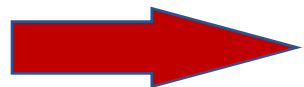


Технология
Дополненной
реальности

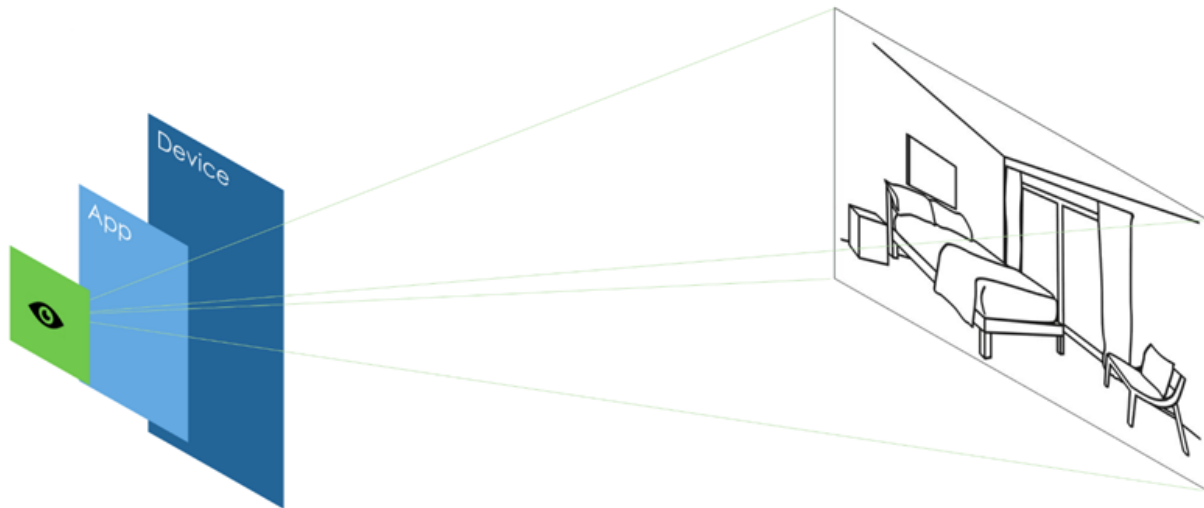
Лекция № 7

Промышленное применение ДР
Платформа
от компании РТС Vuforia
I. Vuforia Engine. Обзор

Продолжаем тему



Как разработать Приложение ДР?

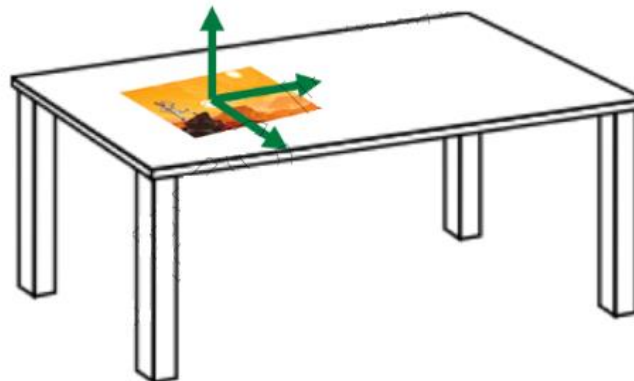


«Цифровой глаз» внутри Приложения ДР (App)

Глаза пользователя «видят» часть реального мира, где могут размещаться виртуальные объекты (контент)

Системы разработки AR контролируют, где и какой контент позиционируется

AR начинается с **устройства** (смартфон, планшет или смарт-очки), где есть камера и необходимое **ПО**. Если направить устройство на объект, **ПО** распознает его с помощью **технологии компьютерного зрения**, которая анализирует видеопотоки.



