватар. Программирование. Программное обеспечение. Учебная программа. Цифровой мир. Передача данных. Дистанционное образование. Выставки. Геймификация. Высшее образование. Развивающие технологии. Компьютерное обучение. Иммерсионная среда (технологии, управление). Информационные системы. Интерактивный дизайн. Компьютерная графика. Проблемно-ориентированное обучение. Система, ориентированная на знания. Индивидуальное обучение. Взаимодействие «человек – машина». Инновации. Учителя. Студенты. Социальное взаимодействие. Технические задачи. Инженерное обучение. Трехмерный мир. Симуляция. Виртуальная среда (реальность, мир)</p>	<p>Мобильные коммуникации 5G. Дополненная реальность. Виртуальная реальность. Исследование поведения. Блокчейн. Компьютерное моделирование. Компьютерные игры. Криптовалюта. Защита данных. Децентрализация. Цифровые активы. Распределенные компьютерные системы. Компьютерная эра. Тренды будущего. Индустрия 4.0. Виртуальный шлем. Интернет вещей. Эффект от масштаба. Метаданные. NFT (невызаменяемые токены). Квантовые компьютеры. Roblox. Компьютерные игры. Смартфоны. Социальные сети. Web 3.0</p>	<p>Мобильные коммуникации 6G. Искусственный интеллект. Распределение. Сложные сети. Сверточная нейронная сеть (convolution neural networks). Технологии глубокого обучения (deep learning). Цифровые гаджеты. Степень свободы. Управление знаниями. Обучающие алгоритмы. Теория игр. Прогнозирование. Интернет вещей. Машинное обучение. Сетевизация. Нейронная сеть. Усиленное обучение. Программные агенты. Видеовещание. Потоковое вещание. Мобильные устройства. Пользовательский контент</p>	<p>3D-модели. Анимация. Дополненная реальность. Компьютерное видение. Киберпространство. Экосистема. Компьютерная графика. Виртуальная реальность. Приложения для развития. Будущее человечества. Сетевая безопасность. Улучшение изображения. Производство. Виртуальное человечество (человек). Беспроводные сети</p>

*Здесь и далее в скобках обозначен цвет кластера на рис. 1.

** Семиотика – наука о коммуникативных системах и знаках, используемых в процессе общения.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Проследим эволюцию развития исследований феномена метавселенных на основе детализации ключевых аспектов наиболее цитируемых статей (см. табл. 2).

Статья «Аватары, люди и виртуальные миры: основания для исследования метавселенных» [Davis et al., 2009] сосредоточена на описании «архитектуры» метавселенной как новой технологической платформы и уникальной иммерсивной среды для глобального виртуального взаимодействия людей. Авторы опираются на теорию адаптивной структуризации, утверждающую, что передовые информационные и цифровые технологии, примером которых являются метавселенные, запускают трансформационные процессы, способные привести к изменениям в правилах и ресурсах, изначально предоставляемых технологией [DeSanctis, Poole, 1994]. Указанная теория занимается изучением взаимодействия между технологиями и социальными процессами и доказывает многовариантность результатов, которые можно получить из одной отправной точки. Концепции адаптируемых технологий [Germonprez, Novorka, Collopy, 2007] и динамического переключения [Mowshowitz, 1997] также поддерживают идею о том, что социальные структуры или взаимодействие в метавселенной могут влиять на ее технологические возможности и изменять их.

Это согласуется и с идеями предложенного нами ранее гетеродоксального подхода, согласно которому поведение индивидуумов и технологической системы испытывает взаимовлияние [Орехова, Евсеева, 2020], а также экономической теории сложности [Martin, Sunley, 2007; Schneider, 2012], описывающей, «как поведение индивидуальных агентов совместно форми-

рует некий результат и как последний, в свою очередь, может изменить поведение агентов» [Артур, 2015, с. 17].

Авторы статьи «Аватары, люди и виртуальные миры...» [Davis et al., 2009] разработали концептуальную модель исследования метавселенной, включающую пять элементов: сама метавселенная (среда), люди/аватары, технологические возможности метавселенной, поведение и результаты (рис. 2).

Замкнутость (кругооборот) связей в метавселенной иллюстрирует обоюдное влияние технологической системы и поведения человека. Изменение этого поведения связано прежде всего с тем, что виртуальная иммерсивная среда дает эффект так называемого «социального присутствия», или «соприсутствия», трактуемых как способ быть с другими [Zhao, 2003] и ощущение присутствия с другими [Zhao, 2003; Bailenson et al., 2005]. По мере совершенствования технологий уровень соприсутствия возрос до такой степени, что стали говорить о «погружении» в виртуальную среду [Guadagno et al., 2007] и ощущении общего пространства [Lanier, Biocca, 1992]. В результате, с одной стороны, стираются личные границы и возникает постоянное ощущение жизни «у всех на виду», а с другой стороны, сохраняющаяся анонимность дает людям значительную свободу в построении коммуникаций.

