Колледж Автономной некоммерческой образовательной организации высшего образования

«Научно-технологический университет «Сириус»

**Доклад**

«**AR-разработка**»

Работу подготовил:

студент группы 1.9.7.3

Нудьга Максим

Проверил:

Старший преподаватель

Тенигин А.А.

Сириус, 2022

**Оглавление**

[Введение 3](#_Toc121954031)

[1. Прошлое AR 4](#_Toc121954032)

[1.1. Первое упоминание концепта 4](#_Toc121954033)

[1.2. Первая разработка 5](#_Toc121954034)

[1.3. Второй этап развития технологии 6](#_Toc121954035)

[1.4. Первые AR устройства 7](#_Toc121954036)

[2. AR в настоящем 10](#_Toc121954037)

[2.1. Сферы применения технологии AR 10](#_Toc121954038)

[3. Разработка 11](#_Toc121954039)

[3.1. Алгоритм и технологии для создания AR 11](#_Toc121954040)

[3.2. Типы AR 13](#_Toc121954041)

[3.3. AR – технологии 14](#_Toc121954042)

[4. Успешные проекты 15](#_Toc121954043)

[4.1. Мобильные проекты 15](#_Toc121954044)

[4.2. AR – гарнитуры 16](#_Toc121954045)

[5. Будущее 17](#_Toc121954046)

Введение

Вспышка популярности AR[[1]](#footnote-1) случилась в 2016 году с приходом большого количества пользователей в новые проекты, связанные с VR[[2]](#footnote-2). Можно спросить самого себя, а в чем же связь? Связь в парадигме использования нового контента пользователями и в осознании того, что наш мир может быть улучшен с помощью новых технологий, а также перемена мышления – переход от 2D-картинок до 3D-визуализации и не только.

В период развития нашей цивилизации, мы постоянно эволюционировали не только в биологическом плане, но и в технологическом. При появлении новой технологии у человека появляются новые паттерны мышления. Например, появление изображений сдвинуло наше мышление в сторону плотной 2D-визуализации блоков информации. Оно дало нам возможность понять смысл динамического и интерактивного 2D-контента. Таких рубежей в нашей истории было очень много.

В нынешний период времени происходит очередной рубеж, но только в очень маленьком кругу общества, а именно в головах проектировщиков AR/VR-технологий и первой базы пользователей, которые изучает данный контент.

В ближайшем будущем мы начнем мыслить критериями 3D-пространства и использовать его на полную мощность, постепенно отказываясь от концепции менторов.

1. Прошлое AR
   1. Первое упоминание концепта

В 1901 году писатель Л. Франк Баум, автор романа «Мастер-ключ», впервые упоминает устройство, способное помечать в режиме реального времени людей буквами, показывая на их уровень интеллекта и характер.

Но история дополнительной реальности, берет начало из разработок, относящиеся к VR. Считается, что отцов виртуальной реальности был Мортон Хейлинг. Получил данное звание за исследования и изобретения, сделанные в 1950 – 1960х годах. В 1962 году 28 августа был запатентован симулятор Sensorama. Сам создатель называл его театром погружения. Потент описывает виртуальную технологию, где визуальные образы дополняются вибрацией и движением воздуха.

Это было ранней версией виртуальной реальности, а не дополненной, но благодаря его появлению, в наш мир пришел новый вектор развития технологий и дало огромный толчок к развитию обоих направлений.

* 1. Первая разработка

Сейчас многие думают, что технология AR появилась -+ 2016 году, когда появились такие приложения как Pokémon Go, Snapchat, IKEA, но это не так.

Первое работающие устройство было изобретено в 1968 году в Гарварде. Ученый-компьютерщик – Иван Сазерленд создал систему отображения информации виртуальной среды на наш мир. Называлась данное устройство «Дамоклов меч» (рис.1).

Рис.1 Дамоклов Меч

Он позиционировал его как окно в виртуальный мир. Название этой разработки взято не случайно. Так как очки были очень тяжелыми, их прошлось крепить к потолку. Вся эта конструкция угрожающе висело над пользователем, в честь чего и была прозвано изобретение.

