
ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПОДГОТОВКИ СОТРУДНИКОВ МЧС РОССИИ

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ТЕСТИРОВАНИЯ СОТРУДНИКОВ МЧС РОССИИ В ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

**Л.В. Медведева, доктор педагогических наук, профессор, заслуженный
работник высшей школы Российской Федерации;**

Д.П. Сафонов.

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Проанализирована проблема применения одного из перспективных методов современных информационных технологий в образовательном процессе – виртуальной реальности. Приведена методика профессионально-ориентированного тестирования сотрудников МЧС России при помощи технологий виртуальной реальности.

Ключевые слова: инновационные образовательные технологии, виртуальная реальность, профессионально-психологические качества, психофизиологическое тестирование

PSYCHO-PEDAGOGICAL SUPPORT OF PROFESSIONAL-ORIENTED TESTING THE STAFF OF THE MINISTRY OF FIRE STATE SERVICE

L.V. Medvedeva; D.P. Safonov. Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia

Article is devoted to a problem of application of one of perspective methods of modern information technologies in educational process – virtual reality. In article the methodic of professional-oriented testing the staff of the Ministry of emergency situations with technologies of virtual reality.

Keywords: innovative and educational technologies, virtual reality, professional and psychological qualities, psychophysiological testing

Виртуальная реальность (виртуальное окружение) – это создание иллюзорного окружения человека с помощью техники, воздействующей на его органы чувств и воспринимающей действия самого человека для имитации ответных действий среды.

С исторической точки зрения создание виртуальной реальности является результатом развития технических возможностей эргатической (человеко-машинной) системы в условиях бурного роста производительности компьютеров и появления современных информационных систем трехмерной визуализации, обратной связи, трекинга и т.д.

Виртуальная реальность по существу является новым способом взаимодействия человека и машины, который может заменить диалог человека с компьютером посредством текстово-графической информации. Осуществляя навигацию в мире зрительных образов, сгенерированных компьютером, человек одновременно получает возможность не только «шагнуть в компьютер», но и направлять работу компьютерной техники.

Современные технологии виртуальной реальности и 3D визуализации фактически являются элементной базой для построения новых поколений мультимодальных человеко-компьютерных интерфейсов, которые позволяют создавать виртуальные прототипы, цифровые планетарии, различные wow-технологии, тренажеры, симуляторы, а также интерактивные обучающие виртуальные среды.

Исторически тренажерные технологии возникли и получили наибольшее развитие там, где ошибки при обучении на реальных объектах приводили к чрезвычайным последствиям, а их устранение – к большим финансовым затратам в военном деле, медицине, ликвидации последствий стихийных бедствий, в атомной энергетике, авиации и космосе, высокотехнологичном производстве и т.д.

В настоящее время тренажерные технологии представляют собой сложные комплексы, системы моделирования и симуляции, системы визуализации, компьютерные программы и физические модели, специальные методики для подготовки человека к принятию качественных и быстрых решений, что является одной из наиболее актуальных проблем в XXI в. [1].

Разработка современных тренажеров основана на принципах одновременного формирования практических навыков и теоретических знаний. Реализация такого подхода стала возможна в связи с интенсивным развитием компьютерной техники и существенным прогрессом в области создания технологий виртуальной реальности, машинного зрения, систем искусственного интеллекта и т.п. На базе этих технологий разработаны многочисленные тренажеры для военного применения, позволяющие имитировать боевые действия с высочайшей детальностью в реальном времени, создано множество приложений технологии виртуальной реальности для медицины, позволяющих проводить операции электронному пациенту с высокой степенью достоверности и т.д.

Компьютерный тренажер включает в себя механическую часть, имитирующую управление имитируемым объектом, которая передает ускорения и вибрации, и компьютерную часть, которая обеспечивает иллюзию управления путем координации действий с визуальными, звуковыми и прочими эффектами. Компьютерная часть, в свою очередь, включает в себя систему визуализации (сцену из окна (Out of the window scene) и контрольно-управляющую часть (host computing system) [2].