Кроме того, технологии искусственного интеллекта и других программных настроек создают другие стратегии выбора, чем если бы человек действовал без «подсказок». В то же время новые поведенческие паттерны могут дать дополнительный опыт искусственному интеллекту и подстроить технологическую систему. Таким образом, прогнозирование результатов деятельности метавселенной довольно затруднительно –

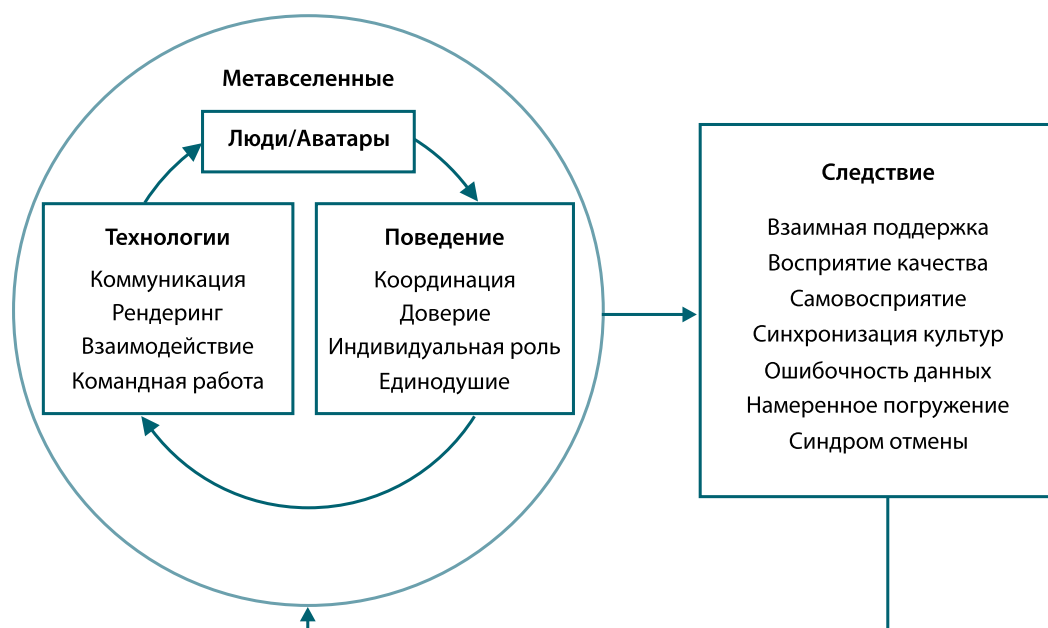


Рис. 2. Концептуальная модель исследования метавселенных¹

Fig. 2. Conceptual research model of metaverse

¹ Источник: [Davis et al., 2009, p. 97].

можно ожидать проявления как положительных, так и отрицательных эффектов.

Вторая наиболее цитируемая статья направлена на изучение специфических свойств метавселенной [Dionisio, Gilbert, 2011]. Авторы рассматривают эволюцию создания новых фантазийных миров: от романа Дж. Р. Толкиена «Властелин колец» до современных игровых метавселенных. Цифровизация привела к развитию виртуальных пространств и появлению у них четырех принципиально важных свойств, которые в дальнейших исследованиях взяты за основу (см., например: [Kanematsu et al., 2017]). Описание этих свойств, обеспечивающих метавселенной сравнительные преимущества, представлено в табл. 4.

Исследователи рассуждают о технологической перспективе улучшения перечисленных свойств, что может привести к распространению метавселенных. Однако ни экономические, ни социальные эффекты от этих свойств не рассматриваются.

Развитие методологии метавселенных привело к тому, что опубликованная в 2022 г. статья, завершающая топ-3 по уровню цитируемости [Park, Kim, 2022], представляет собой наиболее полный взгляд на природу этого феномена и опирается на изучение 354 литературных источников.

Авторы отмечают, что метавселенная рассматривается теперь не как трехмерный фантазийный мир, а как социальный феномен, получивший развитие в связи с взрослением поколения Z. Этот факт свидетельствует о том, что так называемая «вторая жизнь», получаемая с помощью технологий виртуальной и дополненной реальности, становится «первой» (и единственной). Нахождение в виртуальном мире оказывается главной реальностью человека. Такой переход подкрепляется, по мнению авторов, тремя обстоятельствами: быстрым развитием технологий «глубокого» обучения (deep-learning) и создания иммерсивной среды; мобильным доступом к сети; расширением экономических и социальных смыслов (мода, криптовалюта, образование, событийный маркетинг и т. п.).

Терминологический анализ, представленный в статье, позволяет обобщить имеющиеся трактовки рассматриваемого феномена и тем самым систематизировать

подходы к их изучению. Метавселенная трактуется следующим образом:

