

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники

УДК 004.946:33

Мацакова  
Янина Валентиновна

Виртуальная и дополненная реальности  
в цифровой трансформации экономики

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание степени магистра экономических наук  
по специальности 1-40 80 07 Электронная экономика

Научный руководитель  
Шевченко Владимир Иванович,  
кандидат экономических наук

Минск, 2023

## **ВВЕДЕНИЕ**

Современное общество переживает быстрое развитие информационных технологий, которые изменяют нашу жизнь во всех сферах. Цифровая трансформация уже сегодня стала неотъемлемой частью этого процесса. Это глобальное изменение и потрясение основ, с необходимостью которого сегодня столкнулись все без исключения компании, отрасли и целые государства.

Цифровая трансформация стала двигателем инноваций, которые дают возможность малым и средним предприятиям конкурировать на равных условиях с крупными корпорациями, меняя структуру экономики, улучшая доступ к информации и ресурсам, и способствуя ускорению экономического роста.

В настоящее время разворачивается очередная волна трансформации моделей деятельности в бизнесе и социальной сфере, вызванная появлением цифровых технологий нового поколения (искусственного интеллекта, робототехники, интернета вещей, технологий беспроводной связи и ряда других). В ближайшем будущем именно эффективное использование новых современных цифровых технологий будет определять международную конкурентоспособность как отдельных компаний, так и целых стран, формирующих инфраструктуру и правовую среду для цифровизации.

Одним из приоритетных направлений цифрового развития являются пространственные технологии погружения, такие как виртуальная реальность (VR) и дополненная реальность (AR). Ожидается, что эта волна сформирует следующую повсеместную компьютерную парадигму, которая может трансформировать образование, медицину, бизнес, удаленную работу, развлечения и другие сферы человеческой жизни. Эта новая парадигма имеет тенденции интеграции в новую реальность - метавселенную. Метавселенная – это пространство постреальности, многопользовательская среда, объединяющая физическую реальность с цифровой виртуальной виртуальностью. Развитие технологий виртуальной и дополненной реальностей (VR/AR-технологии) – ключ к принципиально новому уровню взаимодействия человека с цифровым миром.

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ**

В диссертации рассмотрена роль новых информационных технологий, включающую реальный мир, виртуальное, дополненное, смешанное и расширенное пространство в дальнейшей цифровой трансформации экономики.

Исследование охватывает такие аспекты, как новые формы взаимодействия пользователей, возможности автоматизации бизнес-процессов, развитие децентрализованных решений. В работе представлены примеры зарубежного опыта использования технологий виртуальной и дополненной реальности в бизнесе, образовании, медицине, общественно-полезных сферах и их движение в сторону метавселенной. Кроме того, исследуется вопрос о влиянии новой цифровой реальности на социальную жизнь общества в целом.

В диссертации рассматриваются примеры трансформации экономики, которые станут возможными благодаря Web 3.0 и описываются возможности, которые открываются в рамках метавселенной.

В связи с этим актуальным является выявление горизонтов возможностей и направлениям в белорусской экономике в контексте становления виртуально-физической среды, связанных с широким использованием технологий виртуальной и дополненной реальностей.

Результаты работы могут быть полезными для аналитиков, исследователей, предпринимателей, управленцев высших звеньев, и всех, кто интересуется развитием инновационных технологий и экономического прогресса.

**Цель исследования** - на основе анализа новых концепций в цифровой трансформации экономики, включая технологии виртуальной и дополненной реальностей, сформулировать горизонты возможностей использования VR / AR для цифровой трансформации экономики Республики Беларусь.

**Объектом исследования** являются технологии виртуальной и дополненной реальностей.

**Предмет исследования** - влияние виртуальной и дополненной реальностей на цифровую трансформацию экономики, создание новых бизнес-моделей.

Для достижения данной цели поставлены и решены следующие **задачи**:

– исследовать теоретические аспекты развития новых концепций цифровой трансформации, включающие экономику совместного потребления, цифровые платформы, финтех, виртуальную и дополненную реальности в контексте возможности их интеракции в виртуальной среде;

– исследовать эволюцию систем и практик использования технологий виртуальной и дополненной реальностей. Выделить сферы успешного использования технологий VR/AR и выявить тенденции их внедрения в метавселенную, основываясь на зарубежном опыте применения данных технологий;

– рассмотреть условия для развития метавселенной и децентрализованных систем управления. Выявить факты, сдерживающие развитие сложной виртуально-физической среды (степень государственного участия, защиты авторского права, вопросы этики и морали);

– проанализировать опыт использования виртуальной и дополненной реальности в Республике Беларусь.