Detector

- Finds the target
- Looks at entire image
- "Slow" 50-200ms

Tracker

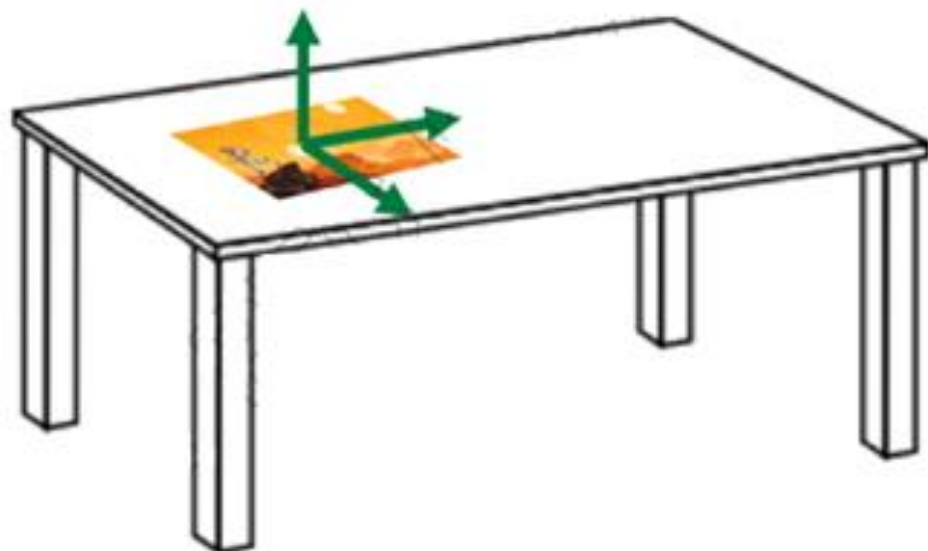
- Follows the target
- Looks around predicted location
- Fast 2-5ms

AR - это распознавание образов и отслеживание маркеров

Как разработать Приложение ДР?



**NB! КРОМЕ
ТАРГЕТНОЙ
ТЕХНОЛОГИИ
СУЩЕСТВУЕТ И
БЕЗТАРГЕТНАЯ**



**AR - это распознавание
образов и
отслеживание
маркеров**

Detector – «распознавалка» - должна уметь:

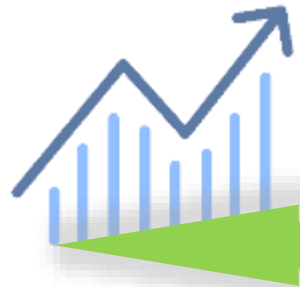
- Находить «таргет» (маркер).....
- Видеть всю его картинку (грязную, зашумленную, частично видимую...)
- Работать во временных ограничениях 5-200 ms

Tracker – «отслеживатель» - должен уметь:

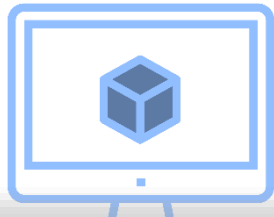
- Следовать за таргетом
- Производить расчет предположительного положения 3D-сцены при движении камеры вокруг таргета (вкл. Свет)
- Работать во временных ограничениях – 2-5 ms

Зачем AR предприятию?

Значение дополненной реальности для предприятия



VR



Продажи

Проектирование

- Визуализации продуктов и демонстрации **ускоряют продажи**
- Целенаправленная интерактивная реклама **повышает узнаваемость торговой марки**

- Виртуальное взаимодействие в проектировании **объединяет распределенные команды**
- Внешний контроль качества прототипа **уменьшает кол-во дефектов и доработок**
- Быстрое цифровое прототипирование **снижает время выхода на рынок и оптимизирует линейку продуктов**

NB! ВСПОМИНАЕМ ЛЕКЦИЮ № 5



AR



Изготовление

Обслуживание

- Контроль качества выполнения («подсказки») **уменьшает кол-во дефектов**
- Инструктаж в режиме реального времени **уменьшает количество ошибок и дефектов**
- Ролевая визуализация в режиме реального времени – **ускоряет распространение передового опыта**

- Сервисные панели и инструкции **повышают эффективность и точность**
- Панели индикаторов **помогают управлять эффективностью**
- Удаленная диагностика **снижает расходы на командировки и обучение**

Зачем Дополненная Реальность Предприятию?

Уже в 2016 году компанией Boeing и Университетом штата Айова было проведено исследование, согласно которому, использование дополненной реальности может...

- Ускорить устранение неисправностей на 90%
- Ускорить процедуры на 30%

ДР ПОМОГАЕТ ПРЕДПРИЯТИЮ



Визуализировать

Дополнение возможностей человека по оценке физического мира с наложением **актуальной** или **прогнозируемой цифровой информации** на проектируемые объекты



Инструктировать

Обучать или **инструктировать** пользователей как выполнять производственные операции за счет наложения **графических инструкций** или **рекомендаций эксперта** в **реальном времени** на целевой объект



Взаимодействовать

Управлять цифровой информацией с помощью привычного пользовательского интерфейса или **контролировать** изделие с помощью **цифрового интерфейса дополненной реальности**

Зачем Дополненная Реальность Предприятию?