- как мир (компьютерная симуляция [Guo, Angelina, Rolf, 2011]), в котором люди в качестве аватаров взаимодействуют друг с другом и с программными агентами в трехмерном пространстве, отражающем реальный мир [Stephenson, 1992; Schroeder, Huxor, Hudson-Smith, 2001; Kemp, Daniel, 2006; Hazan, 2010] без его ограничений [Owens et al., 2011];
- иммерсивная среда, использующая цифровую мультимедийную сеть, которая устраняет временные и пространственные барьеры, обманывая зрительные чувства пользователей [Jaynes et al., 2003; Prisco, 2009]; интерактивная сеть с виртуальными 3D-средами [Collins, 2008], способная имитировать особенности реального мира (например, звук и гравитацию) [Amorim et al., 2014] и позволяющая создать свою индивидуальность, быстро посещать разные места и делать покупки по своему усмотрению [Rymaszewski et al., 2007]; в этой сети размещаются многопользовательские ролевые онлайн-игры (MMORPG) [Connolly, Mark, Hainey, 2011; Arik, Gezer, Tolun, 2022];
- интеграция искусственного интеллекта и социальных связей человека [Goertzel, 2007]; социальный виртуальный мир для взаимодействия людей [Wright et al., 2008; Forte et al., 2010], который параллелен реальному миру и служит его заменой [Huggett, 2020] и в котором аватар все делает за вас [Barry et al., 2015];
- непрерывный мир, предназначенный для того, чтобы дать пользователям контроль практически над каждым его аспектом путем создания желаемых объектов [Papagiannidis, Bourlakis, 2010];
- утопическое и антиутопическое будущее, где люди живут больше в виртуальных мирах, чем в реальности [Cameron, 2012];
- коллективное онлайн-пространство [Kim, Lee, Kang, 2012; Preda, Francisco, Timmerer, 2013], созданное конвергенцией [Moldoveanu et al., 2014];
- технология виртуального мира, соединяющая физические устройства (например, биосенсоры) [Kim et al., 2013] и построенная на блокчейне [Dowling, 2021], которая позволяет жить онлайн [Luse, Brian, Janea, 2013], участвовать в решении текущих проблем, пе-

Таблица 4 – Базовые свойства метавселенной как технологической системы
Table 4 – Basic features of metaverse as a technological system

Свойство	Характеристика
Иммерсивный реализм (immersive realism)	Возможность физиологически и эмоционально чувствовать то же самое, что и в реальном мире
Мобильность (ubiquity of access and identity)	Появление устройств, позволяющих осуществлять постоянное участие (вовлеченность) пользователя в деятельности метавселенной
Совместимость (interoperability)	Условие существования метавселенной – совместимость технологических стандартов всех технических средств и цифровых активов, применяемых пользователями
Масштабируемость (scalability)	Эффективность использования метавселенной возможна только при наличии критической массы пользователей

реосмыслении прошлого и изобретении будущего [Zackery et al., 2016];

- открытая 3D-платформа, состоящая из набора настраиваемых 3D-миров [Moldoveanu et al., 2014].

Перечисленные группы трактовок метавселенных коррелируют с направлениями их исследований, полученными нами с помощью кластеризации статей.

Можно заключить, что феномен метавселенной представляет собой сложный многокритериальный и междисциплинарный объект и в настоящее время рассматривается:

- как виртуальное пространство, объединяющее человечество или его части (своеобразная экосистема), некий прообраз будущего;
- пространство для фантазийного мира (Second Life), используемое для развлечений (например, в игровой индустрии) и развития (например, в образовании);
- совокупность новых инженерных технологий, использующих сетевые (интернет-) ресурсы.
- новое пространство для денежных и финансовых отношений, основанное на цифровых активах и блокчейн-технологиях.
- новая бизнес-модель, опирающаяся на инновационные способы доставки ценности потребителю.

Отметим, что последнее направление, дающее развитие именно экономическим исследованиям, пока слабо представлено в научной литературе.

ВМЕСТО ЗАКЛЮЧЕНИЯ: ЭКОНОМИКО-УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗУЧЕНИЯ МЕТАВСЕЛЕННЫХ

Сетевая экономика направлена на поиск стратегий и способов управления ресурсами, позволяющих уменьшить степень их редкости и ограниченности. Последовательное разъяснение вопросов, связанных со спецификой сетевых благ, их производства и распределения, позволяет понять, что есть метавселенная как новая бизнес-модель.

Идеология метавселенных отлично укладывается в ESG-парадигму. Решение социальных задач заключается в том, что с помощью метавселенных нивелируется социальное неравенство. В виртуальном мире усиливаются возможности лиц с ограниченными возможностями. Экологическая задача решается за счет виртуального (а не реального) привлечения ресурсов на производство цифрового мира. Единственный ресурс, который будет увеличиваться, – энергия. Выполнение экономической задачи обусловлено тем, что метавселенная открывает бесконечное количество возможностей для новых транзакций, а значит, для нового витка экономического роста [Орехова, 2022, с. 117–118].

Результатом проведенного исследования является установление того факта, что концепция метавселенных только зарождается. Если рассматривать метавселенную как технологическую систему следующего порядка (следующего по отношению к платформам),

то ее изучение может быть основано на методологических принципах, заложенных в теории платформенной экономики. Платформизация стала ключевым явлением 2020-х гг., поскольку в условиях пандемии оказалось, что можно даже традиционный бизнес перестроить и большинство функций перенести в виртуальное пространство (так называемый tech an able business). Потенциал трансформации, по сути, имеют любые посреднические бизнес-структуры: фондовые и товарные биржи, интернет-порталы, системы платежных карт, газеты и журналы, мобильная и фиксированная телекоммуникационная сеть и многое другое.

Основателями концепции платформ считают Ж. Рошэ и Ж. Тироля – ведущих ученых в области теории отраслевых рынков [Rochet, Tirole, 2003], получившей дальнейшее развитие в множестве работ [Gawer, Cusumano, 2002; Evans, Schmalensee, 2007; Moazed, Johnson, 2016; Parker, Van Alstyne, Choudary, 2017]. Ключевыми задачами исследований в этой сфере становятся вопросы ресурсного обмена и иных транзакций, механизмов обеспечения сделок, сетевых и других эффектов, маркетинговых технологий и пр.

