

УДК 004.946

Принцип работы технологии дополненной реальности. Разработка приложения с использованием AR-технологий

Н.А. Акулов, А.Е. Ушакова✉

Воронежский институт высоких технологий, Воронеж, Россия

Дополненная реальность, или же AR (augmented reality), – это среда, в реальном времени дополняющая физический мир, каким мы его видим, цифровыми данными с помощью каких-либо устройств – планшетов, смартфонов или других – и программной части. Главной целью этой технологии является информирование человека об окружающей обстановке и предоставление информации об окружающих объектах. Дополненная реальность состоит из маркера и функции обнаружения и слежения, обнаружения движения и отслеживания за предметом, анализа изображений, распознавания жестов и конструирования различных управляемых сред, содержащих ряд различных датчиков.

Ключевые слова: разработка, моделирование, дополненная реальность.

The Principle of Operation of Augmented Reality Technology. Development of the Application using AR Technologies

N.A. Akulov, A.E. Ushakova✉

Voronezh Institute of High Technologies, Voronezh, Russia

Augmented reality, or AR, is an environment that complements the physical world as we see it in real time with digital data using any devices – tablets, smartphones or others – and software. The main purpose of this technology is to inform people about the environment and provide information about the surrounding objects. Augmented reality consists of a marker and a detection and tracking function, motion detection and object tracking, image analysis, gesture recognition, and the construction of various controlled environments containing a number of different sensors.

Keywords: development, modeling, augmented reality.

Наше сегодняшнее и ближайшее будущее неразрывно связаны с информационным прогрессом. С появлением компьютеров жизнь человечества полностью изменилась. Технический прогресс проник во все сферы жизни человечества и без него общество не может существовать. Если раньше, чтобы отправить письмо человеку, живущему в другой стране, понадобилось бы много времени и ресурсов, то сейчас достаточно нажать одну кнопку и через пару секунд письмо будет доставлено. Почти каждое современное предприятие оборудовано компьютерами и полностью автоматизировано, каждое учебное заведение оборудовано мультимедийными технологиями. Однако технологии не стоят на месте.

Быстрое развитие мультимедиа требует появления новых технологий взаимодействия. Эти технологии не используют привычный интерфейс, они опираются на методы взаимодействия с человеком, например, жесты или речь.

Сегодня одним из перспективных направлений в информационной сфере разработок является дополненная реальность. Она является новым способом получения информации об окружающем мире. Благодаря этой технологии сокращается время поиска информации. Если раньше человек тратил на поиск информации большое

количество времени, то сейчас достаточно отсканировать через камеру специальный код и на экране устройства моментально окажется та информация, которую искали.

Дополненная реальность позволяет разрабатывать интерактивные игры и новые формы рекламы, подходит для местной реализации, для руководства при сборках и обслуживании технического оборудования. Благодаря технологии AR визуализация в архитектуре и строительстве переходит на новый уровень. Она позволяет на этапе проектирования увидеть конечный результат, благодаря чему снижаются риски на производстве. Также эта технология используется в СМИ. Например, бегущая строка или краткий комментарий, переход между кадрами во время прямого эфира. Многие стримеры на своих трансляциях используют технологию AR для получения информации об эфире и привлечения внимания.

Дополненная реальность с положительной стороны проявила себя в медицине. Инженеры компании ViraAr создали специальные AR-очки, которые снимают все происходящее в хирургической палате и транслируют удаленному хирургу, а тот, используя AR-очки, может корректировать действия врача, работающего в операционной, при этом руки врача проецируются на дисплей специалиста, совершающего операцию, попутно осуществляется звуковая коммуникация.

Технология AR – оказала большое влияние на обучение. Теперь учителям и преподавателям больше не нужно усердно готовить и рассказывать материал. Благодаря интерактивным книгам можно не только узнать информацию о конкретном объекте, но и рассмотреть и буквально «пощупать» его. Дополненная реальность позволяет создать среду, которая воспринимается через органы ощущения. Особенностью AR является то, что она позволяет расширить представление о происходящих процессах в окружающей среде, при этом сенсорные данные формируются не в новой, а вполне в привычной для человека среде. Именно отрисовка дополнительных знаков и указателей в различных обучающих материалах позволила указать на определенные объекты, сделав их более наглядными для восприятия. Также эта технология уже давно используется на вооружении у военных сил. В основном она используется для обнаружения сил противника.