Рассмотрим кратко содержание понятий «виртуальный тренажер», «компьютерный тренажер», «комплексный тренажер», «функциональный тренажер» и «процедурный тренажер», которые в настоящее время становятся опорными понятиями информационных технологий создания виртуальной реальности.

Для отработки специалистами профессиональных навыков, в современном мире активно используются *виртуальные тренажеры*, в которых применяются различные современные мультимедийные технологии, технологии виртуального окружения и 3D графика, что позволяет с наибольшей эффективностью симулировать условия и законы реальной жизни в виртуальной реальности.

Виртуальные интерактивные тренажеры в отличие от обычных тренажеров, позволяют отрабатывать профессиональные навыки без рисков и значительных финансовых затрат в условиях различных профессионально-подобных симулированных ситуаций: разговор на иностранном языке, вождение автомобиля, управление оборудованием нефтеперерабатывающего завода и др. Такие тренажеры могут представлять собой как приложение для компьютера со стандартной конфигурацией, так и целые комплексы программного обеспечения, требующие наличия мощных компьютеров и другого специального оборудования [2].

Тренировки специальных навыков проходят в автоматическом режиме, то есть обучающийся может отрабатывать профессиональные умения самостоятельно. При взаимодействии с компьютерным тренажером обучающемуся передаются различные инструкции в виде обычного текста, звуковых или видеозаписей. В отдельных случаях

возможно применение виртуальных 3D учителей, наделённых искусственным интеллектом и помогающим наиболее комфортно проходить обучение.

По мере развития компьютерных технологий для отработки различных специальных навыков стали активно применяться *компьютерные тренажеры*, в том числе с использованием специального оборудования, мультимедийных технологий и 3D графики.

Одной из самых распространенных областей использования возможностей компьютерных тренажеров является обучение школьников и студентов различным предметам. Следует отметить, что разработка компьютерных тренажёров и симуляторов не требует наличия большого количества специалистов, так как необходимые технологии получили достаточно широкое распространение.

Для профессионального обучения группы людей по совместной работе с объектом, требующим одновременного управления более чем одним человеком, используется *комплексный тренажер*, который представляет собой программно-технический комплекс. Примерами комплексного тренажера могут являться корабль, самолёт или даже космическая станция, масштаб не имеет значения. Комплексные тренажеры стоят в сотни раз дешевле, нежели реальные объекты, поэтому при их использовании в процессе обучения, повышения квалификации и тренировки сотрудников достигается существенная экономия ресурсов. При этом ошибки при использовании комплексных тренажёров не критичны и не ведут к каким-либо реальным негативным последствиям.

Благодаря современным графическим 3D приложениям и технологиям виртуального окружения можно симулировать практически любые условия, интерфейсы и ситуации. Взаимодействие между программно-техническими комплексами осуществляется с помощью стандартных сетевых решений (ЦОР/ТСР-IP), позволяющих передавать достаточно большой объём информации в реальном времени, на высокой скорости. Комплексные тренажеры также могут быть использованы в качестве функциональных тренажёров для отработки совместных операций.

Функциональный тренажер – это вид тренажёра, позволяющего вырабатывать и совершенствовать профессиональные навыки по использованию аппаратуры и интерфейсов, осуществляющих те или иные функции по управлению. Такие тренажёры, как и обычные, разрабатываются на базе стандартного компьютерного оборудования и программного обеспечения. Однако возможно также применение интерактивной 3D графики, которая позволяет воспроизводить те или иные реальные элементы и объекты в виртуальной среде.

Кроме того, благодаря технологиям виртуального окружения возможно увеличение реалистичности при использовании функционального тренажёра. Таким образом, обучаемые специалисты могут добиваться большего эффекта при отработке своих профессиональных навыков на тренажёрах. Так, например, возможно воссоздание кабины самолёта, в которой пользователь может перемещаться, смотреть в разные стороны и управлять с помощью того или иного интерфейса и виртуальных панелей управления различными функциями виртуального самолёта. Часто функциональные тренажёры пересекаются по назначению с процедурными тренажёрами [3].

