

**Заключение.** Разработанный модуль для автоматизации формирования ведомостей аттестации значительно упрощает процессы управления учебными планами и аттестацией студентов в Барановичском государственном университете. Он минимизирует временные затраты, повышает точность документации и соответствует актуальным требованиям Министерства образования. Возможность автоматического создания и заполнения ведомостей, а также учета специфики каждой специальности и группы, позволяет улучшить качество образовательного процесса и облегчить работу работников деканата, что, в свою очередь, способствует повышению уровня образования в университете.

#### Список цитируемых источников

1. Основные тренды цифровой трансформации экономики : монография / под редакцией Н. Н. Масюк. — Владивосток : ВВГУ, 2022. — 144 с.
2. Дёмкина, Е. В. Управление субъектами образовательного процесса : учебное пособие / Е. В. Дёмкина, С. А. Хазова, К. Б. Комаров. — Майкоп : АГУ, 2018. — 131 с.

УДК 004.946

О. Д. Хадарович

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи, Республика Беларусь

Научный руководитель  
А. И. Калько

### ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ И ОБСЛУЖИВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВАХ

**Введение.** С самого зарождения в 1950-х годах технологии дополненной реальности развиваются и всё больше проникают в повседневную жизнь. На данный момент дополненная реальность в основном встречается в телефонах: маски на фото в социальных сетях, помещение персонажей в пространство и, конечно же, игры. Хотя всё вышеперечисленное и относится к сфере развлечений, всё больше компаний понимают важность ниши технологий дополненной реальности и представляют более утилитарные приложения [1].

Необходимо также отметить перспективность AR технологий в сфере образования (возможность в будущем увидеть в вузах и школах виртуальные интерактивные иллюстрации) и медицины (максимально наглядное обучение студентов медвузов; визуализация данных прямо на пациенте, вместо расставленных вокруг экранов; максимально наглядное УЗИ) [3].

**Основная часть.** Использование технологий дополненной реальности на мобильных устройствах имеет ряд преимуществ:

1. Доступность: использование технологий дополненной реальности не требует специального дорогостоящего оборудования, что снижает барьеры для внедрения. Мобильные устройства, такие как смартфоны и планшеты, уже широко распространены, что делает AR-технологии доступными для широкой аудитории [4].

2. Портативность: мобильные устройства позволяют использовать AR-технологии в любом месте и в любое время. Это особенно полезно для выездных работ, обслуживания на месте и обучения в реальных условиях.

3. Простота использования: мобильные AR-приложения, как правило, просты в использовании и не требуют специальных навыков. Интерфейсы оптимизированы для сенсорных экранов, что делает их интуитивно понятными для пользователей.

4. Интеграция с другими технологиями: мобильные устройства оснащены GPS, камерами, датчиками и другими функциями, которые могут быть интегрированы с AR-приложениями. Это открывает новые возможности для создания более сложных и функциональных приложений [4].

5. Постоянное развитие: технологии дополненной реальности на мобильных устройствах постоянно развиваются, появляются новые возможности и функции. Это означает, что предприятия могут использовать самые передовые разработки для достижения своих целей.

6. Привлекательность для пользователей: AR-технологии на мобильных устройствах кажутся пользователям интересными, увлекательными и интерактивными. Это может повысить вовлеченность пользователей, улучшить брендинг и повысить узнаваемость.

Внедрение AR-технологий на мобильных устройствах может дать предприятиям множество конкурентных преимуществ, повысив эффективность работы, улучшив обучение и развитие, расширив возможности маркетинга и продаж, улучшив обслуживание клиентов и оптимизировав сбор данных.

Задачей проекта является разработка интерактивной системы дополненной реальности для визуализации и обслуживания промышленного оборудования.

Необходимо выполнить:

1. Создание отдельных компонентов 3D модели оборудования и последующую их компоновку в общую трёхмерную модель.
2. Разработку и внедрение системы распознавания логотипа, которая будет активировать AR-отображение трёхмерного объекта модели оборудования при наведении на логотип.
3. Интеграцию технологий дополненной реальности, таких как маркерное распознавание и трекинг объектов, для точного и стабильного отображения AR-контента.
4. Разработку пользовательского интерфейса приложения, обеспечивающего удобное взаимодействие пользователя с содержимым. Пользователи должны иметь возможность легко переключаться между режимами работы приложения, а также между различными компонентами трёхмерной модели.
5. Удобное отображение информации о компонентах трёхмерной модели при взаимодействии с ними.
6. Тестирование приложения на реальных устройствах и пользователях с целью определения его производительности, стабильности и удовлетворения потребностей пользователей.

