



## ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ (VR) В МЕДИЦИНЕ: СОВРЕМЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Кочкорова Г.Д.

доцент ФГТУ

Ирматова Д.Б.

ассистент ФГТУ

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15752509>

### ARTICLE INFO

Qabul qilindi: 20-Iyun 2025 yil

Ma'qullandi: 24-Iyun 2025 yil

Nashr qilindi: 27-Iyun 2025 yil

### KEYWORDS

Виртуальная реальность, VR, медицина, хирургия, обучение, реабилитация, психотерапия, инновационные технологии, телемедицина, искусственный интеллект

### ABSTRACT

Статья посвящена всестороннему рассмотрению применения технологий виртуальной реальности (VR) в медицине. Рассматриваются основные направления использования VR — обучение медицинских специалистов, хирургическое планирование, терапия и реабилитация, психотерапевтические методики. Анализируются преимущества и ограничения внедрения VR-технологий, а также перспективы развития, включая интеграцию с искусственным интеллектом и телемедициной. Материал предназначен для специалистов в области медицины и информационных технологий, а также для широкого круга заинтересованных читателей.

В последние десятилетия технологии виртуальной реальности (VR) стремительно развиваются и становятся важным инструментом в различных сферах жизни, включая образование, развлечения и медицину. Медицинская отрасль традиционно требует высокой точности, безопасности и эффективности, что делает VR одной из перспективных технологий для трансформации существующих методов работы. Виртуальная реальность предоставляет уникальные возможности для создания интерактивных, иммерсивных сред, в которых можно моделировать сложные медицинские процедуры, проводить обучение и реабилитацию пациентов.

Цель данной статьи — рассмотреть современное состояние VR-технологий в медицине, описать ключевые направления их применения, выявить основные преимущества и проблемы, а также очертить перспективы развития.

### Технология виртуальной реальности: основные принципы

Виртуальная реальность — это технология, которая с помощью специальных устройств (VR-очков, шлемов, контроллеров и сенсоров) создает у пользователя полное погружение в искусственно смоделированное пространство. В отличие от дополненной реальности (AR), которая накладывает виртуальные объекты на реальный мир, VR полностью заменяет визуальное и звуковое восприятие, позволяя пациентам и специалистам взаимодействовать с виртуальной средой.

Для работы VR-системы в медицине используют высокоточные графические движки, сенсоры движения и даже биометрические датчики, которые позволяют создавать реалистичные и персонализированные сценарии. Это особенно важно для обучения, хирургического планирования и реабилитации, где необходима точная симуляция анатомии и процессов организма.

## **Применение VR-технологий в медицине**

### **1. Обучение и подготовка медицинских специалистов**

Одно из главных применений VR — образование и тренировка врачей и медперсонала. Виртуальные симуляторы позволяют отрабатывать навыки проведения хирургических вмешательств, постановки диагнозов и работы с экстренными ситуациями без риска для пациентов.

- **Хирургические симуляторы** позволяют практиковаться в операциях на различных органах, изучать анатомию в трехмерном формате и совершенствовать технику.

- **Тренинг по неотложной помощи** воспроизводит экстренные случаи, требующие быстрого и точного реагирования.

- VR-обучение способствует сокращению времени подготовки специалистов и снижает количество ошибок в реальной практике.

### **2. Хирургия и предоперационное планирование**

Технологии VR дают возможность создавать трехмерные модели органов конкретного пациента на основе данных КТ или МРТ. Это позволяет хирургам:

- Визуализировать сложные анатомические структуры с высокой детализацией.
- Репетировать операцию в виртуальной среде, чтобы подобрать оптимальную тактику вмешательства.

- Улучшить координацию команды, отрабатывая взаимодействие в виртуальном операционном зале.

Такие подходы повышают точность хирургии, уменьшают время операции и снижают риск осложнений.

### **3. Реабилитация и восстановление**

VR-технологии активно применяются для реабилитации пациентов после инсульта, травм, хирургических вмешательств и при неврологических заболеваниях. Использование виртуальных упражнений и игр позволяет:

- Восстанавливать моторику и координацию движений.
- Улучшать когнитивные функции.
- Мотивировать пациентов к регулярным занятиям благодаря элементам геймификации.

Такой метод реабилитации не только более эффективен, но и более комфортен для пациентов по сравнению с традиционными подходами.

### **4. Психотерапия и лечение психических расстройств**

VR активно используется в психотерапии для лечения фобий, тревожных расстройств и посттравматического стрессового расстройства (ПТСР).

- Пациенты погружаются в контролируемые виртуальные ситуации, вызывающие страх или стресс, что помогает постепенно снижать их реакцию.

- Методы экспозиционной терапии в VR значительно эффективнее традиционных, так как позволяют имитировать реальные сценарии.

- VR-терапия также помогает справляться с хронической болью и депрессией.

### **5. Диагностика и мониторинг состояния**

Системы виртуальной реальности в сочетании с датчиками и биометрическими устройствами позволяют проводить динамическое наблюдение за состоянием пациента. Это открывает возможности для:

- Точечной диагностики.
- Персонализированного подбора терапии.
- Мониторинга эффективности лечения в режиме реального времени.

### **Преимущества использования VR в медицине**

- **Безопасность:** Позволяет проводить тренировки и симуляции без риска для пациентов.