Перспектива наблюдения за объектами менялась в зависимости от движений головы пользователя. Чтобы решить эту проблему, в контракцию добавили специальный механизм, позволяющий отслеживать направления взгляда.

* 1. Второй этап развития технологии

В 1974 году, компьютерный специалист Мирон Крюгер разработал лаборатория искусственной реальности Videoplace(рис.2).

Рис.2 Лаборатория Videoplace

Лаборатория состояла из связанных по сети комнат, в каждой из которых находился большой экран с проектор позади него, а также видеокамеры и другое оборудование. Принцип работы был не особо сложным. Сначала их движения записывалась на видео, анализировались и переводились в силуэты искусственной реальности. На данных экранах пользователи видели свое изображение в виде примитивного силуэта, а также силуэты других людей. С данными силуэтами можно было взаимодействовать, а именно присоединять различные визуальные предметы.

Главной целью было избавить пользователей от громоздких шлемов, очков и прочих приспособлений, чтобы прикоснуться к искусственной реальности.

* 1. Первые AR устройства

В 1980 году, профессор-компьютерщик Торонтского университета Стив Манн создал первое AR устройство, которое не было прикручено к потолку. Называлось оно «EyeTap» (рис.3). Функционал у него был небольшой. Оно накладывало изображение с текстом поверх реальной картинки. Устройство состояло из самой гарнитуры(шлем) и портативного компьютера, находящийся в рюкзаке у пользователя. На шлем крепилась камера и дисплей, дополняющий внешний мир в режиме реального времени. Это изобретение стало фундаментом для будущих проектов, но так и не обрела популярность.

Рис.3 EyeTap

Первое массовое использование дополненной реальности стало возможно благодаря Дену Рейтону, который в 1982-м году использовал радар и камеры в космосе для того, чтобы показать движение воздушных масс, циклонов и ветров в телепрогнозах погоды. Данная технология до сих пор используется таким образом.

В 1987 году Джарон Ланье – основатель лаборатории VRL[[3]](#footnote-3) придумал термин «виртуальная реальность». Данное предприятие стало первой компанией, которая начала продавать устройства дополнительной и виртуальной реальности EyePhone 1 за 9400$ и перчатки виртуальной реальности. С данного периода времени данная технология начала повышать темп развития и повышать свою базу пользователей как со стороны геймером, так и со стороны обычных пользователей.

В 90-е поиск новых областей и способов использования продолжился. Первый кто предложил ввести термин «дополненная реальность», был ученый Том Коделл. На производстве ему и его коллеге поставили задачу: понизить затраты средств на дорогостоящие диаграммы, которые использовали как разметки заводских зон по сборке самолетов Boing. Для решения данной проблему, ученые заменили не многоразовые диаграммы на специальные шлемы, которые переносили нужные данные для инженеров на внешний мир. Такое решение позволило просто менять обозначения в компьютерной программе, а не переписывать данные каждый раз вручную.

Развитие данной технологии происходило стремительно, благодаря скачку в производстве микропроцессоров, и, как следствие, во всем технологическом секторе.

В 1993-м году была представлена система KARMA (Knowledge-based Augmented Reality for Maintenance Assistance, переводится примерно, как «Интерактивный помощник по обслуживанию»). Разработали это устройство Стив Файнер в университете штата Колумбия. Она позволяла видеть интерактивную инструкцию по обслуживанию принтера с помощь шлема виртуальной реальности.

В 1995-м Джун Рекимото создал Navicam – первый прототип мобильного устройство дополненной реальности, которую мы имеем у себя на смартфонах. Это устройство состояло из переносного дисплея с закрепленной на обратной стороне камерой. Видеопоток камеры анализировался компьютером. При обнаружении цветной метки, показывал информацию на экране.

В 1996-м году Джуном Рекимотто и Юджи Аятцука был разработан Матричный Метод или КиберКод. Эта разработка описывало реальные и виртуальные объекты с помощью специальных меток, напоминающие QR-коды. Данная технология используется до сих пор.