Дополненная реальность - это наглядный интерактивный метод представления актуальной цифровой информации в контексте окружающей, физической реальности. Объединяет сотрудников и улучшает результаты бизнеса. **Промышленная дополненная реальность** предлагает лучший способ создания и доставки легко потребляемых рабочих инструкций путем наложения цифрового контента на реальную рабочую среду.

Внедряя технологию AR, промышленные предприятия повышают эффективность и безопасность персонала, улучшают операционные характеристики и снижают сопутствующие затраты на предприятии.

Лучшая доставка информации, более быстрая передача знаний, модернизированные методы обучения, немедленный доступ к удаленному опыту и улучшенный клиентский опыт. Дополненная реальность меняет то, как сотрудники на переднем крае получают знания и в цифровом формате взаимодействуют со своим физическим окружением, что приводит к более быстрому выполнению, меньшему количеству ручных процессов и лучшему принятию решений.

Обобщенные данные об эффективности внедрения ДР на промышленных предприятиях за 2020 год:

UP TO 40%
↑ IMPROVEMENT IN NEW
HIRE PRODUCTIVITY

UP TO 30%
↑ IMPROVEMENT IN FIRST-
TIME-FIX-RATE

UP TO 30%
↑ ACCELERATION IN SALES
CYCLE

UP TO 50%
↓ REDUCTION IN TRAINING
COSTS

UP TO 25%
↓ REDUCTION IN SCRAP
AND REWORK COSTS

Зачем Дополненная Реальность Предприятию?



Значение дополненной реальности для предприятия

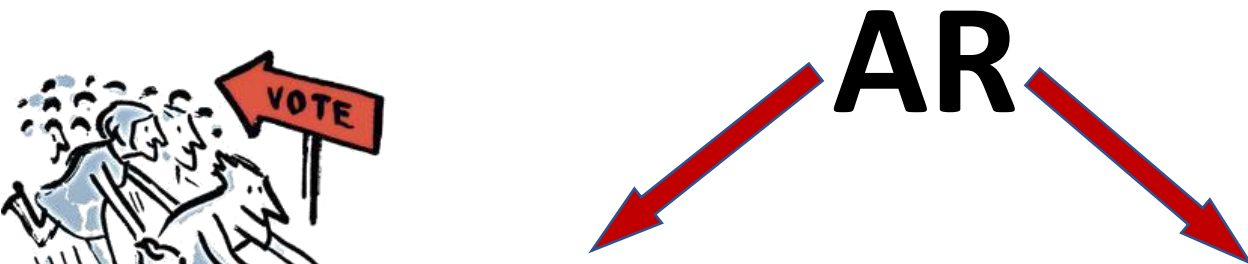


**Проблема выбора/создания эффективной
Платформы разработки Приложений Дополненной
реальности для промышленного применения**

Системы дополненной реальности

Сложившиеся на сегодня группы средств разработки ДР:

1. Для «игровых» применений
2. Для «промышленных» применений



И там и там существует тенденция разнесения функционала разработчика на две части – стратегическую и тактическую, или – иными словами – проектную и сценарную.

«Проектная» - постановка задачи, разработка сценария, ... А с другой стороны – внутри сценария есть средства работа с объектами. Интерес к использованию ДР в промышленных сферах возник давно. Первыми потребителями заманчивой технологии были авиаторы и автомобилисты. Дополнительная информация в виде контента МГ, проецируемого на меняющуюся «за окном» самолета или автомобиля реальность, может существенно помочь пилоту принять правильное решение. В последние годы активно развивается использование AR на промышленных предприятиях.



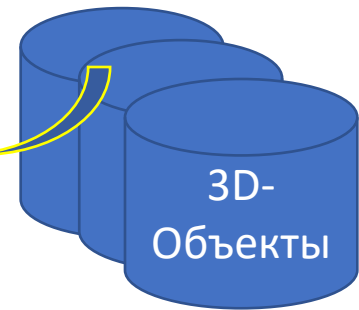
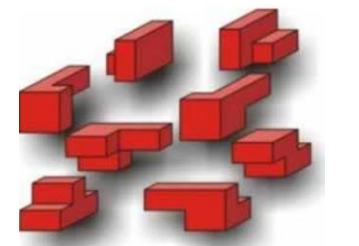
Средства разработки – ПЛАТФОРМЫ – Приложений ДР для промышленного применения: Основная концепция при Выборе/создании