Частично эти вопросы уже освещаются. Так, например, исследуется эволюция розничной торговли – от традиционной к электронной, а затем к метавселенной, и проливается свет на то, как метавселенная влияет на эту эволюцию [Bourlakis, Papagiannidis, Li, 2009]. Рассматриваются также теоретические основы трансформации бизнес-модели и на примере конкретного кейса доказываем, что метавселенные – это эволюционный тип платформ, основанный на изменении создания и способов доставки до потребителя ценностного предложения [Kraus et al., 2022]. Однако полного представления, облеченного в единую концепцию экономико-управленческой направленности, ученые пока не имеют.

Это связано прежде всего с технологическими ограничениями, которые снижают потенциальную критическую массу пользователей. Среди этих ограничений выделяются технические (необходимость поддержания бесперебойного Интернета с относительно низкими затратами и обеспечения мобильными устройствами всех пользователей), аппаратные и программные (например, трудности в том, чтобы добиться реальности некоторых ощущений, а также неудобство и дороговизна имеющихся устройств для виртуализации). Как показали результаты проведенного исследователями эксперимента, текущее техническое оснащение метавселенной увеличивает, а не снижает затраты и нагрузку на человека [Xi et al., 2022]. Однако, по нашему мнению, главной проблемой остается нежелание людей быть в постоянном сопresутствии с другими. Рассмотрение этой проблемы требует изучения не только экономических стимулов, но и вопросов социальной психологии. ■

Источники

- Артур У.Б. (2015). Теория сложности в экономической науке: иные основы экономического мышления // *Terra Economicus*. Т. 13, № 2. С. 15–37.
- Макконнелл К.Р., Брю С.Л. (1996). *Экономикс: Принципы, проблемы и политики: в 2 т.: пер. с англ. Т. 1*. Москва: Республика.
- Орехова С.В. (2022). *Сетевая экономика*. Екатеринбург: Издательство Уральского государственного экономического университета.
- Орехова С.В., Евсеева М.В. (2020). Технологические системы в экономике: гетеродоксальный подход и институциональные основы // *Журнал институциональных исследований*. Т. 12, № 4. С. 34–53.
- Орехова С.В., Мисюра А.В. (2020). Трансформация бизнес-модели и возрастающая отдача высокотехнологичного предприятия // *Вестник Челябинского государственного университета*. № 6 (440). С. 75–85.
- Amorim T., Tapparo L., Marranghello N., Silva A. (2014). A multiple intelligences theory-based 3D virtual lab environment for digital systems teaching. *Procedia Computer Science*, vol. 29, pp. 1413–1422. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2014.05.128>
- Arik K., Gezer M., Tolun Tayali S. (2022). Predictive models for customer churn analysis in MMORPG games. *Upravlenets / The Manager*, vol. 13, no. 6, pp. 70–85. DOI: 10.29141/2218-5003-2022-13-6-6. EDN: KBZBMO.
- Bailenson J.N., Swinth K., Hoyt C., Persky S., Dimov A., Blascovich J. (2005). The independent and interactive effects of embodied-agent appearance and behavior on self-report, cognitive, and behavioral markers of copresence in immersive virtual environments. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, vol. 14, no. 4, pp. 379–393. DOI: 10.1162/105474605774785235
- Barry D.M., Ogawa N., Dharmawansa A.D., Kanematsu H., Fukumura Y., Shirai T., Yajima K., Kobayashi T. (2015). Evaluation for students' learning manner using eye blinking system in Metaverse. *Procedia Computer Science*, vol. 60, pp. 1195–1204. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.08.181>
- Bourlakis M., Papagiannidis S., Li F. (2009). Retail spatial evolution: Paving the way from traditional to metaverse retailing. *Electronic Commerce Research*, vol. 9, pp. 135–148. DOI: 10.1007/s10660-009-9030-8
- Cameron A. (2012). Splendid isolation: 'Philosopher's islands' and the reimagination of space. *Geoforum*, vol. 43, issue 4, pp. 741–749. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2011.12.008>
- Collins C. (2008). Looking to the future: Higher education in the Metaverse. *EDUCAUSE Review*, vol. 43, no. 5, pp. 51–63.
- Connolly T.M., Mark S., Hainey H.T. (2011). An alternate reality game for language learning: ARGuing for multilingual motivation. *Computers & Education*, vol. 57, no. 1, pp. 1389–1415. DOI: 10.1016/j.compedu.2011.01.009
- Davis A., Murphy J., Owens D., Khazanchi D., Zigurs I. (2009) Avatars, people, and virtual worlds: Foundations for research in Metaverses. *Journal of the Association for Information Systems*, vol. 10, no. 2, pp. 90–117. DOI: 10.17705/1jais.00183
- DeSanctis G., Poole M.S. (1994). Capturing the complexity in advanced technology use: Adaptive structuration theory. *Organization Science*, vol. 5, no. 2, pp. 121–147.
- Dionisio J., Gilbert R. (2011). 3D virtual worlds and the Metaverse: Current status and future possibilities. *ACM Computing Surveys*, no. 5, pp. 1–43. DOI: 10.1145/2480741.2480751
- Dowling M. (2021). Fertile LAND: Pricing non-fungible tokens. *Finance Research Letters*, vol. 44, 102096, pp. 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.102096>
- Evans D.S., Schmalensee R. (2007). The industrial organizations of markets with two-sided platforms. *Competition Policy International*, vol. 3, no. 1, pp. 151–179.
- Forte M., Lercari N., Galeazzi F., Borra D. (2010). Metaverse communities and archaeology: The case of Teramo. *Proceedings of EuroMed: The 3rd Int. Conf. dedicated on Digital Heritage*, pp. 79–84.
- Gawer A., Cusumano M.A. (2002). *Platform leadership: How Intel, Microsoft, and Cisco drive industry innovation*. Boston: Harvard Business Review Press.
- Germonprez M., Hovorka D., Collopy F. (2007). A theory of tailorable technology design. *Journal of the Association for Information Systems*, vol. 8, issue 6, pp. 351–367. DOI: 10.17705/1jais.00131
- Goertzel B. (2007). Human-level artificial general intelligence and the possibility of a technological singularity: A reaction to Ray Kurzweil's *The Singularity Is Near*, and McDermott's critique of Kurzweil. *Artificial Intelligence*, vol. 171, issue 18, pp. 1161–1173. <https://doi.org/10.1016/j.artint.2007.10.011>
- Guadagno R.E., Blascovich J., Bailenson J.N., McCall C. (2007). Virtual humans and persuasion: The effects of agency and behavioral realism. *Media Psychology*, vol. 10, no. 1, pp. 1–22.
- Guo J., Angelina C., Rolf W.T. (2011). Virtual wealth protection through virtual money exchange. *Electronic Commerce Research and Applications*, vol. 10, no. 3, pp. 313–330. DOI: 10.1016/j.elelap.2010.10.003
- Hazan S. (2010). *Musing the Metaverse. Heritage in the digital era*. Brentwood, Essex, UK: Multi-Science Publishing.
- Huggett J. (2020). Virtually real or really virtual: Towards a heritage Metaverse. *Studies in Digital Heritage*, vol. 4, no. 1, pp. 1–15. <https://doi.org/10.14434/sdh.v4i1.26218>
- Jaynes C., Seales W.B., Kalvert C., Fei Z. (2003). The Metaverse: A networked collection of inexpensive, self-configuring, immersive environments. *Proceedings of the workshop on Virtual environments*.
- Kanematsu H., Ogawa N., Shimizu A., Shirai T., Kawaguchi M., Kobayashi T., Nakahira K., Barry D. (2017). Skype discussion for PBL between two laboratories and students biological/psychological responses. *Procedia Computer Science*, vol. 112, pp. 1730–1736. DOI: 10.1016/j.procs.2017.08.200
- Kemp J., Daniel L. (2006). Putting a Second Life "Metaverse" skin on learning management systems. *Proceedings of the Second Life education workshop at the Second Life community convention*. Vol. 20. CA, San Francisco: The University of Paisley.

