

Цифровые технологии в образовании: потенциал VR и цифровых двойников

Научный руководитель – Толикова Елена Эдуардовна

Глинкина Э.М.¹, Собко А.А.²

1 - Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, Инженерный бизнес и менеджмент, Кафедра экономики и организации производства, Москва, Россия, *E-mail: glinkina.lina@mail.ru*; 2 - Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, Инженерный бизнес и менеджмент, Кафедра инновационного предпринимательства, Москва, Россия, *E-mail: sobko_111@mail.ru*

Введение

Современные цифровые технологии радикально трансформируют традиционные методы обучения, расширяя возможности преподавания и восприятия информации. Они предоставляют инновационные инструменты для передачи знаний, моделирования сложных процессов и формирования практических навыков. Среди наиболее перспективных решений в этой области особое внимание уделяется виртуальной реальности (VR) и цифровым двойникам (DT). Эти технологии позволяют сделать образовательный процесс более интерактивным, визуальным и адаптивным, что особенно актуально в условиях цифровизации и стремительного развития индустрии 4.0 [1].

Виртуальная реальность в образовании

Виртуальная реальность представляет собой технологию, создающую иммерсивную (погружающую) цифровую среду, в которой пользователь может взаимодействовать с трёхмерными объектами и сценариями, максимально приближенными к реальным. В образовательной среде VR позволяет учащимся «окунуться» в учебный процесс, визуализировать сложные понятия и отрабатывать навыки в безопасной, но реалистичной среде [2].

Преимущества использования VR в образовательных целях:

- **Иммерсивность:** полное погружение в виртуальную среду позволяет студентам не просто воспринимать информацию, а становиться её активными участниками. Такой подход значительно повышает уровень мотивации и вовлечённости в обучение.
- **Интерактивность:** возможность взаимодействия с учебными объектами в 3D-формате позволяет лучше понять структуру и функционирование изучаемых систем. Это особенно эффективно при изучении анатомии, инженерных конструкций или химических процессов.
- **Безопасность:** VR позволяет моделировать потенциально опасные ситуации — например, химические реакции, хирургические вмешательства или работу с тяжёлым оборудованием — без риска для жизни и здоровья обучающихся.
- **Гибкость:** учебные программы на основе VR могут адаптироваться под различные сценарии, индивидуальные траектории обучения и уровень подготовки студентов. Это открывает возможности для персонализированного подхода к обучению.

Применение VR уже сегодня активно реализуется в таких областях, как инженерное дело, медицина, естественные науки и авиационная подготовка. Например, в медицинских вузах студенты могут выполнять виртуальные операции, изучать анатомическое строение организма, «проникая» внутрь тканей и органов. В инженерной подготовке VR используется для проектирования и тестирования технических решений, позволяя будущим специалистам видеть и анализировать результаты своих разработок до их физической реализации.

Цифровые двойники в образовании

Цифровые двойники представляют собой цифровые реплики физических объектов, процессов или систем, которые позволяют наблюдать за их функционированием в режиме реального времени, анализировать поведение и прогнозировать последствия различных воздействий. В образовательном процессе технология DT используется для углублённого изучения технических систем, моделирования производственных и биологических процессов, а также отработки сценариев, недоступных в реальности из-за своей сложности или дороговизны [3].

Ключевые преимущества цифровых двойников:

- **Прикладное моделирование:** студенты могут не только изучать теоретические аспекты функционирования систем, но и моделировать реальные производственные или биологические процессы. Это делает обучение более приближённым к практике, формируя у обучающихся системное мышление и навыки решения прикладных задач.

- **Снижение затрат:** благодаря возможности виртуального тестирования и настройки параметров, цифровые двойники позволяют отказаться от дорогостоящих физических моделей, приборов и лабораторий, что особенно актуально для учебных заведений с ограниченными ресурсами.

- **Развитие аналитического мышления:** использование DT формирует у студентов компетенции в области анализа больших данных, прогнозирования поведения систем и принятия обоснованных решений на основе моделирования.