Исторически дополненная реальность начинается с создания виртуальной реальности. 28 августа 1962 года Мортон Хейлинг разработал симулятор Sensorama. Это был большой игровой автомат, где вместо игр воспроизводилось видео с поездкой на мотоцикле по улицам Бруклина. Для полного погружения у автомата были предусмотрены экран для воспроизведения видео; вентилятор, который имитировал ветер; стереодинамики и даже присутствовала система подачи запахов. Но, именно в 1968-м году появилась первая разработка AR. Два специалиста Гарварда Айван Сазерленд и Боб Спраулл разработали устройство «Дамоклов меч». Устройство представляло собой очки, на которые выводилось изображение. Очки крепились к потолку. Вся эта громадная конструкция нависала над пользователем, отсюда и название. На очки со встроенным стереоскопическим дисплеем транслировалось простое изображение с компьютера. В зависимости от движений головы пользователя менялось наблюдение за картинкой. Главными проблемами этого устройства являлись свобода перемещения и громоздкий вес.

В 1978-м году выходит первое портативное устройство с технологией AR – Eye Tap. Изобретателем был Стив Манн. Изобретение представляло собой компьютер, помещенный в рюкзак с подключенной камерой. Камера крепилась к шлему, а на дисплей выводилось изображение, дополняющее среду в реальном времени [1].

Ровно через 20 лет в 1998 году дополненную реальность впервые использовали в прямом эфире чемпионата НФЛ. Во время матча на изображение с камеры выводилась

информация о матче. Разработка принадлежит компании Sport Vision. В этом же году Хироказу Като разработал первую открытую библиотеку для написания программ на основе дополненной реальности. Библиотека получила название – AR ToolKit. В ней использовалась система распознавания положения камеры в реальном времени, что давало возможность ровно накладывать слой компьютерной графики на маркеры реального мира. И именно с релизом этой библиотеки начался современный этап развития дополненной реальности [2].

Спустя несколько лет, в 2008 году, при создании смартфонов были применены первые разработки дополненной реальности. Появилась функция распознавания некоторых объектов, например, текста. Также на экране смартфона стало возможным увидеть ближайшую достопримечательность.

В 2013 году компания Google запустила открытое бета-тестирование очков Google Glass. Очки подключаются к интернету на смартфоне через Bluetooth. Устройство следит за речью пользователя, касаниями и движением головы. После презентации были выпущены прототипы устройства для разработчиков, и начался долгий процесс тестирования продукта. Для широкой аудитории очки Google Glass стали доступны в мае 2014 года. К большому сожалению, этот проект провалился. Причин несколько: первая – это огромная цена, а вторая это скандал с секретностью данных. Компания Google заявила, что звуки и видео, записывающиеся во время работы очков, принадлежит не пользователю, а компании разработчиков.

Игровая индустрия тоже не отставала от тенденций. Так в 2016 году на мобильные платформы Android и iOS одит нашумевшая игра Pokemon GO от компании Niantic Inc.

В наше время дополненная реальность используется практически везде:

- в учебной сфере (например, интерактивные учебники, где можно более подробно и наглядно изучить материал);
- в медицине (например, в хирургии, где наглядность помогает врачу быстро реагировать и точнее работать);
- в военных целях технология используется для наведения и обнаружения сил противника, например, в танках или самолетах;
- в инженерной сфере, поможет наглядно и без лишних затрат определить поломку, или визуально протестировать деталь на этапе разработки;
- в развлекательной и информативной сфере – бегущая строка во время показа новостей, уведомления о пожертвованиях на прямых трансляциях блогеров, парктроник отображающий положения автомобиля в пространстве;
- в игровой индустрии: Pokemon GO, NFS Heat Studio и так далее.

Основа дополненной реальности – это система оптического трекинга. Другими словами, камера – это зрение, а руки – это специальные маркеры (например, QR-код) [3].

Существует три основных направления в данной технологии: «Безмаркерная» или «Пространственная» технология AR и AR технология на базе маркеров.

Безмаркерная технология AR работает по особым алгоритмам распознавания. На окружающий ландшафт, снятой камерой, накладывается виртуальная «сетка». При помощи специальных датчиков, например, акселерометра, гироскопа, магнетометра, GPS – приемника, программные алгоритмы находят опорные точки, по которым определяют точное месторасположение виртуального объекта. Преимуществом этой технологии является то, что маркерами служат объекты реального мира и для них не нужно создавать свой универсальный опознаватель. Эта технология применяется в мобильных устройствах.

Пример: путеводитель, при наведении на какой ни будь объект будет отображаться информация о нем.