- Kim S.K., Joo Y.S., Shin M., Han S. (2013). Virtual world control system using sensed information and adaptation engine. *Signal Processing: Image Communication*, vol. 28, no. 2, pp. 87–96. DOI: 10.1016/J.Image.2012.10.006
- Kraus S., Kanbach D.K., Krysta P.M., Steinhoff M.M., Tomini N. (2022). Facebook and the creation of the metaverse: Radical business model innovation or incremental transformation? *International Journal of Entrepreneurial Behaviour & Research*, vol. 28, no. 9, pp. 52–77. DOI: 10.1108/IJEBR-12-2021-0984
- Lanier J., Biocca F. (1992). An insider's view of the future of virtual reality. *Journal of Communication*, vol. 42, no. 4, pp. 150–172. <https://doi.org/10.1111/j.1460-2466.1992.tb00816.x>
- Lee K., Kang M. (2012). I became an attractive person in the virtual world: Users' identification with virtual communities and avatars. *Computers in Human Behavior*, vol. 28, no. 5, pp. 1663–1669.
- Luse A., Brian M., Janea T. (2013). The changing nature of user attitudes toward virtual world technology: A longitudinal study. *Computers in Human Behavior*, vol. 29, no. 3, pp. 1122–1132. DOI: 10.1016/j.chb.2012.10.004
- Martin R., Sunley P. (2007). Complexity thinking and evolutionary economic geography. *Journal of Economic Geography*, vol. 7, no. 5, pp. 573–601. DOI: 10.1093/jeg/lbm019
- Moazed A., Johnson N.L. (2016). *Modern monopolies: What it takes to dominate the 21st century economy*. N.Y.: St. Martin's Press.
- Moldoveanu A., Grădinaru A., Ferche O-M., Ștefan L. (2014). The 3D UPB mixed reality campus: Challenges of mixing the real and the virtual. *The 18th Int. Conf. on System Theory, Control and Computing (ICSTCC)*. IEEE.
- Mowshowitz A. (1997). Virtual organization. *Communications of the ACM*, vol. 40, no. 9, pp. 30–37. <https://doi.org/10.1145/260750.260759>
- Owens D., Mitchell A., Khazanchi D., Zigurs I. (2011). An empirical investigation of virtual world projects and Metaverse technology capabilities. *ACM SIGMIS Database: the DATABASE for Advances in Information Systems*, vol. 42, no. 1, pp. 74–101. DOI: 10.1145/1952712.1952717
- Papagiannidis S., Bourlakis M.A. (2010). Staging the New Retail Drama: At a Metaverse near you! *Journal of Virtual Worlds Research*, vol. 2, no. 5, pp. 425–446. <https://doi.org/10.4101/jvwr.v2i5.808>
- Park S.-M., Kim Y.-G. (2022). A Metaverse: taxonomy, components, applications, and open challenges. *IEEE Access PP*, vol. 99, 1-1 DOI: 10.1109/ACCESS.2021.3140175
- Parker G.G., Van Alstyne M.W., Choudary S.P. (2017). *Platform revolution: Now networked markets are transforming the economy – And now to make them work for you*. N.Y.: W.W. Norton & Company Inc.
- Preda M., Francisco M., Timmerer C. (2013). Introduction to the special issue on MPEG-V. *Signal Processing Image Communication*, vol. 28, no. 2, pp. 85–86. DOI: 10.1016/j.image.2012.12.002
- Prisco G. (2009). A virtual world space agency. *Futures*, vol. 41, no. 8, pp. 569–571.
- Rochet J.C., Tirole J. (2003). Platform competition in two-sided markets. *Journal of the European Economic Association*, no. 4, pp. 990–1029.
- Rymaszewski M., Au W.J., Wallace M., Winters C., Ondrejka C., Batstone-Cunningham B., Rosedaleet P. (2007). *Second life: The official guide*. John Wiley & Sons.
- Schneider V. (2012). *Governance and complexity*. *The Oxford handbook of governance*. Oxford: Oxford University Press. Pp. 129–142.
- Schroeder R., Huxor A., Hudson-Smith A. (2001). Activeworlds: Geography and social interaction in virtual reality. *Futures*, vol. 33, no. 7, pp. 569–587. DOI: 10.1016/S0016-3287(01)00002-7
- Stephenson N. (1992). *Snow crash*. London: Bantam Books.
- Wright M., Ekeus H., Coyne R., Stewart J.K. (2008). Augmented duality: Overlapping a Metaverse with the real world. *Proc. of the 2008 Int. Conf. on Advances in Computer Entertainment Technology*.
- Xi N., Chen J., Gama F., Riar M., Hamari J. (2022). The challenges of entering the metaverse: An experiment on the effect of extended reality on workload. *Information Systems Frontiers*, vol. 25, pp. 659–680. <https://doi.org/10.1007/s10796-022-10244-x>
- Zackery A., Shariatpanahi P., Zolfagharzadeh M.M., Pourezat A.A. (2016). Toward a simulated replica of futures: Classification and possible trajectories of simulation in futures studies. *Futures*, vol. 81, pp. 40–53.
- Zhao S. (2003). Toward a taxonomy of copresence. *Presence Teleoperators & Virtual Environments*, vol. 12, no. 5, pp. 445–455. DOI: 10.1162/105474603322761261

