

**Хохлов Максим Александрович**

бакалавр, студент

Научный руководитель

**Коробова Мария Владимировна**

канд. пед. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Липецкий государственный педагогический  
университет им. П.П. Семенова-Тян-Шанского»

г. Липецк, Липецкая область

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ В СФЕРЕ ВИРТУАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

***Аннотация:** в контексте статьи рассматривается возможность использования технологии цифровых двойников в виртуализации образования. Данная технология может быть адаптирована ко всем уровням образования и использована в целях повышения эффективности обучения. Ключевым фактором реализации и внедрения данной инновационной системы является высокий показатель наглядности и положительная динамика различных сторонних исследований, что в свою очередь ведет к значительному повышению качества образования.*

***Ключевые слова:** образование, технологии, виртуальная реальность, цифровые двойники, инновации, наглядное обучение.*

Модернизация образования с использованием инновационных технологий стремительно набирает обороты. Технологии 3Д печати, разработка виртуальных платформ, внедрение технологий дополненной реальности. Все это открывает обширную площадку для развития. IT-технологии предоставляют возможность разработки учебников с ожившими иллюстрациями, наглядные примеры физических и химических экспериментов, онлайн экскурсии на уроках астрономии и географии и т. д. Внедрение новых разработок повышает эффективность обучения, открывает новые возможности для реализации программ, а также вызывает интерес у школьников и студентов.

Всего существует 3 вида систем. Обычная (классическая) виртуальная реальность (Virtual Reality – VR), где пользователь взаимодействует с виртуальным миром, который существует только внутри компьютера. Дополненная, или компьютерно-опосредованная, реальность (Amended Reality – AR), где информация, генерируемая компьютером, накладывается поверх изображений реального мира. Смешанная реальность (Mixed Reality – MR), где виртуальный мир связан с реальным и включает его в себя [1]. Технология цифровых двойников, которая описана в этой статье может быть применена в любой из 3 систем, имея при этом некоторые различия

Цифровой двойник – динамическое виртуальное представление физического объекта или системы в течение всего жизненного цикла с использованием данных в режиме реального времени для понимания, изучения и рассуждения [2]. Данная технология была разработана для использования в инженерной промышленности, но она также быстро нашла применение и в других сферах, включая образование. Виртуализация образования – активно развивающийся процесс и использование цифровых двойников является одним из этапов его развития. Цифровые двойники подразделяются на 3 типа: «цифровой двойник» продукта – является виртуальной моделью определенного продукта; «цифровой двойник» процесса – имитация какого-либо процесса; «цифровой двойник» системы – который включает в себя 2 предыдущих.

В образовании цифровые двойники могут использоваться в нескольких направлениях. Виртуальные лаборатории – создание возможности проведения экспериментов и практико-ориентированных занятий для учеников и студентов. Главным плюсом здесь будет являться то, что ограничения в экспериментах отсутствуют, поскольку опасность их проведения сводится к нулю. А это открывает сотни дополнительных наглядных экспериментов, которые были бы невозможны для проведения в стандартных условиях в связи с возможным риском для здоровья или из-за чрезмерно высокой стоимости. Данное направление будет полезно для проведения практических уроков химии, биологии, физики. Обучение работы с оборудованием – создание цифровой копии дорогостоящего оборудования

облегчает задачу подготовки кадров в таких сферах как медицина, инженерия и т. д. Предоставляя возможность получить наглядный пример взаимодействия с техническим оборудованием и инструментарием, не выходя за стены университета. Виртуальный туризм – посещение абсолютно любых мест представляется возможным в рамках использования технологии, создание виртуальных копий местности, зданий, музеев, другой планеты и т. д. дает возможность проведения наглядной демонстрации в рамках географии, астрономии. 2018 году студенты-антропологи из Кембриджа и ученики класса из Восточного Китая исследовали символы, нарисованные вдоль гробницы на плато Гиза. Ничего необычного. Вот только две группы были в совершенно разных частях света и ни одного человека – непосредственно в Африке. Это стало возможным благодаря VR-программе *gumii*, разработанной компанией Doghead. В ней был создан виртуальный класс и загружены трехмерные модели исследуемых объектов. А студенты управляли своими виртуальными аватарами, будучи за тысячи километров от реального места исследования [5].

Глобальными плюсами применения данной технологии в образовании будут: наглядность – виртуальные технологии создают эффект присутствия, цифровые двойники дополняют это обширными возможностями получения практических навыков, созданные подобным образом образовательные среды способствуют более качественному пониманию, усвоению и запоминанию материала. Согласно ряду исследований виртуальная реальность больше всего подходит для демонстрации и отработки навыка, для симуляции реального опыта [4]. Затратность – с одной стороны создание и внедрение технологии с точки зрения финансов является дорогостоящим процессом, требующим не только закупки оборудования, но и создания программного обеспечения, которое будет специализированно под конкретные цели и задачи, с другой же стороны нивелируются затраты на необходимое оборудование, инструментарий и расходные материалы. Интерактивность – созданные «цифровые двойники» системы позволяют не только наблюдать со стороны, подобно презентациям и видео, но и взаимодействовать и

влиять на среду. Эффект присутствия – вовлеченность в процесс виртуальной реальности гораздо выше, чем в видео или презентации.

Совместно с очевидными преимуществами, применение данного метода в образовании несёт и ряд существенных недостатков. Во-первых, создание виртуальных образовательных сред требует больших объемов кадровых и финансовых затрат, вместе с этим закупка и обеспечения всеми необходимыми технологиями не менее легки в финансовом плане. Во-вторых, использование данных сред в образовании требует определенных навыков и квалификации, в связи с чем возникает острая необходимость переподготовки преподавательского состава. И в-третьих, переработка образовательных программ с включением в планы применение технологии виртуальной реальности.

Подводя итоги, можно говорить о том, что создание виртуальных образовательных сфер с использованием технологии цифровых двойников несет положительную динамику. Поскольку в разы повышает качество и эффективность обучения на всех его ступенях, начиная с начального и заканчивая высшим. Предоставляя ученикам и студентам красочный наглядный и практический опыт, улучшая понимание материала и его запоминание. Также способствует повышению мотивации к обучению так как, внедряет разнообразие и новые возможности. Но с точки зрения реализации данной технологии есть ряд серьезных финансовых и кадровых проблем, которые в данный момент времени являются серьезным барьером для интеграции виртуальной реальности в общее образование. Тем не менее данная технология имеет широкую область применения в дополнительном образовании, показывая положительные тенденции развития.

### ***Список литературы***

1. Уваров А.Ю. Технологии виртуальной реальности в образовании / А.Ю. Уваров // Наука и школа. – 2018. – №4 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologii-virtualnoy-realnosti-v-obrazovanii> (дата обращения: 13.06.2024). – EDN VADPBA

2. Bolton R.N. [et al.] Customer experience challenges: bringing together digital, physical and social realms // Journal of Service Management. 2018. Т. 29. №5. С. 776–808.
3. Bonasio A. Making holograms in the classroom a reality. Edtech Trends. Dec. 19, 2016 [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.cio.com/article/3150963/education/making-holograms-in-the-classroom-a-reality.html> (дата обращения: 13.06.2024).
4. Новые возможности для развития компетенций [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mguu.ru/novye-vozmozhnosti-dlya-razvitiya-kompetentsij-chemu-mozhno-nauchit-svoih-sotrudnikov-v-vr-tsentre-mguu/> (дата обращения: 13.06.2024).
5. Виртуальная реальность в образовании [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://hsbi.hse.ru/articles/virtualnaya-realnost-v-obrazovanii/> (дата обращения: 13.06.2024).