Процедурные тренажеры предназначены для отработки профессиональных навыков по проведению тех или иных процедур. Такие тренажёры очень выгодны в использовании, так как позволяют не рисковать в процессе тренировки какими-либо реальными ресурсами. Степень реалистичности и погружения при тренировке достаточно высока, поэтому такой метод обучения имеет высокую эффективность. Для достижения реалистичности используются графические 3D приложения и технологии виртуальной реальности. Для взаимодействия с виртуальными объектами могут использоваться устройства с обратной отдачей, позволяющие симулировать физическое взаимодействие с виртуальной реальностью.

Области применения процедурных тренажёров достаточно широки. Так, например, они активно используются в медицине и позволяют отрабатывать сложные операции

на виртуальных пациентах, с помощью виртуальной аппаратуры. Процедурные тренажёры могут быть использованы при проведении интерактивного обучения.

Основная особенность и преимущество интерактивного обучения с использованием современных информационных технологий в том, что пользователь может самостоятельно проходить обучение, закреплять и проверять свои знания с помощью компьютерных тестов.

При создании приложений для интерактивного обучения могут использоваться как стандартные мультимедийные 3D приложения, так и сложные – такие, как 3D графика. Кроме того, в отдельных случаях возможно применение нестандартных интерфейсов, таких как, например, джойстики. При использовании технологий интерактивного обучения необязательно наличие преподавателя, так как, используя компьютерные технологии, пользователь может самостоятельно взаимодействовать с программным комплексом, проходить обучение и тестировать полученные знания.

В настоящее время ведущую роль в развитии технологий интерактивного обучения играют *технологии виртуального окружения*, позволяющие проводить интерактивное обучение с наибольшей степенью эффективности. При создании приложения для проведения обучения используются современные мультимедийные технологии, которые дают возможность создавать настоящие виртуальные миры, с которыми пользователи могут взаимодействовать с небольшими ограничениями.

По мнению компании Haskett consulting inc (HCI), «люди запоминают 20 % того, что они видят, 40 % того, что они видят и слышат и 70 % того, что они видят, слышат и делают». Понятно, что необходимым элементом эффективного обучения являются постоянные тренировки. Это требование актуализируется для профессий экстремального профиля, которые характеризуются стрессогенностью, наличием психотравмирующих воздействий, высоким уровнем требований к психике и физиологии сотрудников (И.Н. Коноплева, Н.В. Богданович, 2010).

При подготовке и повышении квалификации таких сотрудников чрезвычайную актуальность приобретают проблемы организации и обеспечения качества доучебного тестирования и отсева кандидатов (профорientация), а также проведения систематического тестирования психофизиологического состояния обучающихся и сотрудников военизированных частей в системе МЧС России.

Использование виртуальных сцен стрессовых ситуаций в обстановке императивного решения с применением мониторинга физиологического и когнитивного состояния испытуемого позволит оценить следующие параметры:

- скорость переключения внимания;
- кратковременную, пространственную, зрительную память на объекты;
- вработываемость, истощаемость в условиях стресса;
- скорость реакции в условиях многокомпонентной задачи выбора;
- степень восстановления после кратковременного отдыха;
- длительность сохранения функций внимания;
- поддержание оптимального функционального состояния;
- адаптивность к условиям стрессовых ситуаций;
- креативность.

Участник событий может взаимодействовать с виртуальными объектами (гравитация, свойства воды, столкновение с предметами, отражение и т.п.) и корректировать средствами технологии биоуправления свои действия, создавая новые приспособительные стереотипы поведения [4–6].

В настоящее время, в Санкт-Петербургском университете ведется работа по созданию комплекса специального психофизиологического оборудования для психологического обеспечения деятельности сотрудников МЧС России (комплекс виртуальной реальности).

С целью оценки профессиональных качеств сотрудников МЧС России, разработана методика тестирования, которая включает в себя следующие этапы: входное тестирование,

подготовка к погружению в виртуальную реальность, работа в виртуальной реальности, выходное тестирование, перенос данных в систему оценки, подготовка рекомендаций (рис.).

