



УДК 0004.9
ГРНТИ 20.01.07

ПРИМЕНЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ЦЕЛЯХ ПОДГОТОВКИ ВОЕННЫХ АВИАЦИОННЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ



А.И. РАСТОРГУЕВА
ВУНЦ ВВС «ВВА имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»
(г. Воронеж)

А.А. КОЛТАКОВ, кандидат технических наук
ВУНЦ ВВС «ВВА имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»
(г. Воронеж)

В.В. ИЛЛАРИОНОВ, кандидат технических наук, доцент
ВУНЦ ВВС «ВВА имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»
(г. Воронеж)

В статье рассматриваются вопросы применения дополненной реальности для подготовки специалистов по эксплуатации и ремонту авиационной техники, приводятся преимущества использования приложений, разработанных на основе данной технологии, а так же перечень сред, в которых они могут быть подготовлены. В статье рассмотрен порядок работы с приложениями дополненной реальности. Приведены предварительные результаты мониторинга оценочных ведомостей.

Ключевые слова: дополненная реальность, программное обеспечение, технология, виртуальный инструктор, авиационная техника, военные специалисты.

USING OF APPLICATIONS ON THE BASIS OF TECHNOLOGY AUGMENTED REALITY IN PURPOSE OF PREPARATION MILITARY AIRCRAFT SPECIALISTS

A.I. RASTORGUEVA

MESC AF «N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin Air Force Academy» (Voronezh)

A.A. KOLTAKOV, Candidate of Technical Sciences

MESC AF «N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin Air Force Academy» (Voronezh)

V.V. ILLARIONOV, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

MESC AF «N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin Air Force Academy» (Voronezh)

In the article the questions of the augmented reality using for preparing specialists on usages and repair of the aircraft technology are considered. We present the advantage of the use of application, developed on base of this technologies, in same way as list of the ambiances, in which they can be prepared. In the article considered order of the work with augmented realities is considered. The preliminary results of the valuation sheet monitoring.



The keywords: augmented reality, software, technology, virtual instructor, aircraft technology, military specialists.

Введение. В настоящее время для решения ряда задач по повышению эффективности процесса обучения как в вузах, так и войсковых частях ВВС в области эксплуатации и ремонта авиационной техники всё активнее используются компьютерные технологии: презентации, анимации, обучающие, контролируемые и тестирующие программы, компьютерные тренажёры, симуляторы, имитационные модели и др.

Характерной особенностью новых концепций подготовки военных специалистов в нашей стране является интенсивное создание и внедрение в частях постоянной готовности, учебных центрах и вузах Вооруженных Сил Российской Федерации современной системы технических средств обучения и эффективных, малозатратных форм обучения на основе современных информационных технологий [1]. Различное программное обеспечение позволяет привить обучающимся навыки работы с различными устройствами, изучить их конструкцию, рассмотреть режимы их функционирования. Но, вне зависимости от уровня наглядности, программное обеспечение значительно отличается от реальных объектов, что может негативно сказаться на применении полученных навыков при эксплуатации реальных агрегатов, привести к значительным ресурсным и финансовым убыткам, травмам, отравлениям и т. д. В ряде случаев при изучении узлов и агрегатов авиационного оборудования есть потребность в наглядном и оперативном получении подробной информации об объектах, но это не представляется возможным. Решением данных проблем является применение приложений дополненной реальности.

Актуальность. Дополненная реальность (Augmented Reality) – технология, позволяющая совместить работу реальных и виртуальных миров. Иными словами, обучающиеся могут видеть существующий в действительности предмет и виртуально происходящий с ним процесс. Таким образом можно работать с реальной техникой и получать виртуальные инструкции.

Исследованиями в области дополненной реальности занимались такие учёные как Роналд Тадао Азума (Исследовательские лаборатории Хьюза, Калифорния), Том Кодел, Пол Милграм (корпорация Boeing), Фенг Женг (Чапел Хил, Северная Каролина), Горбунов Андрей Леонидович (ООО «АВИАРЕАЛ») и др. [2, 3]. В их трудах рассматривались разработка дополненной реальности, её структура, применение как в учебном процессе, так и на практике. Работы исследователей подтвердили положительный эффект в области обучения, следовательно, применение приложений дополненной реальности представляет собой одно из перспективных направлений повышения эффективности процесса обучения в вузах и войсковых частях ВВС.

