

ИССЛЕДОВАНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Н.Н. Войт¹, С.И. Бочков², Э.Р. Сабитова³

Отличительной чертой технологии виртуальной реальности является изменение изображений в режиме реального времени и переживание эффекта присутствия. В статье рассмотрены наиболее известные разработки в данной области, применяемые в образовательном процессе, приведены особенности разработки компьютерных тренажёров с использованием технологии виртуальной реальности на основе игрового движка Unity.

Введение

Среди множества компьютерных технологий, обслуживающих учебный процесс, особое место занимает виртуальная реальность (VR), которая обладает огромными потенциальными возможностями и находит эффективное применение во многих областях человеческой деятельности [3].

Учебные программы, созданные на основе технологий виртуальной реальности, универсальны в программно-аппаратном контексте, легко встраиваются в традиционный учебный процесс и позволяют заменить реальные объекты их интерактивными имитационными моделями, помогающими погружаться в профессиональную среду.

Среди преимуществ использования технологий виртуальной реальности в процессе обучения выделяются следующие возможности:

- задействовать сразу весь спектр рецепторных систем человека, благодаря чему осуществить согласованный процесс передачи информации по нескольким каналам одновременно;
- полностью погрузиться в созданную среду;
- интерактивно закрепить полученные знания и усвоенные навыки.

Образование с использованием виртуальной реальности позволяет наглядно вести лекции и семинары, показывать обучающимся все аспекты

¹432027, Ульяновск, ул. Северный Венец, 32, УлГТУ, e-mail: n.voit@ulstu.ru

²432027, Ульяновск, ул. Северный Венец, 32, УлГТУ, e-mail: bochkovsi@ido.ulstu.ru

³432027, Ульяновск, ул. Северный Венец, 32, УлГТУ, e-mail: jlwira97@mail.ru

реального объекта или процесса. Технологии виртуальной реальности позволяют в полной мере использовать то, что человек получает 80% информации из окружающего мира с помощью зрения, при этом люди запоминают 20% того, что они видят, 40% того, что они видят и слышат, и 70% того, что они видят, слышат и делают. Использование инновационных технологий актуализируется в образовательной среде с целью оптимизации изучения дисциплин, повышения профессиональной адаптации студентов [7].

1. Общая информация

Системами виртуальной реальности называются устройства, которые более полно по сравнению с обычными компьютерными системами имитируют взаимодействие с виртуальной средой, путём воздействия на все пять имеющихся у человека органов чувств. Виртуальная реальность имитирует воздействие и реакции различных объектов на это воздействие.

Первой системой VR стал шлем Oculus Rift, появившийся на рынке в соответствии со всеми канонами жанра высоких технологий. Его разработчиком является не IT-гигант наподобие Google или Microsoft – это один из самых успешных стартапов, создателем которого является Палмер Лаки [10].

В настоящее время наиболее распространёнными типами систем виртуальной реальности являются следующие:

- шлем виртуальной реальности, представляющий собой очки с одним или несколькими дисплеями, на которых выводятся изображения, и системой отслеживания и определения положения шлема в пространстве;
- MotionParallax3D-дисплей. К данному типу относят различные технологические устройства: от приспособлений для смартфонов и планшетов до специальных VR-комнат.
- перчатки виртуальной реальности [9], позволяющие ощутить тактильный отклик при взаимодействии с виртуальной реальностью. Для создания устройства применяются технологии изготовления мягких роботов.

2. Текущие разработки

Дозорцев В.М. в работе [5] приводит описание тренажёров по обучению операторов. Автор разделяет тренажёры на две большие группы: первая группа предназначена для консольных операторов, работающих с распределёнными системами управления, вторая группа – для полевых операторов, осуществляющих управление "по месту".

В отличие от традиционных 2D-интерфейсов тренажёров, в VR достигаются принципиально иные уровни подобию и глубины погружения. При этом, по мнению автора, существуют опасные моменты,

связанные с VR-тренажёрами: во-первых, игровой момент снижает ответственность, необходимую для оператора в реальной работе, во-вторых, стоимость такого тренажёра и его поддержка может оказаться очень высокой.

В работе [8] исследуются приложения для мобильных устройств, позволяющих транслировать изображение с экрана устройства на физические и программные приёмники. Отмечено, что данные приложения платформозависимы, т. е. они подходят только для устройств на основе той или иной операционной системы, также отсутствует возможность выбрать точку обзора, отличную от положения головы оператора в VR, и настроить пропорции и размеры области захвата изображения. Автор предлагает собственное приложение виртуальной реальности, разработанное на игровом движке Unity для очков SamsungGearVR и Fibrum, на основе клиент-серверной модели.

Активно ведутся разработки в создании и модификации устройств виртуальной реальности. В работе [4] предложена концептуальная схема просветного наголовного дисплея, состоящая из микродисплея для воспроизведения виртуальной сцены, проекционного объектива с поворотным зеркалом и зеркального окуляра.

3. Прототип виртуального рабочего места

В лаборатории инновационных технологий образования и проектирования ИДДО УлГТУ ведётся работа по исследованию, реализации и внедрению компьютерных тренажёров с использованием технологии виртуальной реальности [1, 2].

Аппаратное обеспечение представлено виртуальными очками HTC Vive, в комплект которых входит шлем виртуальной реальности, два джойстика-контроллера, две базовые станции, предназначенные для настройки реального пространства, в котором будет симулироваться виртуальная реальность.

В данной задаче используются виртуальные рабочие места, созданные с помощью игрового движка Unity. В нём предусмотрена возможность построения проекта для очков виртуальной реальности.