AR технология на базе маркеров – интерактивная система с использованием специальной метки (маркера). Эта технология является самой надежной и работает почти без сбоев. Основная задача программы – построить объемную 3D-модель, привязать ее к маркеру и отобразить ее на экране. Под маркером понимается объект, расположенный в окружающем пространстве, который распознается специальным программным обеспечением для отрисовки виртуальных объектов. В качестве маркера используют специальные рисунки или изображения. Например, QR-коды.

Используя дополнительные графические фильтры и высококачественные модели, виртуальный объект может стать практически реальным и трудно отличимым от остальных элементов интерьера или экстерьера.

Для разработки приложения мы выбрали принцип AR технологии на базе маркеров, потому что немногие устройства поддерживают безмаркерную технологию. Для реализации проекта среду разработки Unity 3D, программу для созданий 3D-моделей Magica Voxel, а также инструментарий для разработки AR проектов Vuforia Engine [4].

Разработка началась с создания 3D-модели ландшафта и здания в Magica Voxel (рис. 1).

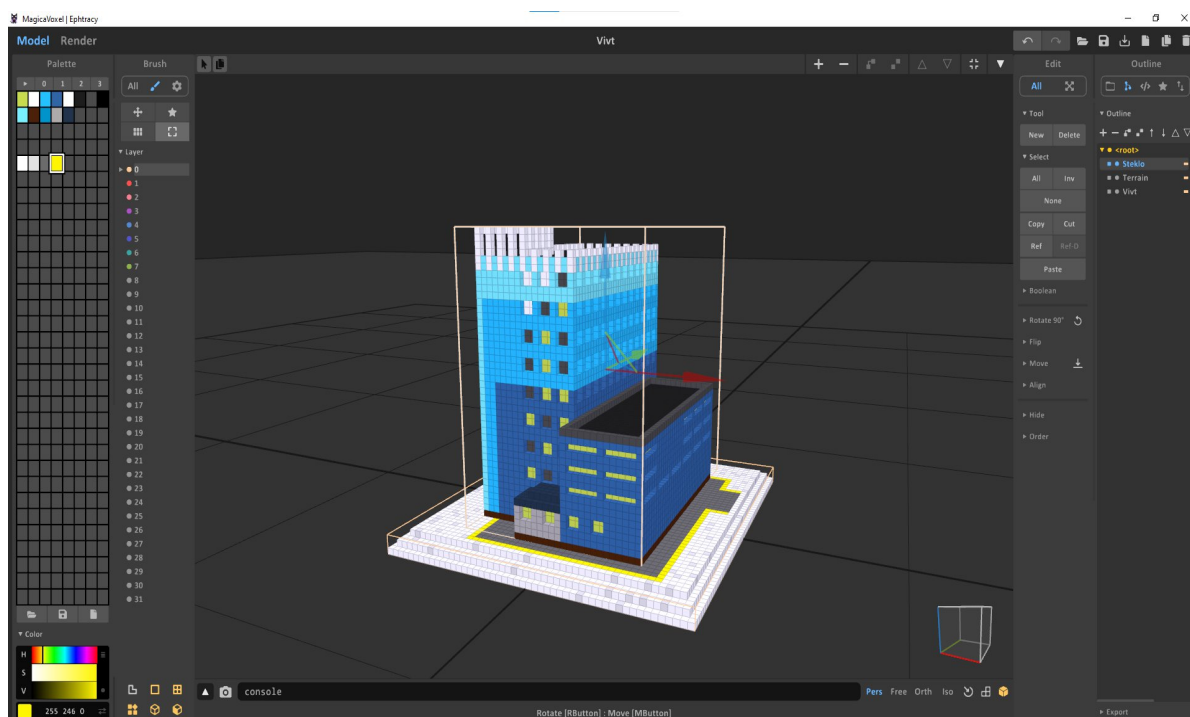


Рисунок 1. Разработка 3D-модели «ВИВТ»

После разработки 3D-модели мы создали проект в Unity 3D. Для корректной работы, в редакторе Unity во вкладке «Build Settings» выбрали платформу, на которой будет запускаться приложение. В нашем случае – Android (рис. 2). Для того чтобы приложение корректно работало в меню «Player Settings» мы задали параметры портретной ориентации экрана, а также выбрали с какой минимальной версии ОС Android будет запускаться приложение.