Для реализации задачи была использована программа Unity — игровой движок, который используется для создания 2D и 3D игр, VR/AR-приложений и других проектов.

Приложения дополненной реальности, созданные на платформе Vuforia, совместимы с широким спектром устройств, включая iPhone, iPad, смартфоны и планшеты на Android с версии 2.2 и процессором, начиная с архитектур ARMv6 или 7 с возможностью проведения вычислений с плавающей запятой [2].

Vuforia отвечает за отслеживание приложением пространственного размещения и распознавания. Виртуальный 3D-объект привязывается к сцене через таргет. Размещение точки взгляда пользователя и масштаб 3D-объекта регулируются многочисленными элементами управления. Данное решение оптимально для работы с массовым сектором и создания маркетинговых и игровых приложений [2].

Диаграмма вариантов использования позволяет наглядно представить возможности системы, определить и согласовать требования к ней, выявить и устранить проблемы на ранних стадиях разработки и создать понятную документацию для пользователей и разработчиков.

Диаграмма вариантов использования проектируемого приложения представлена на рисунке 1.

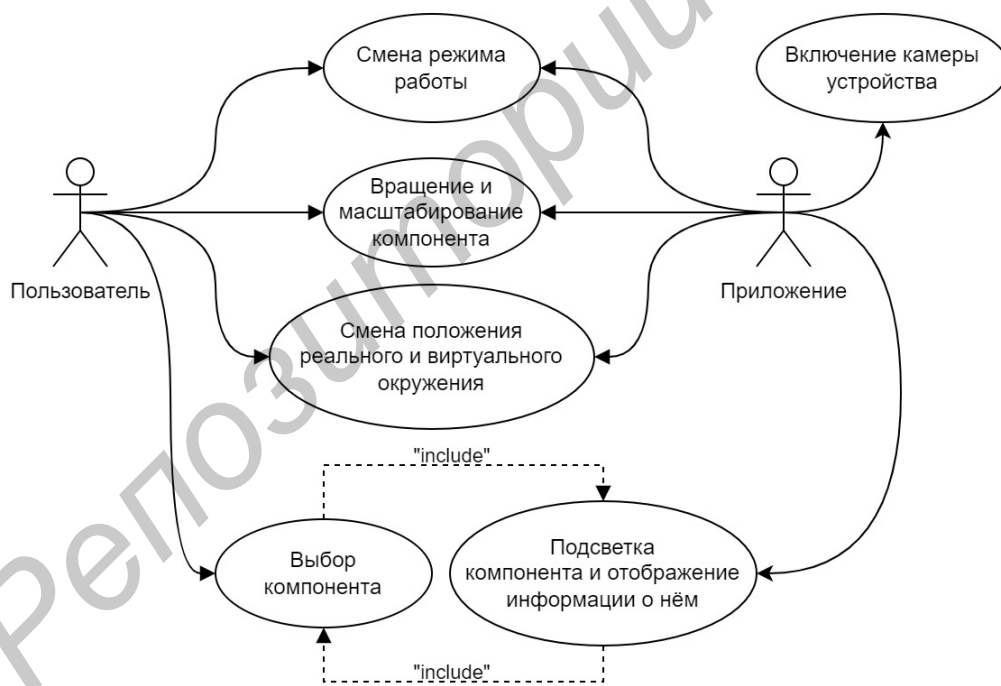


Рисунок 1 — Диаграмма вариантов использования проектируемого приложения

**Заключение.** Технологии дополненной реальности (AR) уже с момента их зарождения продолжают активно развиваться и занимать важное место в повседневной жизни. Применение AR на мобильных устройствах значительно упрощает доступность технологий благодаря отсутствию необходимости в дорогом оборудовании, что делает их привлекательными для бизнеса и пользователей. AR-технологии могут улучшить процессы обслуживания, обучения, маркетинга и взаимодействия с клиентами. Интеграция с другими мобильными функциями, постоянное развитие и инновации в этой области создают новые возможности для компаний и пользователей, делая AR перспективной и многообещающей технологией будущего.