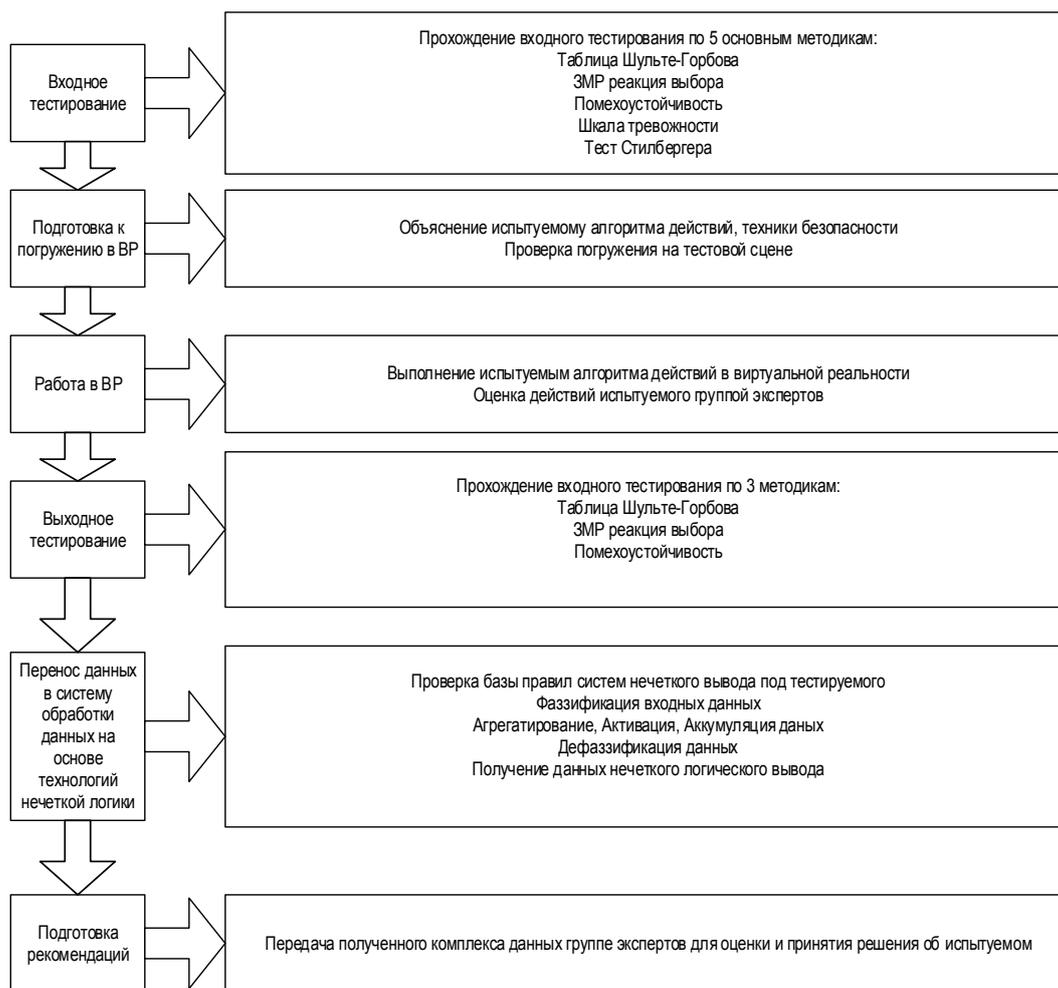


Рис. Методика оценки профессиональных качеств сотрудников МЧС России

Целью *первого этапа (входное тестирование)* является получение входных данных об испытуемом. Для этого используется оборудование психодиагностического тестирования со следующими методиками:

- таблица Шульте-Горбова для определения показателей внимания и внимательности человека, а также получения данных о способности переключения внимания человека;
- зрительно-моторные реакции (ЗМР) позволяют оценить быстроту выбора, правильность выбора и общую скорость реакции человека;
- помехоустойчивость позволяет оценить способность выполнить задание в условиях помех;
- тест Спилбергера и шкала тревоги Спилбергера (State-Trait Anxiety Inventory – STAI) являются информативным способом самооценки уровня тревожности в данный момент (реактивная тревожность как состояние) и личностной тревожности (как устойчивая характеристика человека). Разработан Ч.Д. Спилбергером и адаптирован Ю.Л. Ханиным.

