

## **ВИРТУАЛЬНЫЙ ТРЕНАЖЕР ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ С КОНТРОЛЕМ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОБУЧАЕМОГО**

**Горова А.В.**

(Национальный исследовательский университет ИТМО)

**Научный руководитель — д-р техн. наук, профессор Лисицына Л.С.**

(Национальный исследовательский университет ИТМО)

Аннотация:

Рассматривается проблема оценки функционального состояния человека, испытывающего стрессовое состояние в процессе работы с виртуальным тренажером, симулирующим различные чрезвычайные ситуации. Предложен подход для оценивания уровня стресса с использованием датчика сердечного ритма. В основе подхода использованы следующие вычисления: количество отклонений от оптимального маршрута, количество допущенных ошибок и время прохождения симуляции.

Актуальность данной работы заключается в том, что применение активно развивающихся и широко используемых технологий виртуальной реальности позволяет подготовить человека к действиям, которые необходимо выполнять согласно технике безопасности в различных чрезвычайных ситуациях. Поскольку виртуальная реальность обеспечивает достаточно высокий уровень погружения, такой метод можно считать более эффективным, чем простое проведение лекций по данной теме и даже чем учебные эвакуации и прочие симуляции, предпринимаемые в реальной жизни, так как обстоятельства их проведения могут не обеспечивать достаточного уровня правдоподобности происходящего в глазах участников.

На данный момент на рынке представлен ряд различных виртуальных тренажеров, предназначенных как для обучения персонала профессиональным обязанностям и особенностям работы в стрессовых условиях, так и для подготовки к внештатным ситуациям, в том числе чрезвычайным. Такие тренажеры призваны заменить классические методы обучения, например, лекции и семинары, видеоуроки. Однако все представленные тренажеры обладают заметным недостатком – они не имеют возможности оценивать поведение обучающегося. Методы оценки остаются прежними – используются письменные тесты, интервью с экзаменатором.

Таким образом, существует интерес к созданию нового вида тренажеров, способных автоматически оценивать знания обучающихся.

Целью работы является разработка виртуального тренажера для проведения инструктажей по технике безопасности, наделенного модулем, позволяющим оценивать уровень подготовки человека к подобным ситуациям.

Данный виртуальный тренажер будет отличаться от представленных на рынке возможностью оценки состояния пользователя в реальном времени на основе данных, получаемых с датчика сердечного ритма, на основе чего будет работать модуль, призванный определять уровень подготовки человека к чрезвычайной ситуации. Помимо биологических данных предполагается использовать сведения о непосредственной работе с тренажером, например, количество допускаемых ошибок, количество времени, потраченное на прохождение этапа.

Выбранный подход к решению поставленной задачи призван обеспечить должный уровень подготовки персонала к чрезвычайным ситуациям. К пользователям тренажера предъявляются следующие требования: они должны запомнить необходимый порядок действий, а также успешно справляться со стрессовым состоянием. Проверка правильности действий осуществляется на основе учета числа допущенных ошибок, оценка уровня стресса – с помощью датчика сердечного ритма. Тренажер работает в двух режимах: «экзамен»,

который предполагает однократное прохождение сценария с выставлением оценки, и «обучение», которое пользователь может проходить несколько раз, получая советы и информацию о том, какие ошибки он допустил, а также сведения о том, когда стресс превысил допустимый уровень.

Модуль оценки поведения учитывает следующие факторы:

- общее время прохождения симуляции;
- отклонение от оптимального маршрута (предварительно задается для набора ситуаций, представляет собой группу точек, которые пользователь должен пересечь при движении к цели);
- количество допущенных ошибок при работе с различными инструментами и средствами пожаротушения;
- взаимодействие с ненужными для противодействия ЧС предметами, отвлечение внимания на сторонние объекты после начала пожара.

Модуль, отвечающий за оценку психоэмоционального состояния пользователя, получает и записывает данные о ЧСС пользователя. В случае, если ЧСС в течение долгого времени находится на уровне, превышающем нормальные показатели, это засчитывается как ошибка.

Предполагается проведение двух этапов экспериментальных исследований. Первый этап предполагает работу с небольшой тестовой группой. Второй этап предполагает работу с большим количеством испытуемых для окончательно подтверждения или опровержения выдвигаемых гипотез.

Для проверки корректности гипотезы о том, что модуль оценки стресса корректно оценивает функциональное состояние пользователя, будут проведены эксперименты, которые необходимо разделить на несколько этапов:

- снятие фона с помощью УПФТ «Психофизиолог»;
- прохождение виртуального тренажера;
- снятие показателей после прохождения симуляции с помощью УПФТ «Психофизиолог».

В качестве теста для снятия фона и прочих показателей выбрана методика вариационной кардиоинтерваломерии (ВКМ) продолжительностью 128 кардиоциклов. Она используется для оценки функционального состояния вегетативной нервной системы (ВНС) обследуемого по параметрам ритма его сердечной деятельности, а также для оценки общего функционального состояния человека.

Был проведен первый этап экспериментальных исследований. Была собрана тестовая группа из 20 человек разных возрастов.

Полученные результаты подтверждают, что:

- приложение обладает достаточным уровнем погружения, чтобы виртуальное окружение воспринималось «почти как реальное» и вызывало реакцию у пользователя;
- модуль оценки успешно фиксирует допускаемые ошибки и возникновение стресса у пользователя.

В результате работы предполагается получение готового виртуального тренажера, который можно использовать в рамках проведения инструктажей по технике безопасности.