## Список цитируемых источников

1. Калько, А. И. Приложение с дополненной реальностью демонстрации виртуальных 3D-объектов и возможности их сетевого взаимодействия / А. И. Калько, Р. В. Мазура, О. Д. Хадарович // 73-я Международная студенческая научно-техническая конференция : материалы конференции, Астрахань, 17-22 апреля 2023 года. — Астрахань : Астраханский государственный технический университет, 2023. — С. 717-718.
2. Калько, А. И. Приложение для демонстрации данных в виде виртуальных 3D-объектов с дополненной реальностью / А. И. Калько, О. Д. Хадарович // BIG DATA и анализ высокого уровня : СБОРНИК НАУЧНЫХ СТАТЕЙ IX МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ В двух частях, Минск, 17–18 мая 2023 года. Том Часть 1. — Минск : БГУИР, 2023. — С. 351-358.
3. Калько, А. И. AR приложение для отображения медиаинформации с позиционированием на таргет-ссылку / А. И. Калько, О. Д. Хадарович // Трансформация механико-математического и IT-образования в условиях цифровизации : Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию ММФ. В 2-х частях, Минск, 26–27 апреля 2023 года / Редколлегия: Н. В. Бровка (гл. ред.) [и др.]. Том Часть 2. — Минск : Белорусский государственный университет, 2023. — С. 54-58
4. Папагианнис, X. Дополненная реальность. Все, что вы хотели узнать о технологии будущего : учебное пособие / Хелен Папагианнис ; [пер. с исп. В. Г. Михайлова]. — Москва : Эксмо, 2019. — 288 с.

УДК 004.42

**А. И. Харитонович**

*Государственное учреждение образования «Гимназия № 5 г. Барановичи», Барановичи, Республика Беларусь*

### **СОЗДАНИЕ ОБУЧАЮЩЕ-ТЕСТИРУЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ «АБИТУРИЕНТ» ПО РУССКОМУ И БЕЛОРУССКОМУ ЯЗЫКАМ**

**Введение.** Оценка и проверка уровня и качества знаний возникает у человека, когда ему необходимо адекватно оценить собственные знания. При подготовке к централизованному экзамену выпускников, для которых результаты теста имеют важное личностное значение проблема валидности результатов их теста становится максимально важной.

Контроль уровня знаний учащихся является составной частью учебного процесса. Он выполняет в учебном процессе контролируемую, обучающую, диагностическую, воспитательную, мотивирующую и другие функции. Для управления учебным процессом учитель должен постоянно иметь сведения о том, насколько качественно учащиеся воспринимают и усваивают изученный материал.

Контроль с точки зрения преподавателя — длительная и трудоемкая часть работы. Облегчить и систематизировать ее можно путем использования так называемых инструментальных программных средств. Проблема реализации связанных с контролем функций распадается на три направления — функции подготовки к контролю, функции проведения контроля и функции обеспечения обратной связи в процессе обучения. Набор инструментальных средств, связанных с логикой и идеей, может составлять инструментальную систему. Использование компьютерной инструментальной системы контроля выступает как средство реализации системы компьютерного контроля [1].

Проконтролировать деятельность учащихся можно при наличии специальных контролирующих тестов. Тесты представляют собой особого вида задания, позволяющие групповым способом оперативно проконтролировать степень усвоения знаний и приобретения умений и навыков учащимися на занятиях теоретического и производственного обучения, установить внутреннюю и внешнюю обратные связи, на основании которых учащиеся и учитель осуществляют функции управления процессом обучения. Тестирование является одной из наиболее технологичных форм проведения автоматизированного контроля с управляемыми параметрами качества. В этом смысле ни одна из известных форм контроля знаний учащихся с тестированием сравниться не может. Этим обуславливается актуальность темы создание обучающе-тестирующей программы «Абитуриент» по русскому и белорусскому языкам.

**Основная часть.** Данная обучающе-тестирующая программа должна обеспечивать выдачу учебного материала по дисциплинам «Русский язык», «Белорусский язык» и тесты для закрепления материала по данным дисциплинам. Поэтому обучающе-тестирующую программу следует проектировать и разрабатывать как систему, состоящую из двух основных частей: части, предназначенной для выдачи учебного материала и части, обеспечивающей проверку эффективности работы обучаемого.

Для создания программного продукта использовали две среды программирования HTML и C#.

После запуска программы на дисплее отображается главное окно программы «Абитуриент» (рисунок 1).

Главное окно приложения содержит строку меню, кнопки для просмотра теоретического и тестового материала по русскому и белорусскому языкам.

С помощью пункта меню «Файл» пользователь может распечатать теоретический раздел, просмотреть теоретический материал в режиме предварительного просмотра, а также осуществить настройки страницы для последующей ее печати (рисунок 2).