

Использование технологии виртуальной реальности для отработки алгоритма по остановке кровотечения

О.В. Савина, В.В. Ларин, Д.Е. Свиридов, Я.А. Трудов, М.П. Назарова

Волгоградский государственный технический университет

Аннотация: В данной статье выявлены основные преимущества и недостатки по использованию VR-тренажеров для повышения профессионализма сотрудников при выполнении работ на предприятии (организации). Проведен анализ существующих проектов, применяемых в различных отраслях. Представлено описание разработанного проекта по оказанию первой медицинской помощи. Разработанный тренажер позволяет отработать навыки по устранению кровотечений на разных участках тела: руке, ноге, шее. При работе над проектом были выявлены основные факторы, влияющие на качество разработанного VR-тренажера. Так было установлено, что VR тренажеры не способны полноценно имитировать мелкую моторику рук. Кроме того, тренажер имеет ограничения по положению тела в пространстве. Несмотря на выявленные недостатки применение тренажера позволяет отработать ключевые навыки по оказанию первой медицинской помощи.

Ключевые слова: виртуальная реальность, VR-тренажер, обучение персонала, профессиональная деятельность, оказание первой помощи, информационные технологии, моделирование.

Введение

С каждым годом внедрение технологий виртуальной реальности (VR) в различные сферы деятельности человека становится всё более доступным и актуальным инструментом. Так, одним из направлений использования технологий виртуальной реальности является образовательная деятельность, направленная на повышение профессионализма сотрудников организаций.

В современных условиях конкурентоспособность предприятий и качество выпускаемой продукции, оказываемых услуг во многом зависит от уровня компетенции сотрудников и наличия у них практических навыков работы с различным оборудованием. Для повышения квалификации персонала организации возможно использовать VR-тренажеры, которые являются инновационным инструментом для обучения сотрудников. В данной статье представлены перспективы внедрения VR-тренажеров на современных предприятиях, преимущества и недостатки их использования.

Анализ существующих VR-тренажеров в различных отраслях

На сегодняшний день существуют примеры внедрения данного инструмента в процесс подготовки сотрудников крупных компаний. Газпром ЦПС создала обучающую программу для операторов буровых установок при проведении работ на высоте. В статье Козырь О.Ф. [1] приведен пример создания тренажера, повторяющего технологический процесс гранулирования аммофоса, посредством точной математической модели.

В статье Долговой Е.В. [2] приведена информация о применении VR технологий для обучения капитанов транспортных судов навыкам проведения погрузо-разгрузочных работ, перемещению генеральных грузов и пересадке персонала на судно и обратно. Обучающая программа позволила ускорить адаптацию сотрудников и сократить травматизм на рабочем месте.

С экономической точки зрения применение данного инструмента имеет определенные преимущества для организации. Например, вместо аренды просторных помещений, приобретения дорогостоящего оборудования и привлечения опытных сотрудников, необходимых для подготовки молодых специалистов, достаточно одного или нескольких персональных компьютеров с подключенным VR-оборудованием и предустановленным программным обеспечением. VR-тренажер можно использовать неограниченное количество раз, он не имеет быстро расходуемых компонентов, достаточно гибок в расширении образовательной программы и как следствие, в долгосрочной перспективе будет требовать меньшее количество финансовых расходов, нежели классический способ подготовки новых кадров. На финансовую выгоду внедрения VR указывают исследования Жабицкого М.Г. [3].

Так как процесс обучения происходит в подробной симуляции реальных рабочих условий, пользователям предоставляется более наглядная форма представления информации, в отличии от письменной документации.

Разработанные VR-тренажеры позволяют изучать не только теорию, но и закреплять полученные знания на практике. В статье Пожаркова И.Н. [4] рассматривается эффективность применения виртуальной реальности в образовательном процессе, подчеркивая, что использование VR-тренажеров способствует более глубокому усвоению материала и развитию практических навыков у студентов, обучающихся пожарной безопасности. Авторы отмечают, что интерактивные технологии позволяют моделировать сложные ситуации, которые трудно воспроизвести в традиционных условиях, что повышает уровень вовлеченности и мотивации обучающихся.

Исследования Stefan H. [5], Toyoda R. [6], проведенные в области существующих решений VR-тренажеров, указывают на универсальность подготовки и многообразие потенциальных направлений подготовки.

