

УДК 0014.946

*А. Е. Архипов\**

### **РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНО-АППАРАТНОЙ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ ИНТЕГРАЦИИ ТЕХНОЛОГИЙ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ В КОМПЛЕКСНЫЕ ТРЕНАЖЕРНЫЕ, ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ И МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ СИСТЕМЫ**

За последнее время технологии виртуальной реальности получили широкое распространение в самых различных областях человеческой деятельности – тренажерные комплексы, научные исследования, медицина, развлечения.

Виртуальное моделирование тренажерных систем и, в частности, профессионального назначения в настоящее время находится в стадии развития. В отдельных отраслях промышленности, например в авиации, существуют виртуальные тренажерные системы для подготовки летчиков и диспетчеров. За рубежом развивается направление создания тренажеров для обучения медицинского персонала. Однако теория и методы оценки эффективности использования таких тренажеров не позволяют достаточно точно спрогнозировать поведение обучаемого персонала в различных ситуациях.

В то же время для таких массовых профессий, как горнорудные рабочие, операторы химических производств таких тренажеров нет. Несмотря на то, что в их профессиональной деятельности приходится сталкиваться с очень сложными ситуациями, вызванными различными авариями, как техногенного, так и природного характера.

Аварии в шахтах, на химических и нефтехимических предприятиях не только уносят человеческие жизни, но и наносят непоправимый вред экологии целых регионов. Приобретение работниками таких предприятий требуемых навыков работы в штатных и аварийных режимах функционирования является приоритетным. Решение данной проблемы приведет к значительному снижению аварий на промышленных объектах и минимизации их последствий.

Разработка подобного рода систем все еще остается недостаточно стандартизированным и упорядоченным процессом, во-первых, из-за многообразия предметных областей, где требуется применение

---

\* Работа выполнена под руководством канд. техн. наук ФГБОУ ВО «ПГТУ» Д. Л. Дедова.

тренажеров, во-вторых, из-за необходимости адаптации тренажерных комплексов под физические и психологические особенности каждого человека. Наконец, сама задача синтеза подобной системы является нетривиальной из-за большого количества режимных и структурных параметров. Актуальной задачей является разработка не просто виртуального тренажера как некоторого программного обеспечения, позволяющего проходить обучение и тренинг персонала, а создание более сложных и эффективных адаптивных тренажерных комплексов (АТК). Однако без универсальной и стандартизированной теоретической и технической базы решить такую задачу затруднительно.

Поэтому актуальной задачей является разработка программно-аппаратной платформы для последующей интеграции в нее как существующих, так и новых технологий виртуальной и дополненной реальности с целью повышения качества комплексных тренажерных, диагностических и мультимедийных систем. Проект направлен на разработку технической документации программно-аппаратной платформы, математического и алгоритмического обеспечения для управления всенаправленной беговой дорожки, так как ее интеграция в платформу позволит значительно повысить реалистичность процесса обучения за счет имитации физических нагрузок.

1. Сфера промышленности: разработка на основе платформы тренажерных комплексов с применением дополненной и виртуальной реальности для обучения персонала работе в штатных и чрезвычайных ситуациях. Использование современных технологий визуализации позволяет смоделировать различные сценарии пожароопасных ситуаций и технических неполадок, маршруты эвакуации персонала, отработать штатные действия операторов. С другой стороны, представленная платформа может использоваться для интерактивного проектирования технологических систем благодаря инструментам дополненной (размещение и компоновка отдельных подсистем, элементов, проверка конструкционных и режимных параметров оборудования и т.д.) и виртуальной (полная визуализация помещений и оборудования, моделирование процессов и явлений, проведение которых сопряжено с материальными и техническими сложностями) реальности.

2. Сфера безопасности жизнедеятельности человека: проектирование тренажерных комплексов, основанных на использовании средств дополненной и виртуальной реальности, а также имитаторов средств пожаротушения и жизнеобеспечения, что позволит повысить эффективность подготовки пожарных расчетов, МЧС, спасателей и т.д.

3. Сфера медицины: разработка тренажеров, направленных на диагностику физического и психологического состояния пациентов, в том числе под нагрузкой и в стрессовых ситуациях, анализ получен-

ных данных и формирование заключения о психофизическом состоянии обучаемого, что позволит еще на этапе обучения определить для обучаемого возможность работы в рамках требуемой деятельности, а также выявить на ранней стадии некоторый перечень заболеваний. Также в рамках данной отрасли на основе предлагаемой платформы возможно проектирование реабилитационных тренажеров, используемых для социальной адаптации пациентов после тяжелых психологических или физических травм, восстановления утраченных профессиональных навыков. Технологии виртуальной и дополненной реальности в данном случае используются в совокупности с аппаратными тренажерами, что позволяет сократить процесс реабилитации за счет улучшения психологического состояния пациента (пример – терапия виртуальной реальностью погружения).

4. Сфера развлекательных услуг: аппаратно-программная платформа включает целый спектр технологий виртуальной и дополненной реальности, а также контроллеров и интерфейсов для взаимодействия с ними, что позволяет реализовать на базе данной платформы широкий перечень коммерческих продуктов, например, в виде разработки интерактивных игр с новым уровнем погружения в виртуальную реальность либо адаптации уже существующих продуктов под новые интерфейсы. Платформа также может использоваться в качестве площадки для построения универсального центра по представлению пользователю информации как развлекательного (кинофильмы, музыка, игры, книги), так и рабочего характера (работа с документами, схемами, презентациями, чертежами и т.д.) с внедрением при необходимости рекламного контента, адаптированного под окружающую пользователя обстановку.

5. Сфера научных исследований и испытаний: платформа может выступать в качестве фундамента и программно-аппаратной базы для проведения научных исследований и экспериментов в области проектирования тренажеров, разработки, интеграции и оптимизации технологий виртуальной дополненной реальности, сбора и анализа статистических и экспериментальных данных.

Таким образом, в данной работе рассматривается вопрос разработки программно-аппаратной платформы для реализации технологий виртуальной реальности для тренажерных комплексов. В рамках данной платформы планируется разработка математических моделей и алгоритмов управления всенаправленной беговой дорожки, что позволит повысить реалистичность обучения за счет имитации физических нагрузок. Анализ показал, что применение рассматриваемой платформы оправдано в различных сферах человеческой деятельности, особенно, в области проектирования тренажерных комплексов.

## Список литературы

1. **Problems** of Virtual Training Complexes Design for Education of Operators of Chemical Engineering systems / M. N. Krasnyanskiy et al. // International Journal of Advanced Studies. – 2014. – Т. 4. – No 1. – P. 10.
2. **Виртуальный** тренажерный комплекс предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций техногенного характера на основе моделирования деятельности человека-оператора / Д. Л. Дедов, М. Н. Краснянский, А. А. Руднев // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2012. – Т. 18. – № 4.
3. **Проектирование** информационных систем управления документооборотом научно-образовательных учреждений / М. Н. Краснянский и др. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015.
4. **Обухов, А. Д.** Алгоритм структурно-параметрического синтеза системы электронного документооборота научно-образовательного учреждения / А. Д. Обухов // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского. – 2016. – № 1. – С. 199 – 209.

*Кафедра «Компьютерно-интегрированные системы  
в машиностроении» ФГБОУ ВО «ТГТУ»*