

# РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ

И.В. Пономарев

Научный руководитель: А.В. Кузнецов  
Томский политехнический университет  
E-mail: ivp12@tpu.ru

## Введение

Сегодня дополненная и виртуальная реальности стали глобальными трендами. Одна за другой компании и целые отрасли начинают использовать эти технологии для ускорения рабочих процессов и улучшения качества жизни.

Виртуальная реальность (VR) предлагает цифровое воспроизведение реальной обстановки жизни, в то время как дополненная реальность (AR) обеспечивает виртуальные элементы в виде наложения слоев на реальный мир.

Технология дополненной реальности позволяет существенно расширить область данных, воспринимаемых человеком. Такое расширение сознания достигается за счет переноса в реальный мир цифровой информации. Процесс формирования дополненной реальности происходит за счет камеры смартфона, веб-камеры или прочего устройства, которое может обрабатывать видеосигнал. Специальное программное обеспечение дополнит картинку необходимыми виртуальными объектами.

## Актуальность

Российский VR/AR рынок в 2019 году активно развивался: по данным ассоциации AVRA на конец 2019 года зарегистрировано более 400 VR/AR компаний, а по данным аналитического агентства KPMG VR/AR технологии уже используют в 21% крупнейших отечественных компаний [1].

Особую ставку государство, бизнес и частные образовательные структуры сделали на VR/AR обучение. В образовании внедрять VR/AR технологии особенно релевантно для понимания технических и естественных наук, где визуализация очень важна для понимания многих процессов. Большой популярностью в школах и университетах пользуются проекты по хирургии, физике, химии, биологии.

Исследования по применению VR/AR технологий в образовании доказали, что часть мозга, ответственная за кодирование памяти, показывает увеличение уровня активности при использовании VR/AR технологий.

Например, российская VR/AR компания Modum Lab провели исследование в рамках подготовки девятиклассников к ОГЭ по физике. Результаты теста в среднем улучшились на 28,8%. При этом среди преуспевающей группы результаты теста после VR-обучения улучшились на 28,2%, а среди отстающей - на 46% [2].

## Описание проекта

Разрабатываемая информационная система включает сервер и клиент, написанный под операционную систему Android.

Информационная система представляет собой «Гид-справочник» по лабораторным работам ТПУ. Пользователь получает более детальное и наглядное описание лабораторной работы. Дополненная реальность помогает проинформировать пользователя о необходимых действиях непосредственно при взаимодействии с лабораторным комплексом. Пользователь, используя камеру смартфона для сканирования отдельных элементов оборудования, получает нужную информацию, которая может быть представлена разными способами: текст, графика, объемные модели, видео, аудио. Наиболее емкая и наглядная информация представляется через дополненную реальность: реальное изображение, полученное с камеры устройства, дополняется виртуальными объектами. Пользователь может получить подробную информацию, которая представлена в привычном виде.

## Проектирование

Для реализации серверной стороны информационной системы используется Spring Boot, MySQL и API Vuforia Web Services. А для реализации дополненной реальности для Android используется Vuforia.

Vuforia – это платформа дополненной реальности, включающая в себя библиотеки и комплект средств разработки (SDK) для создания приложений дополненной реальности. Vuforia использует алгоритмы компьютерного зрения для обнаружения и отслеживания плоских изображений, а также простых трехмерных объектов в режиме реального времени. Vuforia SDK можно установить в качестве расширения для IDE как Android Studio, Visual Studio, XCode и вести разработку приложения под конкретную платформу (например, Windows Phone, Android или iOS), либо использовать расширение Vuforia для игрового движка Unity и разрабатывать кроссплатформенное приложение.

Vuforia предлагает сервис Vuforia Cloud Recognition, который представляет собой решение, позволяющее разработчикам управлять изображениями через интернет. Данный сервис отлично подходит для приложений, использующих много целей, которые необходимо часто обновлять. С каждым облачным целевым

изображением могут быть связаны метаданные. Метаданные можно использовать для хранения дополнительного контента: изображение, видео, 3D-объект формата “.obj”. Этот дополнительный контент относится к конкретной цели, которую приложение может обрабатывать.

API Vuforia Web Services позволяет запрашивать, загружать и управлять изображениями в облаке и получать информацию о целях и базах данных с помощью REST.