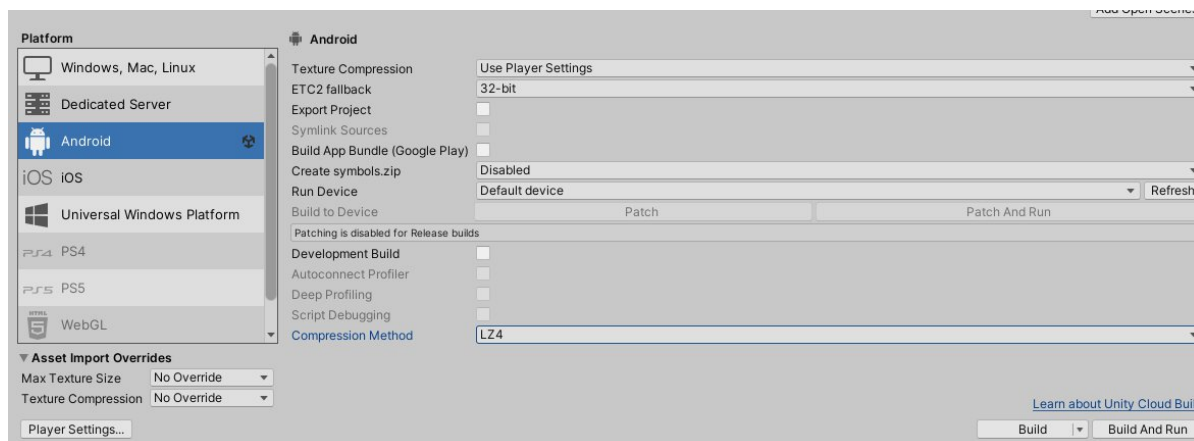


Рисунок 2. Выбор ОС Android

После настройки проекта под ОС Android мы подготовили инструментарий Vuforia к дальнейшей интеграции в Unity3D. Для это на официальном сайте developer.vuforia.com во вкладке «Разработка» мы создали маркер, по которому будет ориентироваться наше приложение (рис. 3). В качестве маркера мы использовали логотип «ВИБТ». После успешного создания маркера мы импортировали его в проект (рис. 4).

Create Database

Database Name *

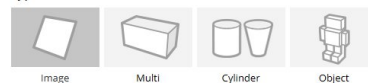
VivtAR

Type:

- ☒ Device
☐ Cloud
☐ VuMark

Add Target

Type:



File:

Target.png
Browse...

.jpg or .png (max file 2mb)

Width:

Enter the width of your target in scene units. The size of the target should be on the same scale as your augmented virtual content. Vuforia uses meters as the default unit scale. The target's height will be calculated when you upload your image.

Name:

VivtARTarget

Name must be unique to a database. When a target is detected in your application, this will be reported in the API.

Cancel

Create

Cancel

Add

Рисунок 3. Создание маркера

После импорта маркера мы установили набор инструментов Vuforia в Unity 3D через Asset Store (рис. 4). Asset Store – это официальная площадка Unity, на которую размещают различный инструментарий для разработки приложений в программной среде Unity.

Download Database

1 of 1 active targets will be downloaded

Name:

VivtAR

Select a development platform:

☐ Android Studio, Xcode or Visual Studio

☒ Unity Editor

Cancel

Download

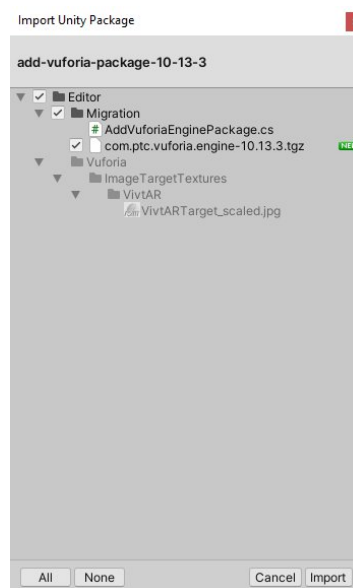


Рисунок 4. Импорт маркера с сайта Vuforia в Unity3D

Подготовка сцены началась с размещения объектов. Мы убрали лишний свет и камеру. Затем мы установили камеру дополненной реальности из инструментария Vuforia. Для того чтобы инструментарий работал правильно, Vuforia при создании маркера выдает лицензионный ключ, которой мы ввели в камеру проекта.

При создании маркера мы обратились к созданной заготовке. Мы привязали к маркеру нашу модель (рис. 5) и добавили функцию трекинга. Теперь при наведении на камеры на маркер будет отображаться здание ВИБТ, а при отдалении – исчезать (рис. 6). Для этого в Image Target (Vivt) (маркер) в строке событий мы создали две функции: если маркер найден, то отобразить модель; если маркер не найден, то скрыть модель.