**Практическая значимость** работы состоит в том, что теоретические и методологические аспекты цифровой трансформации, включая виртуальную и дополненную реальности, преобразованы по результатам исследования в конкретные рекомендации, направленные на улучшение инструментов этих технологий в образовании, здравоохранении, промышленности, маркетинге и рекламе в Республике Беларусь. Полученные рекомендации могут применяться для совершенствования цифровых технологий в других сферах деятельности.

#### **Положения, выносимые на защиту**

1. Утверждение того, что технологии виртуальной и дополненной реальности имеют тенденции интеграции в метавселенную, что предполагает кардинальное изменение взаимодействия между участниками рынка, производственными процессами и переход от централизованных к децентрализованным системам управления. Это отражает влияние развития цифровых технологий на глобальное изменение экономических и социальных процессов в современном обществе.

2. Методические рекомендации по совершенствованию инструментов виртуальной и дополненной реальности в образовательной деятельности, здравоохранении, промышленности, в сфере маркетинга и рекламы Республики Беларусь. Их суть состоит в возможности создания более наглядного, интерактивного и эффективного иммерсивного пользовательского опыта. Такой подход может сформировать новые условия для процесса обучения и повышения качества образования, роста рейтинга предприятий, улучшения процессов производства, повышения удовлетворенности и лояльности потребителей, внедрения инновационных способов коммуникаций и потребительских сервисов.

#### **Структура и объем диссертации.**

Диссертация состоит из введения, общей характеристики работы, трех глав, заключения, библиографического списка, включающего 113 источников, и графического материала. Работа изложена на 128 страницах.

**По теме диссертации автором сделаны 2 публикации в научных изданиях:**

1. Метавселенная - новый этап цифровой трансформации экономики // Актуальные вопросы экономики и информационных технологий : сб. тезисов и ст. докладов 59-ой научной конференция аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР. – Минск 2023 С.322-326

2. Интеллектуальная собственность в метавселенной // Актуальные вопросы экономики и информационных технологий : сб. тезисов и ст. докладов 59-ой научной конференция аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР. – Минск 2023 С.303

### **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

**В первой** главе рассматриваются теоретические аспекты развития новых концепций цифровой трансформации, включающие современные подходы к стратегическому управлению и переходу предприятий на новые цифровые бизнес - модели в современных условиях, что помогает предприятиям адаптироваться к быстро меняющейся цифровой экономике и быть конкурентоспособными. Рассматриваются такие вопросы, как экономика совместного потребления, инфомедиационная модель и цифровые платформы, финансовые технологии и тенденции нивелирования посредников на финансовых рынках, виртуальная и дополненная реальности и тенденции их интеграции в метавселенную. Рассмотренные в первой главе бизнес-модели основаны на интеракции между различными компонентами цифровой экосистемы. В будущем эти технологии могут обеспечивать единую платформу для различных типов бизнеса и создавать эффективную цифровую экосистему для всех участников рынка. Это предполагает следующий шаг в трансформации цифровой экономики.

**Во второй** главе исследуется эволюция систем и практик использования виртуальной и дополненной реальностей от 3D к более полному иммерсивному погружению в метавселенную (компьютерную имитацию трехмерного мира с помощью средств виртуальной и дополненной реальностей); происхождение метавселенной, ее особенности, ключевые характеристики, принципы и активаторы. Также метавселенная рассматривается, как концепция цифровой экономики, анализируются ее возможности и перспективы, риски данной концепции, условия, необходимые для децентрализованных систем управления.

Во второй части второй главы анализируется зарубежный опыт внедрения виртуально-физической среды в различные сферы экономики (промышленность, строительство, образование, медицина, коммерция, военная отрасль и др.), представлены конкретные работающие примеры использования технологий VR/AR и показан их экономический эффект. Кроме того выявлены факты, сдерживающие развитие сложных пространств виртуальной и дополненной реальностей (метавселенных).

