

МЕСТО VR/AR В ЭКОСИСТЕМЕ ЦИФРОВОЙ РЕАЛЬНОСТИ

А.В. ШЕМЧУК ¹, О.А. ЛАВРЕНОВА ²

¹ студент учебной группы 10302120

² ст. преподаватель кафедры «Инженерная экономика»
Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. В данной работе рассматривается экосистема цифровой реальности, сущность VR/AR технологий, их место в экосистеме, применимость экосистемы в образовательных целях.

Ключевые слова: экосистема, цифровая реальность, экосистема цифровой реальности, виртуальная реальность, дополненная реальность.

THE PLACE OF VR/AR IN THE DIGITAL REALITY ECOSYSTEM

A. V. SHEMCHUK ¹, O. A. LAVRENOVA ²

¹ group student 10302120

² senior Lecturer of the Department «Engineering Economics»
Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

Annotation. This paper examines the ecosystem of digital reality, the essence of VR/AR technologies, their place in the ecosystem, and the applicability of the ecosystem for educational purposes.

Keywords: ecosystem, digital reality, digital reality ecosystem, virtual reality, augmented reality. *Keywords:* ecosystem, digital reality, digital reality ecosystem, virtual reality, augmented reality.

Необходимость повышения уровня компетенций, качества обучения, является приоритетной задачей, учитывая всеобщие изменения, которые происходят в современном обществе. Социальное и экономическое благосостояние любой страны во многом зависит от самих граждан этих стран, от их образования, должной квалификации. В

связи с развитием Интернета вещей, внедрения Индустрии 5.0, проведением глобализации и всеобщей цифровизации, трансформации информации, растущей специализации организаций необходимы должны трудовые ресурсы, которые смогут не только поддерживать текущие процессы, но и постоянно их развивать. Следовательно, современные программы обучения должны быть одновременно и эффективными, и результативными, поставленные перед ними цели должны достигаться при оптимальном использовании имеющихся ресурсов.

Целью Государственной программы «Цифровое развитие Беларуси» на 2021 – 2025 годы является внедрение ИКТ и передовых производственных технологий в отрасли национальной экономики и сферы жизнедеятельности общества [3].

Новейшие технологии позволяют посмотреть на процесс обучения с другой стороны, показав его привлекательным, основанном на практике, расширить доступ к обучению, распространяя культуру инноваций.

В последние несколько лет появилось множество моделей образования, основанных на современных актуальных технологиях. Одной из таких моделей является экосистема цифровой реальности.

В контексте технологий, термин «экосистема» обычно описывает совокупность взаимосвязанных продуктов, услуг, платформ, разработчиков, пользователей и других участников, которые взаимодействуют в определенной области или индустрии. Каждый компонент вносит свой вклад в общую ценность экосистемы и зависит от других компонентов для своего успеха. В настоящее время существует множество экосистем, например: мобильная экосистема (смартфоны, приложения, разработчики), экосистема облачных вычислений (поставщики облачных услуг, разработчики приложений, пользователи), экосистема Интернета вещей (IoT) и так далее.

Экосистема технологий обычно характеризуется своей открытостью, гибкостью и способностью к интеграции с другими компонентами и системами. Успешные технологические экосистемы часто создают сетевой эффект, при котором рост одного компонента способствует росту всей экосистемы.

Цифровая реальность включает в себя следующие технологии: виртуальная реальность (VR), дополненная реальность (AR), сме-

шанная реальность (MR), иммерсионные технологии, видео 360, которые сильно влияют на способ взаимодействия людей с цифровым контентом и окружением. Экосистема объединяет эти технологии для решения «реальных» бизнес-проблем, создания новых источников конкурентных преимуществ, создания единого пользовательского опыта (рисунок 1).



Рисунок 1 – Экосистема цифровой реальности

Благодаря цифровой реальности пользователи могут взаимодействовать с виртуальными объектами и пространствами, наложенными на реальный мир, как в случае AR, а также погружаться в полностью виртуальные пространства, как в случае VR. Смешанная реальность (MR) включает элементы и функции как VR, так и AR, что даёт возможность взаимодействовать с виртуальными объектами и информацией в реальности и виртуальном пространстве с объектно-ориентированным подходом.

Экосистема цифровой реальности представляет собой комплекс взаимосвязанных технологий, приложений, устройств и сервисов, ко-

которые совместно создают и поддерживают цифровые среды для взаимодействия человека с виртуальным или дополненным контентом. Включает в себя как аппаратные компоненты (например, VR-очки, AR-устройства), так и программное обеспечение (приложения, платформы), а также экосистему контента (игры, образовательные приложения, симуляторы и т. д.) [1].