Для программирования операций взаимодействия игровых объектов и контроллеров используется программный пакет SteamVR SDK. Его преимущество в том, что он содержит игровую сцену, в которой продемонстрированы возможности использования пакета, благодаря чему ускоряется создание и модификация проектов под виртуальную реальность. Программный пакет также содержит стандартный объект игрока с настроенными параметрами камеры, игровых контроллеров.

При разработке компьютерных тренажёров с использованием технологии виртуальной реальности следует учитывать особенности предметной области и риски, с которыми можно столкнуться при моделировании сцен и объектов.

На рисунке 1 показано виртуальное рабочее место слесаря-сборщика радиоэлектронной аппаратуры и приборов (РЭАиП). В тренажёре предусмотрена функция отображения названия изделия при наведении на него контроллера, так как в виртуальных очках не всегда удаётся прочитать надписи на 3D-объекте изделия. Скрытие и отображение справочной информации приведено в листинге 1.



Рис. 1. Виртуальное рабочее место слесаря-сборщика РЭАиП

```
usingUnityEngine;
using Valve.VR.InteractionSystem;

public class InteractableC1 : MonoBehaviour
{
    private TextMesh textMesh;
    void Awake() {
        textMesh =
GetComponentInChildren<TextMesh>();
        textMesh.text = "    ";
    }

    // Вывод названия объекта при наведении контроллера
    privatevoidOnHandHoverBegin(Handhand) {
textMesh.text = "Конденсатор К75-47-6,3кВ-0,22мкФ ±
10%-В";
    }
}
```

```
// Сброс названия объекта после отдаления контроллера
private void OnHandHoverEnd(Handhand) {
    textMesh.text = " ";
}
}
```

Листинг 1. Вывод названия объекта сборки при наведении на него контроллера

На рисунке 2 показано виртуальное рабочее место монтажника РЭАиП. Особенность данного рабочего места в том, что обучаемому приходится иметь дело с радиоэлементами, размеры которых много меньше размеров контроллеров. Решением является проведение фокусирующего луча от контроллера, "захватывающего" первый находящийся на его пути объект, с которым может взаимодействовать пользователь.



Рис. 2. Виртуальное рабочее место монтажника РЭАиП

Заключение

Виртуальная реальность является далеко не новой технологией, работы над которой начались несколько десятилетий назад [8]. Тем не менее разработки, в то время казавшиеся фантастическими, сегодня воплощены в реальность и уже получают применение в образовании. В частности, они используются в профессиональной подготовке будущих специалистов в областях, в которых необходимо стереоскопически представлять изучаемые или исследуемые объекты: от стереометрии и трёхмерной графики до авиации и космонавтики [6, 7].

Рассмотренные особенности развития виртуальной реальности позволяют сделать вывод о необходимости и эффективности их использования в современном образовательном пространстве.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 17-07-01417. Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Правительства Ульяновской области в рамках научного проекта № 18-47-730032. Исследования поддержаны грантом Министерства образования и науки Российской Федерации, проект № 2.1615.2017/4.6.

Список литературы

1. Афанасьев А.Н., Бочков С.И. Исследование возможности применения технологии виртуальной реальности в образовательном процессе // Ученые записки института социальных и гуманитарных знаний. Выпуск №1(16), 2018. Материалы X Международной научно-практической конференции «Электронная Казань-2018». (Казань, 24-25 апреля, 2018). Казань: ЮНИВЕРСУМ, 2018. С. 64-69.
2. Бочков С.И. Исследование возможности применения технологии виртуальной реальности в образовательном процессе // Электронное обучение в непрерывном образовании 2018. V Международная научно-практическая конференция (Россия, Ульяновск, 18 – 20 апреля 2018 г.): сборник научных трудов. – Ульяновск: УлГТУ, 2018. С. 130-135.
3. Ватулин Я.С., Полякова Л.Ф., Афанасенко А.С., Коровина М.С. Виртуальная реальность в технологиях дистанционного обучения / Проблемы высшего образования. – №4, 2010. – С. 301-309.
4. Власов Е. В., Патерикин В. И. Просветные 3D мультифокальные дисплеи на основе объемной виртуальной среды с добавленной физической реальностью // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2017. №5 (1). С. 116-119.
5. Дозорцев В.М. Технологии виртуальной реальности в обучении операторов технологических процессов / Автоматизация в промышленности. – №6, 2018. – С. 42-50.
6. Журкин А.А. Использование технологий визуализации и полисенсорного представления обучающего материала в интеллектуальных обучающих системах. [Электр. ресурс] // Учёные записки: электронный научный журнал Курского государственного университета. 2013. №3(27). Т. 1. URL: <http://www.scientific-notes.ru/pdf/031-002.pdf>
7. Роберт И.В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы; перспективы использования. М.: ИИО РАО, 2010. 140 с.
8. Чувилин К.В. Методы демонстрации 3D-сцены, наблюдаемой оператором VR-шлема. [Электр. ресурс] // Международная конференция Resilience 2014 Международного Центра по ядерной безопасности Института физико-технической информатики. 2015. С. 154–161. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24924914>
9. Shor, D., Zaaijer, B., Ahsmann, L., Weetzel, M., Immerzeel, S., Eikelenboom, D., Hartcher-O'Brien, J., Aschenbrenner, D. (2019). Designing Haptics: Improving a Virtual Reality Glove with Respect to Realism, Performance, and Comfort. International Journal of Automation Technology, 13 (4), 453-463. <https://doi.org/10.20965/ijat.2019.p0453>
10. Harley, D. (2019) Palmer Luckey and the rise of contemporary virtual reality. Convergence <https://doi.org/10.1177/1354856519860237>