Более того, работа в симуляции даёт возможность отрабатывать сценарии внештатных ситуаций, таких как эвакуация из здания при пожаре, обучение медицинским работникам оказанию первой помощи в экстренных ситуациях или тренировка пилотов для управления самолетом в условиях непредвиденных обстоятельств. Отработанные на тренажерах навыки позволяют повысить уровень подготовки и уверенности сотрудников в процессе работы, кроме того, минимизируется уровень риска при работе в реальных условиях.

Однако использование данного инструмента имеет и определенные недостатки, как пишет Гергоков А.А. [7], VR оборудование является одним из дорогостоящих инструментов, требующее значительных денежных вложений для его интеграции в процесс обучения. Помимо этого, пользователи часто испытывают физический дискомфорт при длительном использовании VR-тренажеров, что снижает эффективность его применения. Кроме того, технологии VR могут вызывать проблемы с безопасностью, так

как пользователи теряют осознание реального окружения и могут случайно повредить себя или окружающие предметы.

Разработанный VR-тренажер по оказанию первой медицинской помощи

На данный момент авторами работы был разработан VR-тренажер по оказанию первой медицинской помощи. Концепция созданного инструмента заключается в том, что пользователь, посредством перемещения при помощи контроллеров по виртуальному пространству и взаимодействия с различными объектами, приобретает знания об оказании первой помощи. Основное внимание в работе уделено отработке навыков по оказанию первой медицинской помощи пострадавшим при артериальных кровотечениях.

Проект был реализован на базе игрового движка [8-9], как одного из самых доступных инструментов для разработки приложений в среде VR и дополнен данными библиотеки [10-11]. Для создания реалистичных 3D-моделей пострадавших и медицинских средств, таких как кровоостанавливающие жгуты, бинты и повязки были реализованы с помощью открытого программного обеспечения для создания трехмерной компьютерной графики. Скрипт по последовательности оказания первой помощи при артериальном кровотечении был написан на объектно-ориентированном языке программирования.

Результатом было готовое к использованию программное обеспечение для обучения пользователя общему порядку действий при оказании первой помощи при артериальных кровотечениях. Тренажер имеет три сценария, соответствующих трем различным случаям повреждения артерии: на ноге, руке и шее.

В ходе разработки данного проекта авторами выявили ряд существенных проблем, которые не упоминались в ранее изученных источниках. Одним из основных недостатков является невозможность

полноценно задействовать мелкую моторику рук. Современные VR-устройства, как правило, используют контроллеры, которые могут имитировать движения рук, но не способны передать все нюансы тактильных ощущений и тонкости манипуляций. Например, при наложении кровоостанавливающего жгута, требуется высокая степень точности и контроля, которые трудно воспроизвести с помощью текущих технологий. Пользователь может не чувствовать сопротивления или текстуры материалов, что затрудняет освоение навыков, требующих деликатного подхода.

Еще одним важным аспектом является ограниченная вариативность положения тела во время тренировки. В VR-среде пользователи часто находятся в фиксированной позе или ограниченном пространстве, что не позволяет им адаптироваться к различным условиям, с которыми они могут столкнуться в реальной жизни. Важно уметь работать в разных позах и условиях. Виртуальная реальность не всегда может симулировать эти ситуации, что может привести к недостаточной подготовке. В результате пользователи могут не приобрести необходимые навыки и уверенность для выполнения задач в реальной жизни.

Выводы

Дальнейшая работа по созданию VR-тренажеров будет учитывать выявленные недостатки, что позволит повысить эффективность создаваемых инструментов для обучения и отработки профессиональных навыков сотрудников, а также организации деятельности современных предприятий.

Кроме того, внедрение VR-тренажеров является одним из перспективных инструментов, не только для адаптации сотрудников, но и для повышения качества выполняемых работ или оказываемых услуг.

Разработка проекта производилась на "Вычислительном комплексе высокой производительности", внедренном на кафедре "Цифровые технологии в урбанистике, архитектуре и строительстве" ВолгГТУ в рамках реализации программы стратегического академического лидерства "Приоритет 2030".

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда и Администрации Волгоградской области № 22-11-20024. URL: <https://rscf.ru/project/22-11-20024>. Результаты раздела «Проблемы сохранения объектов городской среды в условиях повышения эффективности управления имуществом комплексом» получены в рамках гранта Российского научного фонда, проект № 20-71-10087.