Экосистема цифровой реальности также включает в себя компании-разработчики, партнеров, инвесторов, потребителей и других участников рынка, которые взаимодействуют между собой для разработки, распространения и использования цифровых решений [2]. Составляющие экосистемы цифровой реальности приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Составляющие экосистемы цифровой реальности

Аппаратное обеспечение	VR устройства (очки и гарнитуры). Погружают пользователя в виртуальное окружение.
	AR-устройства (очки, смартфоны, планшеты). Добавляют виртуальные объекты к реальной среде.
	Датчики и контроллеры (контроллеры движения, сенсоры движения). Позволяют взаимодействовать с виртуальным или дополненным контентом.
Программное обеспечение	Операционные системы и программные средства. Представляют собой инструменты для разработки и запуска приложений и игр для VR и AR.
Экосистема контента	Игры и развлечения Развлекательный контент, игры в VR и AR.
	Образовательные приложения и программы Используются для обучения и тренировки пользователей, использующие VR и AR для создания интерактивного обучающего контента.
	Профессиональные приложения и программы Используются в бизнесе, медицине, инженерии и других областях, предоставляют возможности для взаимодействия с данными и моделями в виртуальном или дополненном пространстве.
Участники рынка	Компании-разработчики Компании, занимающиеся разработкой и созданием аппаратных и программных решений для виртуальной и дополненной реальности.
	Потребители Люди, использующие различные технологии и приложения цифровой реальности для развлечений, обучения и работы.

	Партнеры и инвесторы Компании и финансовые организации, инвестирующие в развитие и продвижение технологий цифровой реальности.
--	---

Цифровая экосистема состоит из всех вышеперечисленных компонентов, благодаря чему пользователь имеет огромные возможности для взаимодействия с VR- и AR-контентом в самых разнообразных сферах [2].

AR и VR два ключевых компонента цифровой реальности. Они в корне меняют взаимодействие человечества с окружающим миром.

Виртуальная реальность (англ. virtual reality, VR) – это компьютерная симуляция трехмерной среды, с которой пользователи могут взаимодействовать с помощью специальных электронных устройств, таких как гарнитуры виртуальной реальности. Работая в виртуальной реальности, пользователи погружаются в синтетическую среду, которая может быть похожа на реальный мир или полностью отличаться от него. Такое погружение обычно достигается за счет использования VR-гарнитур, которые располагают экранами близко к глазам, обеспечивая стереовизуальное 3D-изображение с отслеживанием движения [4].

Ключевые особенности виртуальной реальности включают:

- Иммерсивная среда: VR направлена на создание ощущения присутствия путем погружения пользователей в моделируемую среду. Цель – заставить пользователей почувствовать, что они физически присутствуют в виртуальном мире.

- Отслеживание головы и тела: системы виртуальной реальности часто включают отслеживание головы для отслеживания движений головы пользователя и реагирования на них. Некоторые продвинутые системы также включают отслеживание тела для фиксации более тонких движений. К популярным гарнитурам виртуальной реальности относятся такие устройства, как Oculus Rift, HTC Vive и PlayStation VR.

- Интерактивные элементы: Пользователи часто могут взаимодействовать с виртуальной средой. Этому взаимодействию могут способствовать ручные контроллеры, жесты или другие устройства ввода, позволяющие пользователям манипулировать объектами или перемещаться в виртуальном пространстве [4].

Дополненная реальность (англ. augmented reality, AR) - это технология, которая накладывает цифровую информацию или виртуальные элементы на реальную среду, улучшая восприятие пользователем своего окружения. В отличие от виртуальной реальности (VR), которая погружает пользователей в полностью компьютеризированную среду, AR интегрирует цифровой контент с физическим окружением пользователя в режиме реального времени. Технология AR использует такие устройства, как смартфоны, планшеты, смарт-очки или AR-гарнитуры, для смешивания цифрового контента, такого как изображения, видео или 3D-модели, с реальным миром. Это наложение цифровой информации может быть контекстуально релевантно среде пользователя, создавая интерактивный и обогащенный опыт [4].

Триггер – первопричина определённого события.

Трекер – устройство, которое отслеживает движения пользователя.

Классификация дополненной реальности отражена в таблице 2.

