

УДК 004.588

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ И ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА НА НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ЗАВОДАХ

*В. М. КЛИМЕНТЬЕВ, К. Д. АВРУСЕВИЧ*

*(Представлено: А. А. СКУКОВСКАЯ)*

*В статье анализируется потенциал виртуальной (VR) и дополненной (AR) реальностей для повышения безопасности труда персонала, проводится сравнение эффективности VR и AR в обучении, предоставлении инструкций по технике безопасности и мониторинге работы, выявляя преимущества и недостатки каждой технологии.*

**Ключевые слова:** виртуальная реальность (VR), дополненная реальность (AR), безопасность труда, нефтеперерабатывающие заводы, обучение персонала, моделирование, инструкции по безопасности, мониторинг, риск, техника безопасности.

**Введение.** Работа на нефтеперерабатывающих заводах сопряжена с высоким уровнем риска. Сотрудники сталкиваются с опасностями, связанными с химическими веществами, механизмами и возможностью возникновения пожаров. Поэтому обеспечение безопасности и здоровья операционного персонала является важнейшей задачей. Традиционные методы обучения имеют свои ограничения, и современные технологии, такие как виртуальная (VR) и дополненная реальность (AR), открывают новые горизонты для повышения безопасности труда, предлагают инновационные подходы к обучению и тренировке персонала, снижая риски на производстве. Однако, эти технологии имеют свои особенности и преимущества в контексте обеспечения безопасности на нефтеперерабатывающих заводах. В данной статье мы проведем сравнительный анализ применения VR и AR в контексте повышения безопасности на нефтеперерабатывающих заводах.

**Основная часть.** Сравнение будет происходить по критериям обучения и подготовки персонала, инструкции безопасности, мониторинг и поддержка, преимущества и недостатки.

В плане подготовки и обучения персонала:

Виртуальная реальность (VR) позволяет создать полностью иммерсивные симуляции, которые могут моделировать опасные ситуации, что дает работникам возможность безопасно практиковаться в условиях, приближенных к реальности. Работники могут обучаться реагированию на чрезвычайные ситуации, действуя в виртуальной среде, что позволяет уменьшить страх и повысить уверенность в реальных ситуациях[1].

Дополненная реальность (AR), в свою очередь, накладывает виртуальные элементы на реальный мир, обеспечивая работников пошаговыми инструкциями и визуальными подсказками непосредственно во время работы. Это позволяет работникам видеть, как выполнять задачи в реальном времени, что повышает их безопасность и снижает вероятность ошибок.

В критерии инструкции по безопасности:

В VR можно создавать сложные сценарии для обучения, которые включают различные аспекты безопасности, от работы с химическими веществами до действия в экстренных ситуациях. Такие тренировки могут быть интерактивными и адаптивными, что позволяет работникам повторять обучение до тех пор, пока они не станут уверенными в своих действиях[2].

AR, с другой стороны, предоставляет работникам возможность получать инструкции непосредственно на месте выполнения работы. Например, работник может видеть информацию о безопасных методах работы с оборудованием, что уменьшает вероятность нарушений техники безопасности.

Рассматривая мониторинг и поддержку:

Виртуальная реальность позволяет проводить мониторинг и анализ поведения работников в симуляциях, предоставляя тренерам возможность оценивать их действия и давать обратную связь. Это может быть особенно полезно для выявления слабых мест в знаниях и навыках.

Дополненная реальность может использоваться для реального мониторинга состояния оборудования. Работники могут получать информацию о текущем состоянии машин и систем, что позволяет предотвратить аварии и неисправности.

В завершении оценка преимуществ и недостатков каждой технологии:

VR преимущества:

1. Полная иммерсия в обучении.
2. Возможность моделирования опасных ситуаций.
3. Высокий уровень вовлеченности.

VR недостатки:

1. Высокие затраты на оборудование и разработку контента.
2. Необходимость в большом пространстве для тренировки.
3. Возможная утомляемость при длительном использовании.

AR преимущества:

1. Интеграция с реальным рабочим процессом.
2. Мгновенная доступность информации.
3. Поддержка в реальном времени.

AR недостатки:

1. Зависимость от качества оборудования.
2. Необходимость обучения для эффективного использования.
3. Ограниченная поддержка в сложных сценариях.

**Заключение.** Использование VR и AR в обучении и аттестации может значительно повысить безопасность труда на нефтеперерабатывающих заводах. Виртуальная реальность обеспечивает глубокую иммерсию и возможность тренировки в безопасной среде, в то время как дополненная реальность предлагает практические и мгновенные решения для реальных рабочих условий. То есть VR лучше подходит для обучения сложным процедурам и отработки действий в экстремальных ситуациях, обеспечивая высокую степень реалистичности и безопасности. AR более эффективна для обучения работе с реальным оборудованием и предоставления пошаговых инструкций на рабочем месте, будучи более доступной и экономичной. Оптимальным решением может быть комбинированное использование VR и AR, сочетающее преимущества обеих технологий для достижения максимальной эффективности в обучении и повышении безопасности труда на нефтеперерабатывающих заводах. Например, начальное обучение может проходить в VR-среде, а затем закрепляться в реальных условиях с использованием AR-инструкций.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Горшков М.Н., Крылова О.В. Охрана труда на предприятиях нефтегазовой отрасли – М.: Юрайт, 2014
2. Мамаджанова С. В. ВЛИЯНИЕ ВИРТУАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБУЧЕНИЯ //Eurasian Journal of Academic Research. – 2022. – Т. 2. – №. 3.