Литература

1. Козырь О. Ф., Кривонос В. А., Соколов В. В., Бабенков В. А. Компьютерный тренажер операторов технологического процесса гранулирования аммофоса в барабанном грануляторе-сушилке // Инженерный вестник Дона, 2022, № 9. // URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/%20n9y2022/7900/
2. Долгова Е. В., Файзрахманов Р. А., Курушин Д. С. [и др.] Архитектура мобильного тренажера погрузочно-разгрузочного устройства // Инженерный вестник Дона, 2012, № № 4-1. // URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p1y2012/1327
3. Жабицкий М. Г., Кулак С. А., Новикова А. С. Проблема разработки VR тренажеров сборки/разборки, и вариант высокопроизводительного решения на базе технологии VR Concept // International Journal of Open Information Technologies. 2022. № Т. 10, № 8. С. 18-29.
4. Пожаркова И.Н., Гапоненко М.В. Формирование практико-ориентированных умений специалистов пожарно-технического профиля на

основе виртуальных тренажеров // Педагогический журнал. 2021. Т. 11. № 3А. С. 204-212.

5. Stefan, H., Mortimer, M. & Horan, B. Evaluating the effectiveness of virtual reality for safety-relevant training: a systematic review. *Virtual Reality* 27, 2023, 2839–2869. URL: doi.org/10.1007/s10055-023-00843-7.

6. Toyoda, R., Russo-Abegão, F. & Glassey, J. VR-based health and safety training in various high-risk engineering industries: a literature review. *Int J Educ Technol High Educ* 19, 2022, 42. URL: doi.org/10.1186/s41239-022-00349-3

7. Гергоков А.А. Преимущества и недостатки использования технологии виртуальной реальности в образовательной среде // Педагогический журнал. 2023. Т. 13. № 11А. С.189-194

8. Томашин Е.Д., Арсентьев Д. А. Особенности разработки игр для виртуальной реальности // Вестник науки. 2020. №1 (22). С.215-219

9. Копылов Е. Д., Лаушкин М. А., Садалский Ю. С. Модернизация обучения студентов медицинских вузов с использованием клиники виртуальной реальности // Виртуальные технологии в медицине. 2021. №№ 3(29). С. 178-179.

10. Захарова О. И., Кондрашева П. П. Сравнительный анализ средств разработки программ обучения с использованием виртуальной реальности // Инфокоммуникационные технологии. 2022. №Т. 20, № 2. С. 108-115. doi 10.18469/ikt.2022.20.2.13.

11. Лутохин А. С., Тычков А. Ю., Сотников А. М., Алимуратов А. К. Анализ систем захвата движения в среде виртуальной реальности // Вестник Пензенского государственного университета. 2021. №№ 2(34). С. 102-106.

References

1. Kozyr' O. F., Krivonosov V. A. , Sokolov V. V., Babenkov V. A. Inzhenernyj vestnik Dona, 2022, № 9. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/%20n9y2022/7900/
2. Dolgova E. V., Fayzrakhmanov R. A., Kurushin D. S. [i dr.] Inzhenernyj vestnik Dona, 2012, № № 4-1(22). URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p1y2012/1327
3. Zhabitskiy M. G., Kulak S. A., Novikova A. S. International Journal of Open Information Technologies. 2022. № Т. 10, № 8. pp. 18-29.
4. Pozharkova I.N., Gaponenko M.V. Pedagogicheskiy zhurnal. 2021. Т. 11. № 3А. pp. 204-212
5. Stefan, H., Mortimer, M. & Horan, B. Virtual Reality 27, 2023, 2839–2869. URL: doi.org/10.1007/s10055-023-00843-7
6. Toyoda, R., Russo-Abegão, F. & Glassey, J. Int J Educ Technol High Educ 19, 2022, 42. URL: doi.org/10.1186/s41239-022-00349-3
7. Gergokov A.A. Pedagogicheskiy zhurnal. 2023. Т. 13. № 11А. pp.189-194.
8. Tomashin E.D., Arsent'ev D. A. Vestnik nauki. 2020. №1 (22). pp.215-219.
9. Kopylov E. D., Laushkin M. A., Sadal'skiy Yu. S. Virtual'nye tekhnologii v meditsine. 2021. №№ 3(29). pp. 178-179.
10. Zakharova O. I., Kondrasheva P. P. Infokommunikatsionnye tekhnologii. 2022. №Т. 20, № 2. pp. 108-115. doi 10.18469/ikt.2022.20.2.13.
11. Lutokhin A. S., Tychkov A. Yu., Sotnikov A. M., Alimuradov A. K. Vestnik Penzenskogo gosudarstvennogo universiteta. 2021. №№ 2(34). pp. 102-106.

Дата поступления: 3.11.2024

Дата публикации: 1.01.2025