### Реализация

Для формирования AR метки администратор вводит необходимые данные: название, описание и изображение, поверх которого будет накладываться виртуальный объект. Введенные данные проходят проверку. Если все хорошо, то отправляется запрос на создание новой метки, иначе пользователю возвращается сообщение с ошибкой и указанием, что нужно исправить. Согласно требованиям, Vuforia Web Api выбранное изображение не должно весить более 2 Мбайт и иметь прозрачность. В случае несоблюдения этого правила, на стороне сервера происходит преобразование изображения: уменьшение разрешения и удаление альфа-канала.

После успешного выполнения требования на стороне Vuforia начнется процесс формирования метки, который занимает несколько минут. Поэтому вновь созданная метка будет не доступна в течение некоторого времени. Периодически отправляется запрос на проверку состояния метки. В случае успеха, метка меняет статус на “Активный”, и она готова к использованию. Также в таблице появится информация о рейтинге метки – оценка ее распознаваемости.

Как только клиент обнаружит метку, сформируется виртуальный объект, используя полученные данные.

На Рис. 3 представлен список загруженных и обработанных демонстрационных AR меток.

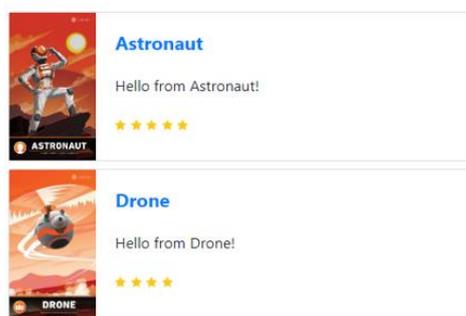


Рис. 3. Список загруженных AR меток

Лабораторная работа имеет два режима: обучение и выполнение. Последовательность обучения от реального выполнения лабораторной работы отличается тем, что при выполнении может понадобиться присутствие преподавателя, согласно технике безопасности, или ответ

студента, чтобы контролировать правильность выполнения работы.

Если указать метку дополненной реальности, то на этом шаге пользователю потребуется найти метку на лабораторной установке и получить виртуальный объект и информацию.

На клиенте протестированы запросы к серверу: загрузка лабораторных работ, тестирование и взаимодействие с AR метками (Рис. 4).

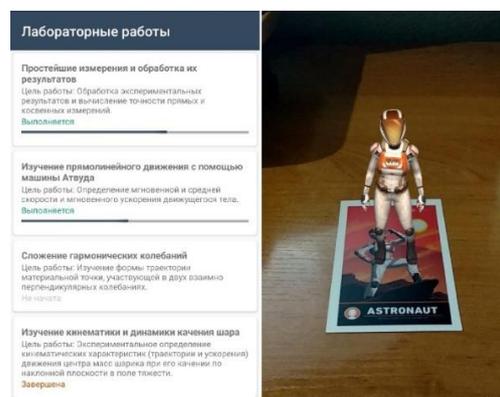


Рис. 4. Демонстрация работы Android приложения

### Заключение

Технологии виртуальной и дополненной реальности уже сегодня способны вывести образование на новый уровень: сделать обучение одинаково сбалансированным в разных регионах, привить интерес к учёбе и упростить для понимания многие сложные процессы или явления.

На текущий момент имеется разработанный базовый веб-сервер для загрузки лабораторных работ, создания последовательного сценария обучения и выполнения лабораторной работы, добавления меток дополненной реальности. Android приложение позволяет выполнить запросы к серверу и обработать ответы, вывести виртуальные объекты на экран при взаимодействии с меткой дополненной реальности. Проект развивается, ведется разработка полноценного функционала, объединяющего все модули.

### Список использованных источников

1. Цифровые технологии в российских компаниях [Электронный ресурс] / Сайт KPMG. – URL: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/ru/pdf/2019/01/ru-ru-digital-technologies-in-russian-companies.pdf> (дата обращения: 16.01.2020).
2. VR/AR в детском образовании: зачем технологии нужны школам? [Электронный ресурс] / Блок компании Modum Lab. – URL: <https://medium.com/modumlab/vr-ar-v-detskom-obrazovanii-zhachem-tehnologii-nuzhny-shkolam-803b06245> (дата обращения: 16.01.2020).