

ИССЛЕДОВАНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ²¹⁰

Бочков С.И.²¹¹

Аннотация: Одним из перспективных подходов образовательного процесса является технология виртуальной реальности. Её отличительной чертой является изменение изображений в режиме реального времени и переживание эффекта присутствия. Данная технология имитирует как воздействие, так и реакции на воздействие, благодаря чему может служить методом, средством и технологией обучения одновременно. 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.

Ключевые слова: виртуальная реальность; виртуальный тренажёр; электронное обучение.

RESEARCH AND APPLICATION OF VIRTUAL REALITY TECHNOLOGY IN EDUCATION PROCESS

Bochkov S.I.²¹²

Abstract: Virtual reality is one of the perspective e-learning method. The feature is real-time image rendering and the effect of presence. The technology simulates actions as well as reactions so it can serve as method, tool and technology simultaneously. In the article most significant VR applications in the educational process are considered, features of VR simulators implementation with Unity game engine are described.

Keywords: virtual reality; virtual simulator; e-learning.

²¹⁰ Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Правительства Ульяновской области в рамках научного проекта № 16-47-732152. Исследования поддержаны грантом Министерства образования и науки Российской Федерации, проект № 2.1615.2017/ПЧ.

²¹¹ Ульяновск, УлГТУ, e-mail: bochkovsi@ido.ulstu.ru.

²¹² Ulyanovsk, Ulyanovsk State Technical University.

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 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. Анализ существующих работ

В работе [5] приводится 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 уровень подобия и глубина 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 Samsung GearVR и Fibrum, на основе клиент-серверной модели. Для реализации приложения использовалось два подхода: в первом сервер расположен на мобильном устройстве, во втором виртуальная сцена полностью обрабатывается на внешнем производительном сервере, после чего на шлем VR передаётся генерируемая стереопара для каждого кадра.

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.

2. Аппаратное и программное обеспечение

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.

Важным отличием гарнитуры Vive от аналогов является наличие встроенной фронтальной камеры, благодаря которой в любой момент, нажав специальную кнопку, пользователь сможет прямо сквозь игру видеть контуры окружающего его мира и, не снимая гарнитуру с головы, общаться с присутствующими в комнате людьми, глядя на них на своём виртуальном экране.

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.

3. Специфика разработки приложений

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 рис. 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 прочесть надписи на 3D-объекте изделия. Скрытие и отображение справочной информации приведено в листинге 1.



Рис. 1. Виртуальное рабочее место слесаря-сборщика РЭАиП

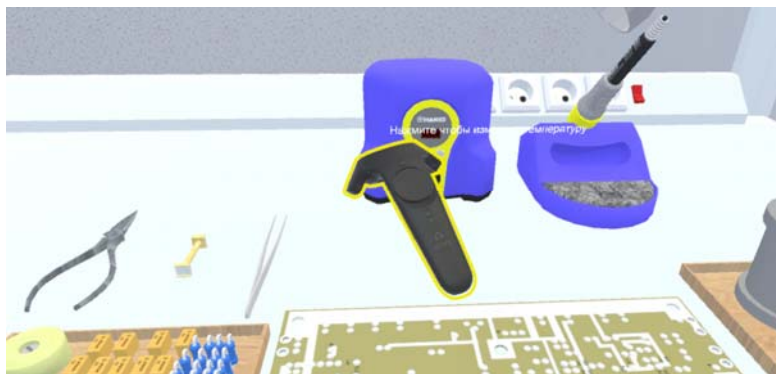


Рис. 2. Виртуальное рабочее место монтажника РЭАиП

На рис. 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.

```
using UnityEngine;
using Valve.VR.InteractionSystem;

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

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

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

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

На рис. 3 представлен виртуальный полигон для расчёта характеристик средств ПВО [9]. В данном тренажёре предусмотрена возможность перемещаться по виртуальному участку карты и расставлять объекты ПВО и группировки войск. В листинге 2 приведён код создания луча, указывающего на возможные пути перемещения по виртуальному пространству.

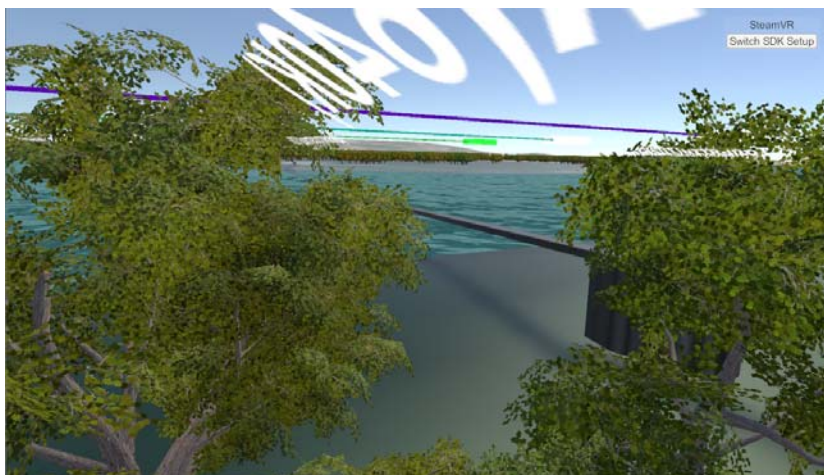


Рис. 3. Виртуальный полигон

```
using UnityEngine;

public class VRTK_StraightPointerRenderer :
VRTK_BasePointerRenderer
{
    protected GameObject actualContainer;
    protected GameObject actualTracer;
    protected GameObject actualCursor;
    public override GameObject[] GetPointerObjects()
    {
        return new GameObject[] { actualContainer,
actualCursor, actualTracer };
    }
    protected override void CreatePointerObjects()
    {
        actualContainer = new
GameObject (VRTK_SharedMethods.GenerateVRTKObjectName(true,
gameObject.name, "StraightPointerRenderer_Container"));
    }
}
```

```

actualContainer.transform.SetParent(pointerOriginTransformF
ollowGameObject.transform);
    actualContainer.transform.localPosition =
Vector3.zero;
    actualContainer.transform.localRotation =
Quaternion.identity;
    actualContainer.transform.localScale = Vector3.one;
    VRTK_PlayerObject.SetPlayerObject(actualContainer,
VRTK_PlayerObject.ObjectTypes.Pointer);
    CreateTracer();
    CreateCursor();
    Toggle(false, false);
    if (controllingPointer != null)
    {
        controllingPointer.ResetActivationTimer(true);
        controllingPointer.ResetSelectionTimer(true);
    }
}
protected override void DestroyPointerObjects()
{
    if (actualContainer != null)
    {
        Destroy(actualContainer);
    }
}
}

```

Листинг 2. Создание луча, указывающего на точку перемещения
в виртуальном пространстве

Заключение

Виртуальная реальность является далеко не новой технологией, работы над которой начались ещё в 60-е гг. [8]. Тем не менее разработки, казавшиеся фантастическими десять лет назад, сегодня реальны и уже применимы 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.

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. Шиндин С. А. Разработка программно-информационного обеспечения специализированного виртуального полигона / Современные проблемы проектирования, производства и эксплуатации радиотехнических систем – № 11, 2018. – С. 75-80.