В результате анализа зарубежного опыта применения VR/AR установлено, что виртуальная, дополненная реальности и все 3D-технологии с эффектом погружения в той или иной степени виртуальное пространство, смешанная (MR) и расширенная (XR) реальности (под этим термином тесно переплетается понятие «метавселенная»), представляют собой революционные технологии, ключевым преимуществом внедрения которых является возможность создания более наглядного, интерактивного и эффективного пользовательского опыта, что может улучшить уровень удовлетворенности и лояльности потребителей, повышения рейтинга предприятия, улучшения процессов производства, управления, обучения и коммуникации.

*Третья глава* исследует практику и направления использования цифровых моделей VR /AR в Республике Беларусь.

Отмечается, что в нашей стране постоянно и активно поддерживаются процессы внедрения цифровых технологий в различные сферы жизни, в том числе на государственном уровне, что положительно сказывается на экономическом развитии, современной индустрии и технологиях информационной сферы.

Виртуальная, дополненная и расширенная реальности - это современные цифровые технологии. В Республике Беларусь они развиваются и находят своё применение в различных областях. Приоритетными направлениями внедрения технологий VR/AR в Республике Беларусь являются сферы образования, медицины, промышленности, маркетинга и рекламы.

Во второй части третьей главы диссертации сформулированы и обоснованы рекомендации по совершенствованию инструментов виртуальной и дополненной реальностей в данных сферах.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

### *Основные результаты диссертации*

Проведенные исследования позволили получить новые теоретические и практические результаты, основная суть которых заключается в следующем.

1. Виртуальная и дополненная реальность представляют собой революционные технологии, ключевым преимуществом внедрения которых является возможность создания более наглядного, интерактивного и эффективного пользовательского опыта. Это формирование новых подходов к процессу обучения и повышению уровня образования, рост рейтинга предприятия, улучшение процессов производства, удовлетворенность и лояльность потребителей. Вместе с этим VR/AR-технологии создают инновационные способы коммуникаций и потребительских сервисов.

Таким образом, использование виртуальной, дополненной и расширенной реальности позволяет существенно расширить возможности в различных сферах жизни – от медицины до бизнеса, что уже нашло широкое отражение в практике применения данных технологий за рубежом.

Необходимо отметить, что более сложные виртуальные пространства, такие как метавселенные, требуют более сильные вычислительные мощности и сервисы, производительную IT-инфраструктуру. Метавселенной необходим мощный аппарат для децентрализованных решений, которые сможет обеспечить следующий этап эволюции Интернета Web 3.0. Он может сделать интернет более "умным" благодаря более высокой мощности систем искусственного интеллекта. Кроме того, при успешном использовании новых цифровых проектов должны быть разработаны законодательные документы - общие стандарты, протоколы и инструкции, благодаря которым скоординируется деятельность участников виртуальных миров на базе умных контрактов, а также нормативно-правовое регулирование по обеспечению безопасности жизни и здоровья граждан, обороны и безопасности государства.

Таким образом, подтверждается положение о том, что технологии виртуальной и дополненной реальностей имеют тенденции интеграции в метавселенную, что предполагает кардинальное изменение взаимодействия между участниками рынка, производственными процессами и переход от централизованных к децентрализованным системам управления.

2. Исследования данной работы показали, что инструменты виртуальной и дополненной реальностей получили наибольшее развитие в образовательной

деятельности, здравоохранении, промышленности, в сфере маркетинга и рекламы. Белорусские VR/AR-разработки имеют достаточно высокий потенциал, и для дальнейшего расширения области применения этих технологий в названных сферах необходимо прежде всего высокая заинтересованность государства и частных компаний в стимулировании IT-отрасли. Это должно проявляться в обучении и воспитании квалифицированных кадров, заинтересованности специалистов в разработке и успешном применении отечественных продуктов, привлечение инвестиций, в том числе для выпуска импортозамещающей продукции.

### ***Рекомендации по практическому использованию результатов***

Использование полученных результатов поможет организовать в учреждениях и на предприятиях деятельность по внедрению современных технологий на основе виртуальной и дополненной реальностей, усовершенствовать процессы и улучшить результаты своей деятельности. Результаты, полученные в ходе проведенных исследований, разработанные рекомендации могут быть использованы в образовательной деятельности, здравоохранении, промышленности, в сфере маркетинга и рекламы. Предложенные подходы могут применяться также в других сферах деятельности.