

УДК 004.4

**БЕЗОПАСНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ
ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ**

И.А. Новиков, А.А. Хлыщёва, 3 курс
Научный руководитель – **Д.И. Руско**, ассистент,
В.А. Клаченков, старший преподаватель
Полесский государственный университет

Обеспечение безопасности человека является одной из важнейших задач современного общества. Несмотря на развитие технологий и системы образования, уровень травматизма и несчастных случаев остаётся значительным. Особенно это касается ситуаций, требующих быстрых и правильных действий – пожары, дорожно-транспортные происшествия, несчастные случаи на воде. Одной из причин является недостаточная эффективность традиционных методов обучения, основанных преимущественно на теоретическом изложении материала. В связи с этим возникает необходимость внедрения новых подходов, одним из которых является использование технологий виртуальной реальности.

Создание информационной системы слежения за подготовкой и формированием навыков безопасности человека с использованием технологий виртуальной реальности в режиме онлайн является одной из ключевых задач современной безопасности. Так, в ведущих научных центрах США и образовательных учреждениях на базе существующих систем подготовки кадров создан компьютерный банк данных и ведутся работы по инвентаризации и моделированию сценариев чрезвычайных ситуаций с помощью VR-тренажёров. Оценка эффективности подготовки проводится с помощью иммерсивных симуляций, на которых оцениваются параметры, позволяющие прогнозировать поведение человека в реальных условиях стресса и опасности. Исследования, описанные в

книге, автора Джереми Бейленсону показывают, что группы, обучавшиеся в VR, на симуляторе землетрясения на виртуальной фабрике с падающими ящиками демонстрируют на 25 % большую точность, чем при использовании обычных видео-методов.

Для обеспечения поддержки тренировок, а также последующего анализа ситуации разрабатывался VR-проект, в состав которого вошли все необходимые слои и базы данных: местоположение рисков, транспортная инфраструктура, населенные пункты, границы охраняемых территорий, водоемы и водотоки. Полученные данные предназначены для разработки цифровой карты распространения сценариев чрезвычайных ситуаций, которая становится основой интерактивного веб-приложения, доступного всем заинтересованным организациям и гражданам для дальнейшего наполнения информацией о местах рисков и о мероприятиях, которые проводятся для повышения безопасности.

В целом в мире создано множество специализированных центров по изучению виртуальной реальности для безопасности, которые содержат материалы инвентаризации сценариев и результаты мониторинга тренировок. В задачу таких центров входит сбор, обработка, хранение и анализ информации о процессе внедрения VR в подготовку к чрезвычайным ситуациям. Ярким примером такого подхода служит исследование, где 360-градусные VR-видео использовались для обучения детей 10–12 лет навыкам безопасности на воде (в частности, чтению знаков безопасности, выживанию в течении и обращению за помощью). В эксперименте с 182 детьми (анализировались данные 115 участников) проводились пре- и пост-тесты знаний, а также тесты на удержание информации через 1 неделю и 8 недель: 95 % детей продемонстрировали улучшение знаний и полное их сохранение в долгосрочной перспективе. Данные собирались систематически – через стандартизированные тесты знаний, опросы об интересе и удовольствии, а также качественные отзывы учителей. Результаты мониторинга показали, что хотя по уровню приобретения знаний VR не превосходил традиционные видео или плакаты, именно 360° VR вызвал значительно более высокую вовлечённость (91 % детей назвали занятие увлекательным против 61 % для обычного видео и 51 % для плаката). Все собранные данные (тесты, показатели удержания, отзывы) обрабатывались и анализировались в рамках дизайн-исследования, что полностью соответствует задачам специализированных центров – инвентаризация сценариев, хранение результатов мониторинга и последующий анализ эффективности внедрения VR [1].

Разработка VR-тренажёров для школ и вузов с использованием игровых механик интегрирует элементы игрофикации, что особенно важно для обучения детей безопасному поведению при землетрясениях и наводнениях. В систематическом обзоре 52 исследований за 11 лет Ханал и коллеги показывают, что игрофикация на базе VR/AR создают “Увлекательная и самоподкрепляющая среда, в которой можно мотивировать и обучать игроков”, особенно для природных катастроф – землетрясений, наводнений, цунами и эвакуаций. Примеры включают: “Разработка прототипов серьезных игр в виртуальной реальности для повышения готовности к землетрясениям”, “Ливень! – Информирование о риске наводнений с помощью интерактивных иммерсивных уличных игр”, “Игрофикационный дизайн для моделирования экстренной эвакуации с использованием виртуальной реальности” и “Разработка прототипа VR для повышения безопасности эвакуированных при землетрясении”. Игры с расширенной реальностью особенно эффективны для школьников и студентов, поскольку обеспечивают проживание ситуации и педагогические модели снижения риска катастроф, где низкофидельные симуляции уже дают значительный эффект [2]. В строительной отрасли VR-системы аудита рисков на складах и стройплощадках позволяют выявлять опасности до начала реальных работ. Аль-Хамад в исследовании 2025 года демонстрирует, что иммерсивные VR-тренажёры и аудиторские пошаговые инструкции трансформируют безопасность на складах (и аналогичных промышленных/строительных объектах), позволяя выявлять опасности до начала реальных работ через симуляцию. Наблюдения в пяти промышленных компаниях (согласно OSHA-стандартам) выявили пробелы в традиционных аудитах; VR решает это с помощью функций симуляции (28 % приоритет по АНР), иммерсивного взаимодействия (23 %) и выявления рисков (21 %). Результаты показывают рост распознавания рисков на 25 % по сравнению с традиционными методами, улучшение навыков принятия решений и формирование культуры безопасности без риска травм. VR особенно ценен для складов и стройплощадок, где сложные операции с материалами и техникой приводят к росту фатальных инцидентов [3].

Наконец, комплексные монографические обзоры показывают, что VR-тренировки превосходят традиционные методы по вовлеченности и долгосрочному сохранению навыков, особенно в подготовке к наводнениям и пожарам. В систематическом обзоре и мета-анализе 52 статей (2013–2021 гг.) по VR-тренингам безопасности (строительство, пожарная безопасность, авиация, горнодобыча и др.) установлено, что VR обеспечивает значительно более высокие показатели приобретения знаний и их удержания по сравнению с традиционными методами. Мета-анализы подтвердили превосходство VR: только 36 % исследований измеряли долгосрочное удержание, но там, где это делалось, VR демонстрировал лучшие результаты. Авторы отмечают необходимость большего внимания к теориям при разработке VR и долгосрочным измерениям, но уже сейчас VR доказал свою эффективность для снижения травматизма и повреждений в реальных чрезвычайных ситуациях.

Таким образом, внедрение иммерсивных технологий в образовательные и профессиональные программы подготовки способствует формированию устойчивых практических навыков безопасного поведения без риска для жизни. В перспективе развитие и масштабирование VR-решений может стать ключевым направлением модернизации систем обучения и профилактики чрезвычайных ситуаций.

Список использованных источников

1. Araiza-Alba P. et al. The Potential of 360-Degree Virtual Reality Videos to Teach Water-Safety Skills to Children [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131520302943> – Дата доступа: 05.04.2026
2. Khanal S. et al. Virtual and Augmented Reality in the Disaster Management Technology (full monograph review). Frontiers in Virtual Reality book series, 2022. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.frontiersin.org/journals/virtual-reality/articles/10.3389/frvir.2022.843195/full> – Дата доступа: 05.04.2026
3. Al-Hamad A. Virtual Reality Safety Training and Auditing in Warehouse Environments [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10111-025-00807-8> – Дата доступа: 05.04.2026