

УДК 004

***ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ В КОМПЬЮТЕРНОМ  
МОДЕЛИРОВАНИИ***

***Сардалова М.М.***

*44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) профили «Математика» и «Информатика», 5 курс филиал Ставропольского государственного педагогического института, г. Ессентуки, Россия*

***Половинко Е.В.***

*Доцент кафедры математики, информатики филиал Ставропольского государственного педагогического института, г. Ессентуки, Россия*

**Аннотация:** в статье рассматриваются современные методы и технологии применения виртуальной реальности в моделировании различных систем, включая инженерные, медицинские, биологические и архитектурные области. Анализируются преимущества VR в повышении точности и эффективности моделирования, а также возможности интеграции с другими цифровыми технологиями. Обсуждаются перспективы развития виртуальной реальности и ее роль в будущем научных исследований и образовательных процессов.

**Ключевые слова:** виртуальная реальность, компьютерное моделирование, иммерсивные технологии, визуализация, цифровые методы, интерактивность, моделирование систем, технологии VR, образование.

***VIRTUAL REALITY IN COMPUTER MODELING***

***Sardalova M. M.***

*44.03.05 Pedagogical Education (with two training profiles)*

Дневник науки | [www.dnevniknauki.ru](http://www.dnevniknauki.ru) | СМИ ЭЛ № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

*profiles "Mathematics" and "Computer Science", 5th year*

*Branch of the Stavropol State Pedagogical Institute,*

*Essentuki, Russia*

**Polovinko E.V.**

*Associate Professor of the Department of Mathematics and Computer Science*

*branch of the Stavropol State Pedagogical Institute,*

*Essentuki, Russia*

**Abstract:** The article discusses modern methods and technologies for using virtual reality in the modeling of various systems, including engineering, medical, biological, and architectural fields. It analyzes the advantages of VR in improving the accuracy and efficiency of modeling, as well as its potential for integration with other digital technologies. The article also discusses the future of virtual reality and its role in scientific research and educational processes.

**Keywords:** virtual reality, computer modeling, immersive technologies, visualization, digital methods, interactivity, system modeling, VR technologies, education.

Виртуальная реальность в компьютерном моделировании представляет собой перспективное направление цифровых технологий, объединяющее методы трёхмерной визуализации, интерактивного взаимодействия и имитационного моделирования для создания искусственных сред, воспринимаемых пользователем как реальные. Актуальность этой технологии обусловлена её способностью снижать затраты на физическую работу и обучение, обеспечивать безопасность при отработке опасных операций. Также дает возможность тестировать сценарии, которые в реальном мире либо невозможны, либо экономически невыгодны, помогает

ускорять процесс принятия решений за счёт наглядной визуализации сложных процессов и объектов. [3]

Во-первых, одним из самых распространенных моделирований являются инженерные системы. Многие модели автомобилей для начала проходят виртуальные краш-тесты, компоновку узлов и агрегатов, меры безопасности. Моделирование энергоблоков атомных станций, помогает рассмотреть работу тех или иных действий, связанных с радиоактивными элементами. В инженерной сфере VR-технологии применяются на всех этапах жизненного цикла продукта:

1. Концептуальное проектирование - визуализация 3D-моделей в масштабе 1:1 для оценки эргономики и компоновки. Например, автоконцерны используют VR для «прогулки» вокруг цифровых прототипов автомобилей до изготовления физических макетов.

2. Симуляция производственных процессов - моделирование работы конвейеров, роботов и логистических цепочек с целью оптимизации потоков и предотвращения коллизий.

3. Техническое обслуживание - AR-подсказки (через смарт-очки) для ремонта оборудования по цифровым инструкциям, наложенные на реальный объект.

4. Безопасность - тренировки действий в чрезвычайных ситуациях (эвакуация, тушение пожаров) в иммерсивных симуляциях без риска для персонала.

Исследования показывают, что внедрение VR сокращает сроки проектирования на 20–30 % и снижает затраты на физические прототипы до 50 %. [5]

Во-вторых, медицинские системы используют виртуальные хирургические операции для обучения врачей, моделирование сложных медицинских процедур, а также для отработки манипуляций без риска для

пациентов. В здравоохранении VR-моделирование решает следующие задачи:

1. Обучение хирургов. Такие платформы, как osso vr и simx предлагают гиперреалистичные симуляции операций с тактильной обратной связью. Мета-анализ 2022 года подтвердил, что vr-тренировки повышают точность манипуляций на 42 % по сравнению с традиционными методами (monsky et al., 2022).

2. Предоперационное планирование, 3d-визуализация анатомии пациента на основе кт/мрт-данных позволяет смоделировать ход операции и минимизировать риски.

3. Игровые vr-сценарии стимулируют нейропластичность при восстановлении после инсультов. Например, система mindmaze использует нейроинтерфейсы для активации моторных зон коры головного мозга.

