

## МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ВИРТУАЛЬНОЙ ПРИМЕРКИ ОДЕЖДЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ AR-ТЕХНОЛОГИЙ

*Пальчевский М.Д., Заяц А.А., Лыфарь К.Р.*

*Национальный детский технопарк, г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Ильясова М.С. – магистр, ассистент кафедры ИПиЭ*

**Аннотация.** В работе рассматривается разработка мобильного приложения с виртуальной примерочной, использующего технологии дополненной реальности (AR). Цель — создать инструмент для примерки одежды в реальном времени с помощью камеры мобильного устройства. Приложение позволяет примерять одежду с атрибутикой Минского автомобильного завода (МАЗ) и использует инструменты, такие как Android Studio, 3Ds Max и библиотеки CameraX и ML Kit. Такие приложения могут снизить количество возвратов и повысить вовлеченность покупателей, применяясь в разных сферах.

**Ключевые слова:** виртуальная примерочная, мобильное приложение, AR, примерка одежды, CameraX, ML Kit, 3D-модели, Android Studio, МАЗ, интернет-торговля.

**Введение.** В последние годы технологии дополненной реальности (AR) активно внедряются в сферу розничной торговли, позволяя повысить интерактивность покупательского опыта. Одним из перспективных направлений является разработка виртуальных примерочных, которые дают возможность оценивать внешний вид одежды без необходимости физической примерки.

Использование AR в интернет-магазинах и розничной торговле позволяет снизить количество возвратов, увеличить вовлеченность покупателей и повысить конверсию продаж. В данной работе рассматривается процесс разработки мобильного приложения с функцией виртуальной примерочной для магазина с атрибутикой Минского автомобильного завода (МАЗ).

Целью исследования является создание интерактивного инструмента, который позволит пользователям примерять одежду в реальном времени, используя камеру мобильного устройства.

**Основная часть.** На рынке уже присутствуют различные решения виртуальных примерочных, однако у них есть ряд недостатков:

1 Фотопримерочные (например, IDM VTON [1]) требуют загрузки фотографии, после чего система накладывает одежду, но без возможности взаимодействия в реальном времени.

2 AR-примерочные крупных брендов (Nike, Gucci, Louis Vuitton) работают только в фирменных приложениях и редко поддерживают мультибрендовые решения.

3 Приложения с 3D-аватарами (Zepeto, Ready Player Me) позволяют пользователям настраивать цифровые копии себя, но не обеспечивают естественного наложения одежды в реальном времени.

Разрабатываемое приложение ориентировано на интерактивность и удобство, предоставляя пользователю возможность примерять одежду в реальном времени без предварительной обработки фотографий.

Для создания мобильного приложения для виртуальной примерки одежды с использованием AR рассматривались два основных варианта инструментов: игровой движок Unity [2] и среда разработки Android Studio. Unity является мощной платформой для создания интерактивных 3D-приложений, идеально подходящей для разработки игр. Он обеспечивает удобный интерфейс и широкую поддержку сообщества разработчиков. Однако для создания нативных приложений под Android [3] и с учетом целевой платформы, производительности и удобства разработки был выбран инструмент Android Studio. Эта среда специализируется на разработке Android-приложений, предлагая удобные средства

для оптимизации и упрощения разработки, включая поддержку Android SDK и интеграцию с популярными библиотеками.

После выбора платформы для разработки, был выбран инструмент для создания 3D-моделей одежды. Рассматривались два популярных решения: 3Ds Max [4] и Blender [5]. 3Ds Max – это профессиональный инструмент с возможностями рендеринга и глубокой интеграцией с продуктами Autodesk, но Blender, в свою очередь, является бесплатным и открытым ПО, предлагающим обширный функционал для моделирования и анимации. В конечном итоге было решено использовать 3Ds Max, так как он предоставлял необходимую функциональность и имел лучшие возможности для рендеринга.

Для разработки самого приложения был выбран язык Kotlin [6]. Kotlin стал основным инструментом для разработки Android-приложений благодаря своей совместимости с Java и JavaScript, а также благодаря своей простоте в использовании. Этот статически типизированный объектно-ориентированный язык идеально подходит для создания мобильных приложений и поддерживает компиляцию в машинный код.

Приложение для виртуальной примерки одежды было спроектировано с несколькими ключевыми функциональными возможностями. Главной особенностью является виртуальная примерка одежды в реальном времени, а также возможность загрузки фотографий и их последующей обработки. Пользователи могут выбрать футболку с атрибутикой Минского автомобильного завода (МАЗ) и примерить её на себя.