References

- Arthur W.B. (2015). Complexity economics: A different framework for economic thought. *Terra Economicus*, vol. 13, no. 2, pp. 15–37. (in Russ.)
- McConnell C.R., Brue S.L. (1996). *Economics: Principles, Problems, & Policies*. In 2 vols. Vol. 1. Moscow: Respublika. (in Russ.)
- Orekhova S.V. (2022). *Network economics*. Ekaterinburg: Ural State University of Economics Publ. (in Russ.)
- Orekhova S.V., Evseeva M.V. (2020). Technological systems and economy: A heterodox approach and institutional framework. *Zhurnal institutsionalnykh issledovaniy / Journal of Institutional Studies*, vol. 12, no. 4, pp. 34–53. DOI: 10.17835/2076-6297.2020.12.4.034-053. (in Russ.)
- Orekhova S.V., Misyura A.V. (2020). Business model's transformation and increasing results of a high-tech company. *Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo universiteta / Bulletin of Chelyabinsk State University*, no. 6(440), pp. 75–85. DOI: 10.47475/1994-2796-2020-10609. (in Russ.)
- Amorim T., Tapparo L., Marranghello N., Silva A. (2014). A multiple intelligences theory-based 3D virtual lab environment for digital systems teaching. *Procedia Computer Science*, vol. 29, pp. 1413–1422. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2014.05.128>