4. Молекулярное моделирование - визуализация белковых структур и химических реакций в иммерсивной среде (платформа nanome) ускоряет разработку лекарств. [4, 8]

В-третьих, виртуальная реальность коснулась биологических систем. Моделирование биологических процессов, визуализация сложных биологических структур, изучение взаимодействий в экосистемах, анализ генетических данных. VR используют в образование:

- интерактивное изучение анатомии;
- моделирование биологических экспериментов;
- визуализация микромира;
- изучение эволюции.

Четвертое, архитектурные системы, а именно градостроительство. Специалисты проводят визуализацию будущих строений, пространственное планирование городов, разбивку участков, проектирование парковых зон.

Благодаря иммерсивной природе VR позволяет специалистам полностью погрузиться в виртуальную среду, что способствует более детальному и

точному восприятию проектных решений, а также выявлению ошибок и недочетов еще на ранних стадиях разработки. Такой подход облегчает обнаружение несоответствий, способствует более глубокому пониманию сложных систем и взаимодействий, что в конечном итоге повышает качество итоговых продуктов. Кроме того, использование VR ускоряет процессы проектирования и прототипирования, позволяя создавать и изменять модели в виртуальной среде без необходимости производства физических прототипов, что значительно сокращает сроки и затраты. Виртуальные среды также улучшают коммуникацию внутри команд, особенно при работе распределенных специалистов, поскольку позволяют совместно работать с одной моделью, обсуждать и вносить изменения в реальном времени. [7]

Важным преимуществом VR является возможность интеграции с другими современными цифровыми технологиями. Например, системы CAD и CAE позволяют автоматически переносить проектные и расчетные данные в виртуальную среду для визуализации и анализа. Использование искусственного интеллекта и машинного обучения в сочетании с VR открывает новые горизонты для автоматизации анализа, оптимизации дизайна и предсказания возможных проблем. Помимо этого, интеграция с дополненной реальностью расширяет функциональные возможности, позволяя отображать виртуальные модели в реальном пространстве и взаимодействовать с ними через сенсорные интерфейсы и тактильные устройства. Облачные платформы обеспечивают хранение и обработку больших объемов данных, а также позволяют осуществлять совместную работу над моделями в реальном времени, что повышает эффективность командной работы и качество решений. Таким образом, сочетание VR с другими цифровыми технологиями делает моделирование более точным, быстрым и многофункциональным, открывая новые возможности для различных отраслей и сфер деятельности. [9]

Виртуальная реальность обладает потенциалом значительно трансформировать подходы к обучению и исследовательской деятельности, предоставляя новые возможности для моделирования, экспериментов и взаимодействия с сложными системами в безопасной и контролируемой среде. В будущем развитие технологий VR позволит создавать более реалистичные и интерактивные образовательные платформы, которые смогут адаптироваться под индивидуальные потребности учащихся, повышая мотивацию и эффективность обучения. В научных исследованиях виртуальная реальность может стать мощным инструментом для проведения симуляций, моделирования экспериментальных условий и визуализации данных, что особенно актуально при изучении сложных природных и технологических процессов, недоступных для прямого наблюдения или реализации в физической среде. Кроме того, с развитием VR возрастает потенциал для международного сотрудничества, обмена знаниями и совместной работы ученых из разных стран в виртуальных лабораториях и исследовательских центрах. В целом, перспективы развития виртуальной реальности предполагают ее становление неотъемлемой частью будущего научной деятельности и образовательных систем, способствуя более глубокому и эффективному освоению знаний, ускорению инновационных процессов и расширению границ человеческих возможностей.

### **Библиографический список**

1. Аббасов, И.Б. Компьютерное моделирование в промышленном дизайне / И.Б. Аббасов. - М.: ДМК, 2013. - 92 с.
2. Авдеев, В. Компьютерное моделирование цифровых устройств / В. Авдеев. - М.: ДМК, 2012. - 360 с.
3. Королев, А.Л. Компьютерное моделирование / А.Л. Королев. - М.: БИНОМ. ЛЗ, 2013. - 230 с.

4. Попов, Ю.С. Технологии виртуальной и дополненной реальности в образовании / Ю.С. Попов, А.В. Солодов // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – 2018. – Т. 14. – № 4. – С. 123-132.
5. Смирнов, Д.В. Применение технологий виртуальной реальности в инженерном проектировании / Д.В. Смирнов // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. Приборостроение. – 2019. – № 4. – С. 45-54.
6. Федотова, Е.Л. Технологии виртуальной реальности в профессиональной подготовке специалистов / Е.Л. Федотова // Перспективы науки. – 2020. – № 3. – С. 78-85.
7. Замятин, А.В. Технологии виртуальной реальности в архитектурном проектировании / А.В. Замятин // Архитектура и строительство России. – 2019. – № 5. – С. 34-41.
8. Петров, М.А. Компьютерное моделирование и виртуальная реальность в медицине / М.А. Петров // Медицинский вестник. – 2020. – № 1. – С. 56-63.
9. Васильев, П.А. Интеграция технологий виртуальной реальности в системы компьютерного моделирования / П.А. Васильев // Информационные технологии. – 2019. – № 7. – С. 23-31.