На главном экране приложения (рисунок 1) отображается изображение, получаемое с камеры устройства, или выбранное из галереи. В верхней части экрана расположена карусель с выбором футболок, украшенных атрибутикой МАЗ, и кнопка для отключения наложения футболок. В нижней части находятся элементы управления: выбор изображения из галереи, кнопка для сохранения текущего результата, а также возможность переключения между фронтальной и задней камерами.



Рисунок 1 – Модель грузового автомобиля в программе NX10

Для достижения более высококачественного визуального эффекта и более точного наложения одежды на пользователя в модель футболки был встроен анимированный скелет, который корректирует её позицию в зависимости от позы пользователя. Это позволяет создать более реалистичный образ, который динамически адаптируется к движениям и позам пользователя.

Основной функционал приложения включает два режима: работу с изображениями с камеры в реальном времени и работу с загруженными фотографиями. Для реализации

анализа изображения с камеры используется Android-библиотека CameraX [7]. Для анализа изображения и работы с камерой создаётся UseCase класса ImageAnalysis, который обрабатывает изображение и передает данные для дальнейшего анализа.

Затем, для обеспечения корректного использования камеры, создается группа UseCase, которая связывается с жизненным циклом приложения. Этот процесс позволяет обеспечить доступ к камере устройства, а также организовать передачу изображения в нужный компонент приложения.

Далее создается пользовательский интерфейс, отображающий данные с камеры. Для этого используется Composable функция в Kotlin:

После получения изображения с камеры, оно передается в модель из библиотеки ML Kit [8], которая используется для анализа позы пользователя. Затем происходит привязка позы пользователя с моделью 3D-одежды.

Для отображения модели на экране используется библиотека SceneView, которая позволяет рендерить 3D-модели в реальном времени, учитывая позу пользователя.

**Заключение.** Разработка мобильного приложения для виртуальной примерочной с использованием AR-технологий значительно улучшает покупательский опыт, позволяя примерять одежду в реальном времени. Выбор инструментов, таких как Android Studio, 3Ds Max и Kotlin, а также интеграция с CameraX и ML Kit, обеспечивают высокую точность и удобство работы с пользователем. Подобные приложения могут снизить количество возвратов и повысить конверсию продаж, а в будущем найти широкое применение не только в модной индустрии, но и в других сферах.

### Список литературы

1. Прорывная технология IDM VTON [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://idmvton.com/ru>. Дата доступа: 22.03.2025.
2. Unity User Manual 2022.3 (LTS) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.unity3d.com/Manual/UnityManual.html>. Дата доступа: 22.03.2025.
3. Официальная документация Android Studio [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://developer.android.com/studio/intro>. Дата доступа: 22.03.2025.
4. 3ds Max Learning Center [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://help.autodesk.com/view/3DSMAX/2022/ENU/>. Дата доступа: 22.03.2025.
5. Blender Documentation [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.blender.org/>. Дата доступа: 22.03.2025.
6. Kotlin official web-page [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://kotlinlang.org/>. Дата доступа: 22.03.2025.
7. CameraX architecture [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://developer.android.com/media/camera/camerax/architecture>. Дата доступа: 22.03.2025.
8. ML-Kit Pose Detection [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://developers.google.com/ml-kit/vision/pose-detection>. Дата доступа: 22.03.2025.

UDC 004.946

## MOBILE APPLICATION FOR VIRTUAL FITTING OF CLOTHES USING AR-TECHNOLOGY

*Palchevsky M.D., Zayats A.A., Lyfar K.R.*

*National Children's Technopark, Minsk, Republic of Belarus*

*Ilyasova M.S. – Master of Sci., assistant of the Department of EPE*

**Annotation.** This paper deals with the development of a mobile application with a virtual fitting room using augmented reality (AR) technologies. The goal is to create a tool for trying on clothes in real time using the camera of a mobile device. The app allows trying on clothes with Minsk Automobile Plant (MAZ) attributes and utilizes tools such as Android Studio, 3Ds Max and CameraX and ML Kit libraries. Such applications can reduce the number of returns and increase customer engagement by being applied in different areas.

**Keywords:** virtual fitting room, mobile application, AR, clothes fitting, CameraX, ML Kit, 3D models, Android Studio, MAZ, internet commerce.