В 1999-м году NASA решила применить систему дополненной реальности в приборной панели космического аппарат Икс-38. С помощью дополнительной реальности он научился отображать объекты на Земле, даже сквозь неблагоприятные погодные условия и реальной видимости.

Также в этом году Хироказу Като создал открытую библиотекой. Она было предназначена для создания приложений с AR-функционалом. Называлась она ARToolKit. В ней было соединено система распознавания положения и ориентация камеры в реальном времени. Эта совокупность давала возможность ровно накладывать слой компьютерной график на маркеры реального мира.

1. AR в настоящем
   1. Сферы применения технологии AR

В наше время технологии виртуальной\дополнительной реальности развиты достаточно хорошо. Это подтверждает тот факт, что данные технологии потихоньку вводят наши сферы жизни: сфера образования, сфера медицины, дизайн помещений сфера туризма, музеи, игры, строительство, реклама, производство и торговля.

На данный момент времени эта технология в большинстве случаев используется в мобильных приложениях на базе Android и IOS. Данный спектр устройств входит в категорию самых распространенных устройств и самых простых для освоения, что говорит нам о том, что у нее огромная база пользователей.

Внедрение технологий облегчает нашу повседневную жизнь, за счет упрощения, дополнения и более лучшей организации нашей с вами жизни.

Одним из факторов, серьезно повлиявших на отрасль, стала пандемия COVID-19. Из-за коронавируса были ограничены путешествия, ужесточены требования социальной дистанции, а присутствие персонала в офисах резко сократилось. В этих условиях VR- и AR-технологии стали большим подспорьем для предприятий. Кроме того, во время пандемии расширилось их применение в сфере розничной торговли, поскольку покупатели перешли на использование онлайн-платформ, отмечают исследователи Facts and Factors.

Сейчас сектор здравоохранения сильно заинтересован в 3D-визуализации. Из-за этого интереса рынок VR и AR устройств продолжает расти.

1. Разработка
   1. Алгоритм и технологии для создания AR

Чтобы начать разрабатывать свой продуманный проект, связанный с AR, сперва нужно определится с выбором движка для приложения. Всего существует два варианта: Unity или Unreal Engine. Чаще всего выбирают Unity, но, если сильно хочется можно на Unreal Engine, но официально Microsoft рекомендуют Unity.

После того как выбрали движок, нужно выбрать SDK[[4]](#footnote-4). На выбор есть очень много различных SDK, зачастую предназначенный только для определенных задач, но выделю только 5 самых популярных из них.

1. Apple ARKit

* Обнаружение и отслеживание 2D-изображений
* Распознавание и размещение 3D-объектов
* Обнаружение горизонтальной и вертикальной плоскостей
* Трекинг лица
* Стабильное и быстрое отслеживание движения
* Расчёт масштаба

1. Google ARCore

* Оценка освещенности в реальном времени
* Точное размещение виртуальных объектов
* Легкое отслеживание для создания реалистичных объектов
* Определение размера и местоположения вертикальных, горизонтальных и наклонных поверхностей
* Отслеживание движения в соответствии с положением телефона

1. AR Foundation by Unity

Включает базовые функции ARKit, ARCore, Magic Leap и HoloLens, а также уникальные функции Unity, позволяя создавать полноценные AR приложения. Это удобно, ведь AR Foundation позволяет использовать все функции в рамках единого рабочего процесса.

1. Vuforia

* Идентификация и отслеживание целевых изображений, текстов на английском языке и 3D-объектов в режиме реального времени
* Размещение виртуальных объектов, таких как 3D-модели, в реальной среде
* Многоцелевые 3D-конфигурации
* Vuforia Engine Area Targets вместе с Area Target Generator
* Отсканированные Model Targets
* Расширенные Model Targets — Обнаружение нескольких моделей
* Продолжение работы при приостановке приложений
* Режим симуляции
* Vuforia Engine Tracking Scale

1. Wikitube

* 3D распознавание и отслеживание
* Распознавание и отслеживание изображений
* Распознование в облаке
* AR на основе местоположения
* Наложение видео
* Интеграция смарт-очков
* Интеграция с внешними плагинами
  1. Типы AR

Перед тем, как начать разработку, нужно выбрать AR-технологию. Есть два типа: маркерная и без маркерная. Данные технологии различаются только способом отображения изображений и информации.