На *втором этапе (подготовка к погружению в виртуальную реальность – ВР)* испытуемому необходимо объяснить правила техники безопасности при выполнении работ в виртуальной реальности, алгоритм прохождения сцены в виртуальной реальности, а также показать основные клавиши управления (либо управление при помощи альтернативных аппаратных средств). В конце этапа выполняется тестовое погружение в тестовую сцену.

На третьем этапе (работа в ВР) испытуемый погружается в виртуальную реальность и проходит моделируемую ситуацию. Правильность выполнения алгоритма прохождения моделируемой сцены контролируется оператором тренажера виртуальной реальности, который выставляет оценку по следующей шкале:

- все выполнено корректно (испытуемый выполнил запланированный алгоритм четко и быстро);
- средняя корректность (испытуемый выполнил алгоритм с небольшими ошибками, время не ограничено);
- с задачей не справился (испытуемый не справился с алгоритмом (не выполнил действия, подверг свою жизнь либо жизнь сотрудников опасности в виртуальной реальности и т.д.).

На четвертом этапе (выходное тестирование) получают данные о психофизиологическом состоянии испытуемого после прохождения профессионально-подобной симулируемой ситуации. Для оценки состояния испытуемого используются психофизиологические методики: таблица Шульте-Горбова, зрительно-моторные реакции, помехоустойчивость.

На пятом этапе происходит перенос данных, полученных при помощи методик психофизиологического тестирования в систему оценки, с последующим формированием пакета данных, необходимых для принятия решения должностным лицом.

На шестом этапе осуществляется обработка данных, полученных до и после погружения испытуемого в виртуальную реальность в результате психофизического тестирования с целью оценки следующих профессиональных качеств тестируемого сотрудника МЧС России:

- скорость переключения внимания;
- кратковременная, пространственная, зрительная память на объекты;
- вработываемость, истощаемость в условиях стресса;
- скорость реакции в условиях многокомпонентной задачи выбора;
- длительность сохранения функций внимания;
- способность быстро перестраиваться при резком изменении условий деятельности;
- креативность;
- адаптивность к условиям помех.

В заключение следует отметить, что разработанная методика позволяет тестировать в процессе обучения в вузе курсантов и действующих сотрудников МЧС России неограниченное количество раз в различных профессионально-подобных симулируемых ситуациях.

Применение современных технологий виртуального окружения позволяет одновременно создавать различные профессионально-подобные симулируемые ситуации и изучать модели поведения человека в экстремальных условиях как в период обучения в вузе МЧС России, так и в процессе профессиональной деятельности. При таком подходе можно не только обеспечить значительное повышение качества подготовки и переподготовки специалистов экстремального профиля, но и существенно повысить безопасность работы сотрудников МЧС России в условиях чрезвычайных ситуаций.

Литература

1. Петрова Н.П. Виртуальная реальность для школьников и начинающих пользователей. Серия: От игры к делу. М.: Аквариум ЛТД, 2008. 256 с.
2. Князева Г.В. Виртуальная реальность и профессиональные технологии // Науч.-аналит. журнал Волжского ун-та им. В.И. Татищева. 2010. № 15.
3. Шапиро Д.И. Виртуальная реальность и проблемы нейрокомпьютинга. М.: РФК - Имидж Лаб, 2008. 454 с.
4. Чугаев И.Г., Лисицина К.А. Коррекция психического состояния человека посредством биологической обратной связи // Мед. техника. 1991. № 2. С. 14 –17.
5. Технологии интерактивного обучения. URL: <http://www.ve-sim.ru/simulation16.html> (дата обращения: 15.04.2016).
6. Попова Е.В. Виртуалии жизни // Ньютон. 2014. № 7.