- Arik K., Gezer M., Tolun Tayali S. (2022). Predictive models for customer churn analysis in MMORPG games. *Upravlenets / The Manager*, vol. 13, no. 6, pp. 70–85. DOI: 10.29141/2218-5003-2022-13-6-6. EDN: KBZBMO.
- Bailenson J.N., Swinth K., Hoyt C., Persky S., Dimov A., Blascovich J. (2005). The independent and interactive effects of embodied-agent appearance and behavior on self-report, cognitive, and behavioral markers of copresence in immersive virtual environments. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, vol. 14, no. 4, pp. 379–393. DOI: 10.1162/105474605774785235
- Barry D.M., Ogawa N., Dharmawansa A.D., Kanematsu H., Fukumura Y., Shirai T., Yajima K., Kobayashi T. (2015). Evaluation for students' learning manner using eye blinking system in Metaverse. *Procedia Computer Science*, vol. 60, pp. 1195–1204. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.08.181>
- Bourlakis M., Papagiannidis S., Li F. (2009). Retail spatial evolution: Paving the way from traditional to metaverse retailing. *Electronic Commerce Research*, vol. 9, pp. 135–148. DOI: 10.1007/s10660-009-9030-8
- Cameron A. (2012). Splendid isolation: 'Philosopher's islands' and the reimagination of space. *Geoforum*, vol. 43, issue 4, pp. 741–749. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2011.12.008>
- Collins C. (2008). Looking to the future: Higher education in the Metaverse. *EDUCAUSE Review*, vol. 43, no. 5, pp. 51–63.
- Connolly T.M., Mark S., Hainey H.T. (2011). An alternate reality game for language learning: ARGuing for multilingual motivation. *Computers & Education*, vol. 57, no. 1, pp. 1389–1415. DOI: 10.1016/j.compedu.2011.01.009
- Davis A., Murphy J., Owens D., Khazanchi D., Ziguers I. (2009) Avatars, people, and virtual worlds: Foundations for research in Metaverses. *Journal of the Association for Information Systems*, vol. 10, no. 2, pp. 90–117. DOI: 10.17705/1jais.00183
- DeSanctis G., Poole M.S. (1994). Capturing the complexity in advanced technology use: Adaptive structuration theory. *Organization Science*, vol. 5, no. 2, pp. 121–147.
- Dionisio J., Gilbert R. (2011). 3D virtual worlds and the Metaverse: Current status and future possibilities. *ACM Computing Surveys*, no. 5, pp. 1–43. DOI: 10.1145/2480741.2480751
- Dowling M. (2021). Fertile LAND: Pricing non-fungible tokens. *Finance Research Letters*, vol. 44, 102096, pp. 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.102096>
- Evans D.S., Schmalensee R. (2007). The industrial organizations of markets with two-sided platforms. *Competition Policy International*, vol. 3, no. 1, pp. 151–179.
- Forte M., Lercari N., Galeazzi F., Borra D. (2010). Metaverse communities and archaeology: The case of Teramo. *Proceedings of EuroMed: The 3rd Int. Conf. dedicated on Digital Heritage*, pp. 79–84.
- Gawer A., Cusumano M.A. (2002). *Platform leadership: How Intel, Microsoft, and Cisco drive industry innovation*. Boston: Harvard Business Review Press.
- Germonprez M., Hovorka D., Collopy F. (2007). A theory of tailorable technology design. *Journal of the Association for Information Systems*, vol. 8, issue 6, pp. 351–367. DOI: 10.17705/1jais.00131
- Goertzel B. (2007). Human-level artificial general intelligence and the possibility of a technological singularity: A reaction to Ray Kurzweil's The Singularity Is Near, and McDermott's critique of Kurzweil. *Artificial Intelligence*, vol. 171, issue 18, pp. 1161–1173. <https://doi.org/10.1016/j.artint.2007.10.011>
- Guadagno R.E., Blascovich J., Bailenson J.N., McCall C. (2007). Virtual humans and persuasion: The effects of agency and behavioral realism. *Media Psychology*, vol. 10, no. 1, pp. 1–22.
- Guo J., Angelina C., Rolf W.T. (2011). Virtual wealth protection through virtual money exchange. *Electronic Commerce Research and Applications*, vol. 10, no. 3, pp. 313–330. DOI: 10.1016/j.elerap.2010.10.003
- Hazan S. (2010). *Musing the Metaverse. Heritage in the digital era*. Brentwood, Essex, UK: Multi-Science Publishing.
- Huggett J. (2020). Virtually real or really virtual: Towards a heritage Metaverse. *Studies in Digital Heritage*, vol. 4, no. 1, pp. 1–15. <https://doi.org/10.14434/sdh.v4i1.26218>
- Jaynes C., Seales W.B., Kalvert C., Fei Z. (2003). The Metaverse: A networked collection of inexpensive, self-configuring, immersive environments. *Proceedings of the workshop on Virtual environments*.
- Kanematsu H., Ogawa N., Shimizu A., Shirai T., Kawaguchi M., Kobayashi T., Nakahira K., Barry D. (2017). Skype discussion for PBL between two laboratories and students' biological/psychological responses. *Procedia Computer Science*, vol. 112, pp. 1730–1736. DOI: 10.1016/j.procs.2017.08.200
- Kemp J., Daniel L. (2006). Putting a Second Life "Metaverse" skin on learning management systems. *Proceedings of the Second Life education workshop at the Second Life community convention*. Vol. 20. CA, San Francisco: The University of Paisley.
- Kim S.K., Joo Y.S., Shin M., Han S. (2013). Virtual world control system using sensed information and adaptation engine. *Signal Processing: Image Communication*, vol. 28, no. 2, pp. 87–96. DOI: 10.1016/J.Image.2012.10.006
- Kraus S., Kanbach D.K., Krysta P.M., Steinhoff M.M., Tomini N. (2022). Facebook and the creation of the metaverse: Radical business model innovation or incremental transformation? *International Journal of Entrepreneurial Behaviour & Research*, vol. 28, no. 9, pp. 52–77. DOI: 10.1108/IJEER-12-2021-0984
- Lanier J., Biocca F. (1992). An insider's view of the future of virtual reality. *Journal of Communication*, vol. 42, no. 4, pp. 150–172. <https://doi.org/10.1111/j.1460-2466.1992.tb00816.x>
- Lee K., Kang M. (2012). I became an attractive person in the virtual world: Users' identification with virtual communities and avatars. *Computers in Human Behavior*, vol. 28, no. 5, pp. 1663–1669.
- Luse A., Brian M., Janea T. (2013). The changing nature of user attitudes toward virtual world technology: A longitudinal study. *Computers in Human Behavior*, vol. 29, no. 3, pp. 1122–1132. DOI: 10.1016/j.chb.2012.10.004
- Martin R., Sunley P. (2007). Complexity thinking and evolutionary economic geography. *Journal of Economic Geography*, vol. 7, no. 5, pp. 573–601. DOI: 10.1093/jeg/lbm019