Маркерная AR- создается с помощью технологии распознавания изображений. Данная технология распознает предметы, которые были добавлены в базу данных объектов – банк AR – устройства. Для определения местоположения и ориентации в пространстве используют аналог QR кода, на котором может быть записана информация. Когда ваше устройство распознает соответствие, оно автоматически определяет позицию для размещения объекта.

Без маркерная AR – данная технология более сложная по сравнения с прошлой. Это связано с тем, что для расположения объекта нет каких-либо заготовленных заранее маркеров. Для того, чтобы расположить изображение, устройство должно распознавать объекты, которые появляются в поле зрения. Для этого используется специальный алгоритм, который анализирует текстуру, цвет, схожие черты и т.п. Для получения данной информации, используются различные модулю нашего устройства, такие как: GPS[[5]](#footnote-5), акселерометра, компас и так далее.

* 1. AR – технологии

Geo-Based AR- это комбинация AR, LBS[[6]](#footnote-6), GPS. Эта технология позволяет разместить виртуальный объект в определенной точке, который будет запоминать свои последние координаты при последующем взаимодействии с ним любого из пользователей.

AR + ibeacon/altbeacon/eddystone – данная технология позволяет генерировать картинки или объекты в зависимости от датчика и его местонахождения. Используется в сфере торговых центров и больших территорий, на которых нужна навигация.

Lens\Masks – технология, которая использует компьютерное зрение и систему распознавания лиц для наложения различных визуальных изменений. Самые известные стартапы из этой категории: Looksery, MSQRD, Makeuo Genius. Это технология внедрена в каждую социальную сеть и стала обязательным атрибутом для всех них.

Google Tango и AR – современный стартап от Google. Это технология связана с процессом работы определенной камеры и её алгоритмами, которые определяют поверхность и ее глубину. Нужна для использования AR без лишних систем маркеров по аналогии с Microsoft Hololens. Эта технология постоянно обновляется и внедряется в новые устройства.

1. Успешные проекты
   1. Мобильные проекты

Большинство проектов в данной сфере являются B2B[[7]](#footnote-7). Большая часть разработок являются мобильными приложениями. В основном это дополнительная визуализация продуктов компании, но также интерактивные каталоги, дающие возможность примерить понравившийся стол из каталога у себя дом или помочь собрать конструктор.

В наше время такие приложения стоят достаточно дорого, если посмотреть на их функционал. Цены на самые простые проекты начинаются с 200 000 рублей. Промо-приложения или стенды стоят от 600 до 800 тысяч рублей. Если посмотреть на затраты создание такой игры как Pokemon Go от студии Niantic, то можно увидеть цену в 5 миллиардов долларов. Исходя из всего выше сказанного можно сказать, что пока что эта сфера плохо развита, не смотря на ее огромный потенциал.

* 1. AR – гарнитуры

В данной категории находятся устройства, которые не нуждаются в каких-либо дополнительных меток для предоставления контента пользователю. Обычно, такие устройства выглядят как обычные очки, но более массивные. Их работа основана на технологии computer vision, а также построение карты пространства для ориентирования в ней.

Microsoft Hololens – лидер данной линейки устройств на данный момент. Оно имеет уже не одну версию. Первая версию появилась в 2016 году. Цена данного устройства 3000$ - 5000$. Обзор данной гарнитуры составляет – 300x17.50. Но если верить словам пользователей, этого вполне достаточно, чтобы насладится AR.

Продукты для данного устройства есть в каждой сфере жизни и пополняются до сих пор. Среди основных сегментов – медицины, промышленность, образование, реклама, развлечение, проектирование.