Рисунок 5. Привязка маркера к 3D-модели

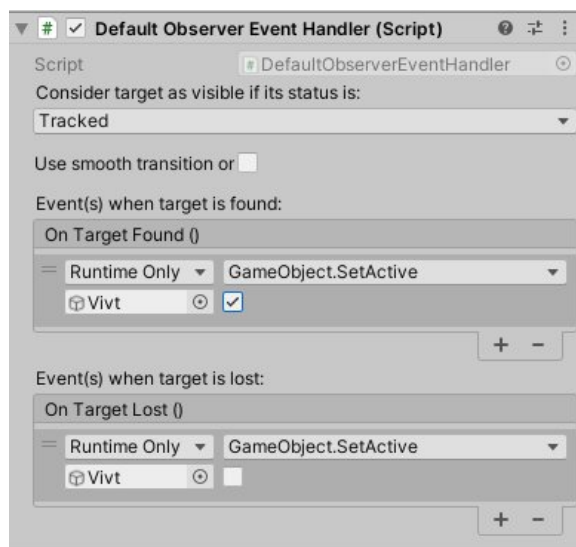


Рисунок 6. Настройка функции трекинга

Тестирование проекта. Тестирование приложения мы проводили на устройстве Xiaomi Redmi 9T с установленной на него ОС Android 11. После успешной установки проекта мы запустили его.

Также мы заранее распечатали маркеры для проверки работоспособности программы. При наведении камеры на маркер программа отображает нашу модель (рис. 7). Разработка программы завершена.



Установить это приложение?

ОТМЕНА УСТАНОВИТЬ

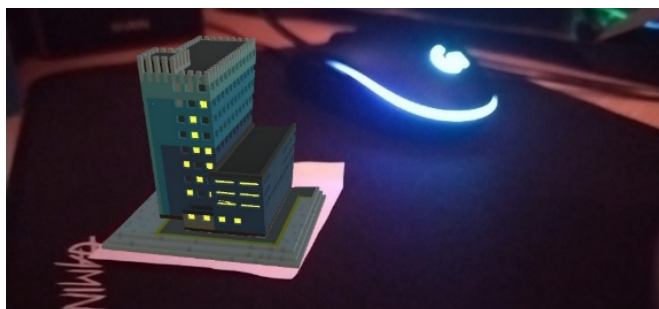


Рисунок 7. Успешная установка приложения на тестируемое устройство

В данной работе мы рассмотрели технологии дополненной реальности, также рассмотрели принцип ее работы и на практике разработали программу на основе технологии AR.

На сегодняшний день технология дополненной реальности используется во многих областях человеческой деятельности: военном деле, киноиндустрии, рекламе, туризме, развлечении. Именно за счет активного развития мобильных и портативных устройств, круг применимости этой технологии будет расширяться. Эксперты считают: что эта технология в скором времени проникнет во все отрасли нашей жизни; увеличит поток информации, если будет решена проблема со связью; общаться на расстоянии станет гораздо проще.

На первый взгляд, все это кажется футуристической сказкой, однако еще 30 лет назад о технологиях AR ученые даже не мечтали. Поэтому еще через 30 лет нынешнее поколение будет казаться вовсе отсталым в сфере технологий.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. AR – Дополненная Реальность // Хабр [Электронный ресурс]. – URL: <https://habr.com/ru/post/419437/> (дата обращения: 28.05.2026).
2. Мытников А.Н. История развития дополненной реальности / А.Н. Мытников, Е.А. Мытникова // NovaUm.Ru. – 2017. – № 5. – С. 10–14.
3. Демьянков Н. Технологии и алгоритмы дополненной реальности / Н. Демьянков // Ареал [Электронный ресурс]. – URL: <https://blog.arealidea.ru/articles/mobile/tekhnologii-i-algoritmy-dlya-sozdaniya-dopolnennoy-realnosti/> (дата обращения: 28.05.2026).
4. Unity – Manual [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.unity3d.com/Manual/index.html> (дата обращения: 28.05.2026).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Акулов Никита Андреевич, инженер отдела информатизации, Воронежский институт высоких технологий, Воронеж, Россия.

e-mail: nik.akylov2002@mail.ru

Ушакова Анна Евгеньевна, кандидат физико-математических наук, доцент, Воронежский институт высоких технологий, Воронеж, Россия.

e-mail: ann_me@mail.ru