Таблица 2 – Классификация дополненной реальности

Тип	Триггер/трекер	Сложность
Маркеры	Нефигуративное изображение (маркер)	Низкая
Изображения (отслеживание изображений)	Образное изображение	Средняя
В зависимости от местоположения	Местоположение по GPS	Низкая
Отслеживание объектов	Сетка / 3D модель	Средняя
Отслеживание лиц	Человеческое лицо	Средняя
Отслеживание тела	Человеческое тело, ступни, кисти	Средняя
Отслеживание мира	Плоскость горизонтальная или вертикальная	Средняя
Пространственный трекинг	Сканирование в режиме реального времени (ограниченная среда)	Высокая

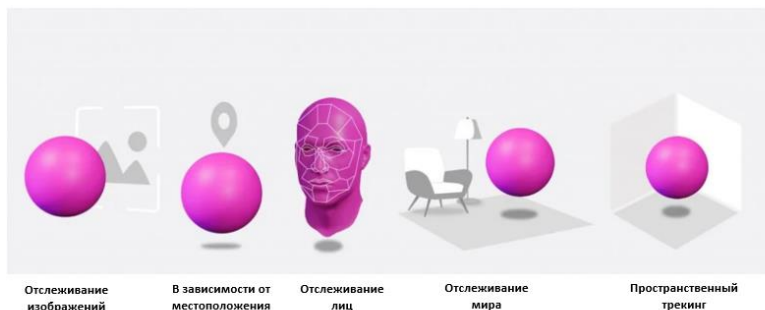


Рисунок 2 – Типы дополненной реальности



Рисунок 3 – Сферы применения VR/AR

Основными сферами применения VR/AR являются: образование, развлечения, производство, маркетинг, здравоохранение, однако можно дополнительно отметить:

– Недвижимость: позволяют проводить виртуальные экскурсии с гидом по зданиям с интерактивными 3D-объектами, наложенными на физическую сцену в режиме реального времени;

– Розничная торговля: демонстрация коллекций, виртуальные примерочные, виртуальные ассистенты, навигация в магазине;

– Коммуникация нового поколения: решения, которые позволяют командам работать над проектом как единое целое, демонстрировать продукт и оставаться на одной странице удалённо;

– Спорт: программы обучения на базе VR/AR, прямые трансляции в VR, большие данные и интернет вещей для уникальных впечатлений поклонников.

Технологии виртуальной и дополненной реальностей являются ключевыми в экосистеме цифровых реальностей. Эти технологии дополняют друг друга, обеспечивая пользователей разнообразными и гибкими способами взаимодействия с цифровой средой. Взаимодействие VR и AR в экосистеме цифровой реальности позволяет создавать инновационные приложения и опыты, а также открывает путь к новым формам развлечений, обучения и взаимодействия.

Быстрое развитие технологий благодаря внедрению Индустрии 5.0, цифровизации, воплощению программы «Цифровое развитие Беларуси» привело к растущему интересу со стороны потребителей и бизнеса к технологиям виртуальной и дополненной реальностей. Внутри экосистемы цифровой реальности, с течением времени, данные технологии будут сильно развиваться, предоставляя всё больше возможностей их использования и практического применения в реальном мире.

Ожидается, что применение иммерсивных технологий в образовательном процессе поспособствует повышению качества обучения, активному привлечению студентов к изучению современных цифровых инструментов и научным исследованиям, способствуя внедрению инноваций, что будет являться ключевым фактором для развития национальной промышленности и экономики в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Первый взгляд на цифровые реальности // [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://medium.com/dataottam/the-first-look-at-digital-realities-vr-ar-mr-d50d4997c7fb> - дата доступа: 22.03.2024.

2. Цифровая реальность как технический учебник // [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.readkong.com/page/digital-reality-a-technical-primer-deloitte-3743689> - дата доступа: 22.03.2024.

3. Цифровое развитие Беларуси на 2021-2025 годы // [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.mpt.gov.by/ru/informaciya-o-rezultatah-realizacii-gosudarstvennoy-programmy-cifrovoe-razvitie-belarusi-na-2021> - дата доступа: 22.03.2024.

4. Анализ возможностей виртуальной и дополненной реальностей // [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-vozmozhnostey-virtualnoy-i-dopolnennoy-realnosti> - дата доступа: 22.03.2024.

REFERENCES

1. The first look at digital realities // [Electronic resource]. Access mode: <https://medium.com/dataottam/the-first-look-at-digital-realities-vr-ar-mr-d50d4997c7fb> - access date: 03/22/2024.

2. Digital reality as a technical textbook // [Electronic resource]. Access mode: <https://www.readkong.com/page/digital-reality-a-technical-primer-deloitte-3743689> - access date: 22.03.2024.

3. Digital development of Belarus for 2021-2025 // [Electronic resource]. Access mode: <https://www.mpt.gov.by/ru/informaciya-o-rezultatah-realizacii-gosudarstvennoy-programmy-cifrovoe-razvitie-belarusi-na-2021> - access date: 03/22/2024.

4. Analysis of the possibilities of virtual and augmented realities // [Electronic resource]. Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-vozmozhnostey-virtualnoy-i-dopolnennoy-realnosti> - access date: 22.03.2024.