Meta 2 – схожее устройство с Microsoft Hololens. Основное их отлиичие можно описать одной строкой «HoloLens is self-contained computer while as Meta 2 is just an input/output device for a computer». Оно означает, что Meta 2 может показать пользователю более детализированную графику с внешнего компьютера, но будет ограничивать пользователя проводом. Hololens – беспроводное устройство, но без такой большой вычислительной мощностью, с чем и связанна работа только с Low Poly моделями, да и угол обзора у Meta 2 900.

1. Будущее

Нельзя сказать какое из передовых устройств станет лидером в этой гонке, но инвесторы делают большую ставку на Magic leap в виде 1,4 миллиарда долларов на разработку. Точных прогнозов нет, связи с закрытой политикой компании, так что остаётся смотреть на красивые видео ролики.

Стоит упомянуть такое устройство как Google Glass. Это небольшой гаджет в видео очков с небольшим углом обзора и количеством доступной информации на дисплей. Стоит такое устройство от 2 до 3 тысяч долларов.

Если верить статистике и прогнозам аналитиков, то рынок AR-устройств в скором времени должен перешагнуть VR и станет основной траекторией разработок.

**Заключение**

Разработка и развитие в данной области технологий продолжается. В недалеком будущем мы наверняка будем использовать всё окружающее пространство вокруг нас как монитор. Такие системы будут включать в себя огромный функционал, который заменить привычный для нас смартфон, но до этого еще очень далеко. Скорее всего, стабильная AR-платформа появится через пять и более лет (если не случится чуда). Так что, если вам нравится данная технология и вы считаете, что за ней будущее — сейчас лучшее время для её активного изучения.

**Список литературы и Интернет-ресурсов**

1. Ситников А. AR-жизнь: применение и перспективы дополненной реальности / Ситников А. [Электронный ресурс] // DTF : [сайт]. — URL: https://dtf.ru/gamedev/7800-ar-zhizn-primenenie-i-perspektivy-dopolnennoy-realnosti (дата обращения: 14.12.2022).
2. Коровкин, В. А. Алгоритм распознавания маркера дополнительной реальности: XI Международная научно-практическая конференция студентов. Аспирантов и молодых учёных «Молодёжь и современные информационные технологии» / Коровкин, В. А. ; Томский политехнический университет. — Томск, . — 3 c.
3. Microsoft Dynamics 365 Guides / Microsoft [Электронный ресурс] // microsoft : [сайт]. — URL: https://dynamics.microsoft.com/ru-ru/mixed-reality/guides/what-is-augmented-reality-ar/ (дата обращения: 14.12.2022).
4. Christina Kretsu Хронология: как развивалась виртуальная, дополненная и смешанная реальности / Christina Kretsu [Электронный ресурс] // VC : [сайт]. — URL: https://vc.ru/future/44433-hronologiya-kak-razvivalas-virtualnaya-dopolnennaya-i-smeshannaya-realnosti (дата обращения: 14.12.2022).
5. Дополненная реальность / [Электронный ресурс] // Википедия : [сайт]. — URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F\_%D1%80%D0%B5%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C (дата обращения: 14.12.2022).
6. AR / [Электронный ресурс] // coogle : [сайт]. — URL: https://coggle.it/diagram/XbGefXoA8iTpsKSu/t/ar (дата обращения: 14.12.2022).
7. Рынок устройств виртуальной и дополненной реальности / [Электронный ресурс] // TEDVISER : [сайт]. — URL: https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%A0%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA\_%D1%83%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2\_%D0%B2%D0%B8%D1%80%D1%82%D1%83%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B9\_%D0%B8\_%D0%B4%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%BD

1. Дополнительная реальность [↑](#footnote-ref-1)
2. Виртуальная реальность [↑](#footnote-ref-2)
3. Лаборатория визуального программирования [↑](#footnote-ref-3)
4. SDK **- э**то набор инструментов для разработки программного обеспечения в одном устанавливаемом пакете. [↑](#footnote-ref-4)
5. Система глобального позиционирования [↑](#footnote-ref-5)
6. Система отслеживания устройств [↑](#footnote-ref-6)
7. Бизнес для бизнеса [↑](#footnote-ref-7)