Применение приложений дополненной реальности облегчают процесс проведения технического обслуживания, отработанного во время обучения и впервые выполняемого самостоятельно в реальных условиях. Исполнитель может применять приложение дополненной реальности, при этом виртуальный инструктор будет воспроизводить последовательность действий, показывать на реальном объекте, что необходимо выполнить и какие инструменты применить.

Наравне с уже привычными приложениями, программные продукты дополненной реальности способны максимально приблизить виртуальные действия пользователя (тренинг на компьютерном тренажёре) к работе в реальности, оснастить видимые, реально существующие объекты исчерпывающей информацией при непосредственном взаимодействии или взгляде на интересующий предмет (при помощи очков дополненной реальности), по результатам математических исследований показать поведение тех или иных технических систем в реальных условиях.



К общим преимуществам программных продуктов на основе технологии дополненной реальности можно отнести:

- наличие дополнительной информации, в том числе справка, анимация, видеогайды;
- наглядность;
- надёжность;
- мобильность;
- способность к взаимодействию;
- доступность;
- массовость.

Несмотря на то, что в настоящее время приложения дополненной реальности актуальны, они не получили широкого практического использования. Главная проблема состоит в том, что их разработка оказывается чрезвычайно трудоёмкой. Они требуют использования профессиональных, зачастую дорогостоящих инструментов разработки, применяемых только специалистами, имеющими соответствующую квалификацию и специализацию. При этом программисты такого уровня могут недостаточно хорошо разбираться в принципах работы и эксплуатации рассматриваемых агрегатов.

Одним из путей решения указанных недостатков является использование программной среды Unity.

Процесс программирования в Unity значительно упрощён по сравнению с другими программными средами, например, Visual Basic и Builder C++. В результате с поставленной задачей способен справиться преподавательский и инженерный состав вузов и частей ВВС.

Unity подходит для проектов, в которых неточности и недочёты, допущенные в процессе разработки компьютерных тренажёров, могут привести к получению некорректной информации обучающимися, что в последствии при непосредственной работе с техникой может привести к травматизму, поломке оборудования, в том числе дорогостоящего, неоправданным затратам ресурсов и др.

Разработанные в среде Unity программные продукты позволяют обучающимся отрабатывать предварительные навыки эксплуатации и ремонта оборудования в условиях наиболее приближенных к реальным. Это позволяет сделать плавным переход от симуляторов к непосредственной работе с техникой.

При разработке приложений дополненной реальности важно определить основные требования, предъявляемые к ним. Для этого необходимо провести следующие мероприятия:

- провести анализ целей приложения;
- определить цели, которые они должны решать;
- определить требования к информации, с помощью которой могут решаться поставленные задачи [4];
- определить виды приложений;
- выявить доступные виды ЭВМ.

Принцип работы приложений дополненной реальности основан на распознавании маркера (QR-кода) и запуске необходимого процесса.

Таким образом, на экране, поверх (или вместо) реального объекта отображается его виртуальный аналог, что позволяет отрабатывать навыки эксплуатации или изучать происходящие процессы уже на нем.

В качестве примера на рисунке 1 представлено разработанное приложение дополненной реальности: «Откачивающий насос передней опоры компрессора низкого давления двигателя АЛ-31Ф (СУ-27, СУ-34)».

Порядок работы с приложением:

- проверить качество маркера (он должен быть чётким и контрастным);



- проверить расположение источника света и его уровень яркости (свет не должен быть излишне ярким и должен падать не под прямым углом);
- расположить маркер (QR- код) на объекте;
- запустить соответствующее приложение;
- при запуске приложения появится окно New Unity Project 1 Configuration (рисунок 2), в котором необходимо выбрать Graphics quality Fantastic и Windowed. После этого нажать «Play!».
- расположить веб-камеру, планшет или очки дополненной реальности так, чтобы маркер на объекте считывался и поверх него появилась трёхмерная модель.