- **Повышение качества подготовки:** Более глубокое и практическое обучение врачей.
- **Эффективность лечения:** Персонализированные программы реабилитации и терапии.
- **Доступность:** Возможность дистанционного обучения и телемедицинского сопровождения.
- **Мотивация пациентов:** Геймификация и интерактивность повышают вовлечённость.

#### **Текущие вызовы и ограничения**

Несмотря на преимущества, внедрение VR-технологий сталкивается с рядом проблем:

- **Высокая стоимость оборудования и ПО:** Это ограничивает доступность технологий в ряде медицинских учреждений.
- **Необходимость обучения персонала:** Медицинские работники должны освоить новые инструменты.
- **Технические сложности:** Требуется интеграция VR-систем с существующими медицинскими информационными системами.
- **Вопросы стандартизации и сертификации:** Необходимы нормативные акты для регуляции применения VR в медицине.
- **Потенциальные противопоказания:** У некоторых пациентов VR может вызвать укачивание или ухудшение состояния.

#### **Перспективы развития VR в медицине**

Развитие VR в медицине не стоит на месте. В ближайшем будущем ожидается:

- **Интеграция с искусственным интеллектом (ИИ):** ИИ позволит создавать более умные и адаптивные VR-программы, способные подстраиваться под индивидуальные особенности пациента.
- **Использование в телемедицине:** VR даст возможность удалённо проводить обучение, консультации и даже дистанционное сопровождение реабилитации.
- **Разработка легких и доступных устройств:** Уменьшение размеров и стоимости VR-гарнитур сделает технологию массовой.
- **Расширение областей применения:** От новых методов диагностики до разработки лекарств и протезирования.

#### **Заключение**

Технологии виртуальной реальности кардинально меняют медицинскую практику, предоставляя инновационные инструменты для обучения специалистов, улучшения качества хирургических вмешательств, эффективной реабилитации и психотерапии. VR позволяет обеспечить более безопасное, персонализированное и интерактивное лечение, что положительно сказывается на здоровье пациентов и снижает затраты системы здравоохранения.

Хотя внедрение VR связано с определёнными трудностями — высокой стоимостью, необходимостью обучения и технической интеграции — дальнейшее развитие технологий и снижение издержек сделают VR доступной и востребованной частью современной медицины. В будущем сочетание виртуальной реальности с искусственным интеллектом и телемедициной откроет новые горизонты в диагностике, лечении и профилактике заболеваний, делая медицинскую помощь более качественной и доступной.

#### **Литература:**

1. R. Zulunov, D.Irmatova. Sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish. The
2. journal of integrated education and research, 1(6), November 2022, p.53-56.

3. Кочкорова Г. Д. ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ В УЗБЕКИСТАНЕ В РАМКАХ КОНЦЕПЦИИ «УНИВЕРСИТЕТ 3.0» ЎЗБЕКИСТОНДА «УНИВЕРСИТЕТ 3.0» КОНСЕПСИЯСИ ДОИРАСИДА ОЛИЙ ТАЛИМ //HIGHER EDUCATION IN UZBEKISTAN WITHIN THE CONCEPT//Таълим тизимида ижтимоий-гуманитар фанлар. – 2021. – С.
4. Мамадалиев Н., Кочкорова Г. ИСТОРИЧЕСКИЙ ПЕРИОД ИСЛАМСКОГО РЕНЕССАНСА //Интернаука. – 2021. – Т. 10. – №. 186 часть 2. – С. 24.
5. Кочкорова Г. Д. СОЦИАЛЬНО-ЭТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ННО //Российская наука в современном мире. – 2017. – С. 13-14.
6. Кочкорова Г. Д. Инновационный подход-требование современного образования //Современные инновации. – 2018. – №. 2 (24). – С. 64-65.
7. Кочкорова Г. Д., Усмонов Н. У. ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ В ОБРАЗОВАНИИ-ЭТО ПОДГОТОВКА ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ //Теория и практика современной науки. – 2018. – №. 12. – С. 228-233.
8. Расулов А. М., Ирматова Д. Б. ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ. – 2021.
9. Расулов А. М., Иброхимов Н. И., Ирматова Д. Б. КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА РОСТА ТОНКОЙ ПЛЁНКИ. – 2021.
10. Кочкорова Г. Д. Инновационный подход-требование современного образования //Современные инновации. – 2018. – №. 2 (24). – С. 64-65.
11. Кочкорова Г.Д., & Ирматова Д.Б. (2023). РОЛЬ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАЗОВАНИИ. Journal of Integrated Education and Research, 2(5), 59–64. Retrieved from <https://ojs.rmasav.com/index.php/ojs/article/view/1145>
12. Dekhkanbaevna K. G. THE GOLDEN AGE OF THE ISLAMIC RENAISSANCE. – 2022.
13. Зулунов Р.М., Ирматова Д.Б., & Гоибова Хумора. (2023). ИССЛЕДОВАНИЕ И СОЗДАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ АЛГОРИТМА РАСЧЕТА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОЦЕНКИ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ. Journal of Integrated Education and Research, 2(5), 54–58. Retrieved from <https://ojs.rmasav.com/index.php/ojs/article/view/1144>
14. Ирматова Д., Хаджаев С. НЕЙРОННЫЕ СЕТИ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ НА ЯЗЫКЕ PYTHON: ОБЗОР БИБЛИОТЕК И ФРЕЙМВОРКОВ //Research and implementation. – 2023.