- Moazed A., Johnson N.L. (2016). *Modern monopolies: What it takes to dominate the 21st century economy*. N.Y.: St. Martin's Press.
- Moldoveanu A., Grădinaru A., Ferche O-M., Ștefan L. (2014). The 3D UPB mixed reality campus: Challenges of mixing the real and the virtual. *The 18th Int. Conf. on System Theory, Control and Computing (ICSTCC)*. IEEE.
- Mowshowitz A. (1997). Virtual organization. *Communications of the ACM*, vol. 40, no. 9, pp. 30–37. <https://doi.org/10.1145/260750.260759>
- Owens D., Mitchell A., Khazanchi D., Zigurs I. (2011). An empirical investigation of virtual world projects and Metaverse technology capabilities. *ACM SIGMIS Database: the DATABASE for Advances in Information Systems*, vol. 42, no. 1, pp. 74–101. DOI: 10.1145/1952712.1952717
- Papagiannidis S., Bourlakis M.A. (2010). Staging the New Retail Drama: At a Metaverse near you! *Journal of Virtual Worlds Research*, vol. 2, no. 5, pp. 425–446. <https://doi.org/10.4101/jvwr.v2i5.808>
- Park S.-M., Kim Y.-G. (2022). A Metaverse: taxonomy, components, applications, and open challenges. *IEEE Access PP*, vol. 99, 1-1 DOI: 10.1109/ACCESS.2021.3140175
- Parker G.G., Van Alstyne M.W., Choudary S.P. (2017). *Platform revolution: Now networked markets are transforming the economy – And now to make them work for you*. N.Y.: W.W. Norton & Company Inc.
- Preda M., Francisco M., Timmerer C. (2013). Introduction to the special issue on MPEG-V. *Signal Processing Image Communication*, vol. 28, no. 2, pp. 85–86. DOI: 10.1016/j.image.2012.12.002
- Prisco G. (2009). A virtual world space agency. *Futures*, vol. 41, no. 8, pp. 569–571.
- Rochet J.C., Tirole J. (2003). Platform competition in two-sided markets. *Journal of the European Economic Association*, no. 4, pp. 990–1029.
- Rymaszewski M., Au W.J., Wallace M., Winters C., Ondrejka C., Batstone-Cunningham B., Rosedaleet P. (2007). *Second life: The official guide*. John Wiley & Sons.
- Schneider V. (2012). *Governance and complexity. The Oxford handbook of governance*. Oxford: Oxford University Press. Pp. 129–142.
- Schroeder R., Huxor A., Hudson-Smith A. (2001). Activeworlds: Geography and social interaction in virtual reality. *Futures*, vol. 33, no. 7, pp. 569–587. DOI: 10.1016/S0016-3287(01)00002-7
- Stephenson N. (1992). *Snow crash*. London: Bantam Books.
- Wright M., Ekeus H., Coyne R., Stewart J.K. (2008). Augmented duality: Overlapping a Metaverse with the real world. *Proc. of the 2008 Int. Conf. on Advances in Computer Entertainment Technology*.
- Xi N., Chen J., Gama F., Riar M., Hamari J. (2022). The challenges of entering the metaverse: An experiment on the effect of extended reality on workload. *Information Systems Frontiers*, vol. 25, pp. 659–680. <https://doi.org/10.1007/s10796-022-10244-x>
- Zackery A., Shariatpanahi P., Zolfaghazadeh M.M., Pourezzat A.A. (2016). Toward a simulated replica of futures: Classification and possible trajectories of simulation in futures studies. *Futures*, vol. 81, pp. 40–53.
- Zhao S. (2003). Toward a taxonomy of copresence. *Presence Teleoperators & Virtual Environments*, vol. 12, no. 5, pp. 445–455. DOI: 10.1162/105474603322761261

Информация об авторах

Information about the authors

Орехова Светлана Владимировна

Доктор экономических наук, профессор кафедры информационных технологий и статистики. **Уральский государственный экономический университет**, г. Екатеринбург, РФ. E-mail: bentarask@list.ru

Svetlana V. Orekhova

Dr. Sc. (Econ.), Professor of Information Technologies and Statistics Dept. **Ural State University of Economics**, Ekaterinburg, Russia. E-mail: bentarask@list.ru

Плахин Андрей Евгеньевич

Доктор экономических наук, заведующий кафедрой менеджмента и предпринимательства. **Уральский государственный экономический университет**, г. Екатеринбург, РФ. E-mail: apla@usue.ru

Andrey Ye. Plakhin

Dr. Sc. (Econ.), Head of Management and Entrepreneurship Dept. **Ural State University of Economics**, Ekaterinburg, Russia. E-mail: apla@usue.ru