1 – маркер дополненной реальности, 2 – реальный объект, 3 – виртуальный аналог реального объекта, 4 – интерфейс приложения в целом

Рисунок 1 – Работа приложения «Откачивающий насос передней опоры компрессора низкого давления двигателя АЛ-31Ф (СУ-27, СУ-34)» и ее интерфейс

Управление приложением осуществляется:

- через вращение маркера, его приближение и удаление, изменение угла наклона маркера по отношению к веб-камере (или вращением веб-камеры, ее приближением, удалением, изменением угла наклона);
- клавишами перемещения и мышью.

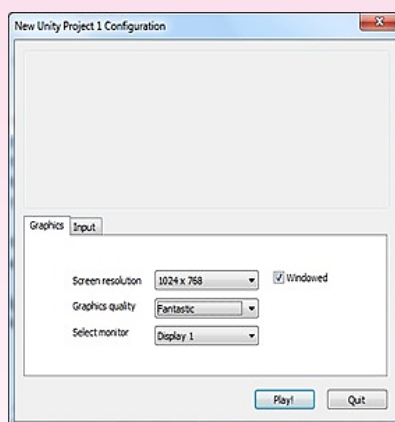


Рисунок 2 – окно New Unity Project 1 Configuration

Как показано на рисунке 1, в левой части экрана отображается изучаемый объект, его 3D изображение с возможностью переключения режимов (собранный вид, разо-



бранный вид, динамика сборки-разборки) и просмотра в разных ракурсах. В правой части показывается принципиальная схема с динамическим отображением протекающих процессов.

Выводы. Предварительные результаты мониторинга оценочных ведомостей показали повышение среднего балла у обучающихся, которые использовали технологии дополненной реальности в учебном процессе. По отзывам самих обучающихся существенно улучшилось восприятие материала и сократилось время на его усвоение.

Таким образом, применение приложений дополненной реальности, разработанной в среде программирования Unity, на сегодняшний день представляется оптимальным решением для использования в процессе подготовки специалистов по эксплуатации и ремонту авиационной техники.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Об ускорении разработки и внедрения современной системы технических средств обучения : Приказ Министра обороны Российской Федерации.
2. Azuma R. A Survey of Augmented Reality // Presence: Teleoperators and Virtual Environments. August 1997. С. 355–385.
3. Milgram P., Kishino A.F. Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays // IEICE Transactions on Information and Systems E77-D(12). 1994. С. 1321–1329.
4. Основы синтеза систем летательных аппаратов : Учеб. пособие для студентов вузов / А.А. Лебедев, В.Н. Баранов, В.Т. Бобронников и др.; под ред. А.А. Лебедева. М.: Машиностроение, 1987. 224 с.

BIBLIOGRAPHY

1. About speedup of the development and introducing the modern system of the technical facilities of the education : The order of the Minister of defence of the Russian Federation.
2. Azuma R. A Survey of Augmented Reality // Presence: Teleoperators and Virtual Environments. August 1997. С. 355–385.
3. Milgram P., Kishino A.F. Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays // IEICE Transactions on Information and Systems E77-D(12). 1994. С. 1321–1329.
4. The Bases of the syntheses of the systems of the flying machines : Textbook / A.A. Lebedev V.N. Ram, V.T. Bobronnikov et al.; under the editorship of A.A. Lebedev. M.: Mashinostroenie, 1987. 224 p.

© Расторгуева А.И., Колтаков А.А., Илларионов В.В., 2017

Расторгуева Анастасия Игоревна, научный сотрудник научно-исследовательского центра (проблем применения, обеспечения и управления авиацией Военно-воздушных сил), Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж), Россия, 394064, г. Воронеж, ул. Старых Большевиков, 54А, vaiu@mil.ru

Колтаков Алексей Анатольевич, кандидат технических наук, преподаватель кафедры автомобильной подготовки, Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж), Россия, 394064, г. Воронеж, ул. Старых Большевиков, 54А, vaiu@mil.ru

Илларионов Владимир Викторович, кандидат технических наук, доцент, старший научный сотрудник научно-исследовательского центра (проблем применения, обеспечения и управления авиацией Военно-воздушных сил), Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж), Россия, 394064, г. Воронеж, ул. Старых Большевиков, 54А, vaiu@mil.ru