Применение цифровых двойников уже внедряется в образовательных программах по направлениям «Автоматизация и управление», «Мехатроника», «Биомедицина» и другим техническим дисциплинам. Например, будущие хирурги могут работать с цифровыми моделями органов, имитируя сложные патологии и отрабатывая методы оперативного вмешательства. В автомобилестроении студенты проектируют и тестируют элементы машин с помощью цифровых моделей, анализируя влияние различных факторов до начала производства.

Эффективность и перспективы VR и DT в образовании

Комплексное внедрение технологий виртуальной реальности и цифровых двойников в учебный процесс оказывает положительное влияние на качество подготовки специалистов. Исследования показывают, что обучение с использованием иммерсивных технологий способствует более глубокому усвоению материала, поскольку информация подаётся визуально, в контексте практической деятельности [4].

Эти технологии также позволяют реализовать персонализированный подход к обучению: содержание адаптируется под уровень знаний, интересы и предпочтения обучающихся. За счёт интеграции с искусственным интеллектом возможно создание интеллектуальных обучающих систем, автоматически подстраивающих сложность заданий и формирующих индивидуальные маршруты развития.

Кроме того, технологии VR и DT способствуют формированию «мягких навыков» (soft skills) — таких как командная работа, принятие решений в условиях неопределённости, управление ресурсами — через моделирование комплексных ситуаций, требующих взаимодействия и коммуникации [5].

В перспективе возможно создание полностью виртуальных образовательных учреждений, в которых студенты смогут обучаться, независимо от географического положения, используя универсальные цифровые платформы. Такие учебные заведения обеспечат доступ к высококачественным образовательным ресурсам для широкой аудитории, включая людей с ограниченными возможностями или проживающих в удалённых регионах.

Заключение

Таким образом, технологии виртуальной реальности и цифровых двойников становятся важнейшими инструментами модернизации образования в условиях цифровой транс-

формации общества. Они делают обучение более доступным, интерактивным, визуализированным и ориентированным на реальные профессиональные задачи. Интеграция VR и DT в образовательные процессы способствует формированию компетенций, необходимых в экономике знаний: способности к анализу, принятию решений, командной работе и адаптации к быстро меняющимся условиям.

Использование этих технологий позволяет готовить специалистов нового поколения, способных эффективно функционировать в высокотехнологичной и информационно насыщенной среде. В условиях развития цифровой экономики и перехода к модели непрерывного образования такие инструменты становятся не просто полезными, а необходимыми для обеспечения конкурентоспособности образовательных систем.

Источники и литература

- 1) Вихман Виктория Викторовна, Ромм Марк Валериевич «ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ» В ОБРАЗОВАНИИ: ПЕРСПЕКТИВЫ И РЕАЛЬНОСТЬ // Высшее образование в России. 2021. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovye-dvoyniki-v-obrazovanii-perspektivy-i-realnost> (дата обращения: 05.03.2025).
- 2) Уваров Александр Юрьевич Технологии виртуальной реальности в образовании // Наука и школа. 2018. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologii-virtualnoy-realnosti-v-obrazovanii> (дата обращения: 04.03.2025).
- 3) Баюров А. Е., Петрова О. А. ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ В ОБРАЗОВАНИИ // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2019. №. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/virtualnaya-realnost-v-obrazovanii> (дата обращения: 05.03.2025).
- 4) Макгуинн Ирина В. ПРИМЕНЕНИЕ ДОПОЛНЕННОЙ И ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ОБРАЗОВАНИИ // CCS&ES. 2022. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-dopolnennoy-i-virtualnoy-realnosti-v-obrazovanii> (дата обращения: 05.03.2025).
- 5) Титова Александра Викторовна, Сучкова Мария Юрьевна ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ В ПОВЫШЕНИИ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ // ТТПС. 2021. №4 (58). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovye-dvoyniki-v-povyshenii-kachestva-obrazovatelnyh-uslug> (дата обращения: 20.03.2025).