AR - приложение

Проектная разработка

Объектная разработка



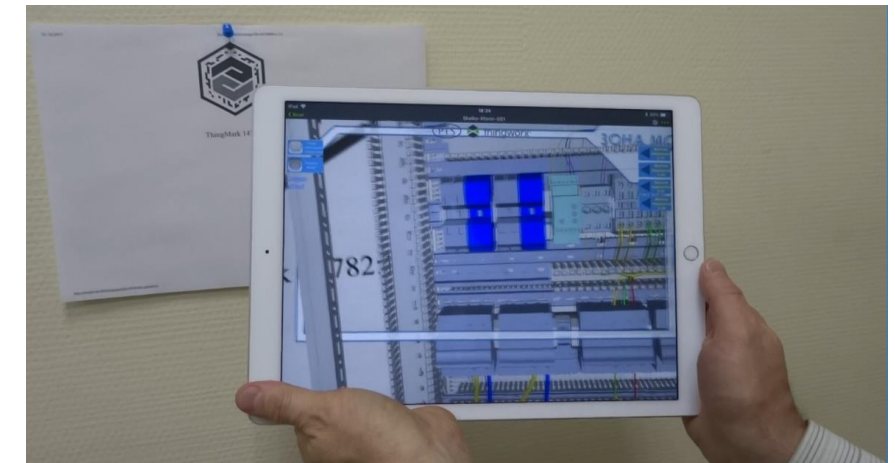
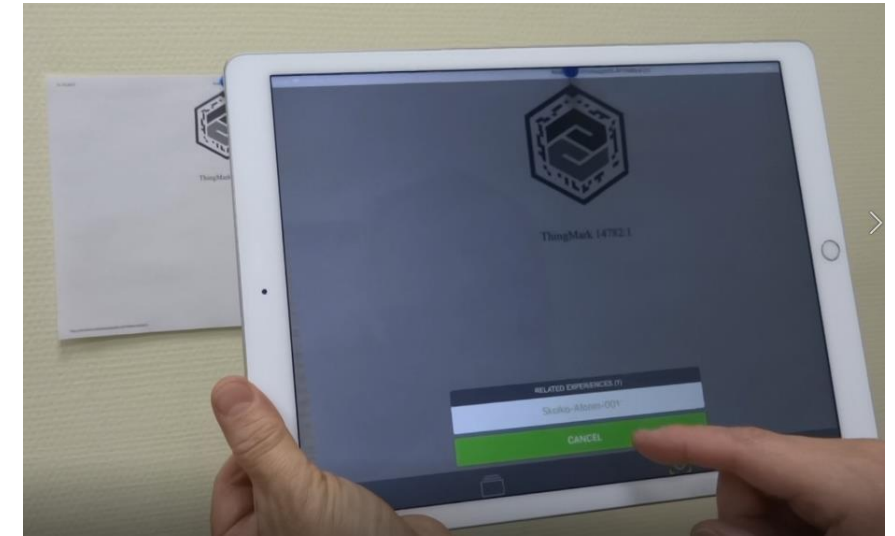
Разнесение функционала разработчика на две части – стратегическую и тактическую, или – иными словами – проектную и сценарную.
Проектная - постановка задачи, разработка сценария, А с другой стороны – внутри сценария есть средства работа с **объектами**. (например – формирование сцены, переход от сцены к сцене, полиморфинг – изменение объекта частично без потери связи с другими элементами объектами перемещение объектов, освещение, связь со звуком, стереоскопия и т.д.). Как правило **объектная** разработка производилась в т.н. игровых движках, а за **проектную** разработку отвечали платформы ДР.

Лидеры в проектной разработке на сегодня

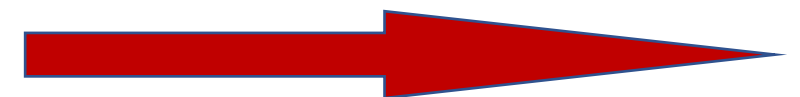
Функциональный состав гипотетической платформы разработки Приложений Дополненной Реальности

1. В системах AR используются следующие основные методы CV, наиболее актуальные и быстро и эффективно реализуемые для задач AR:

- Recognition – распознавание метки с учетом требований качества последней;
- Trekking Position – отслеживание взаимного расположения наблюдателя (исполнителя) и метки;
- Классификация виртуальных, замещающих сканируемое изображение метки, объектов.



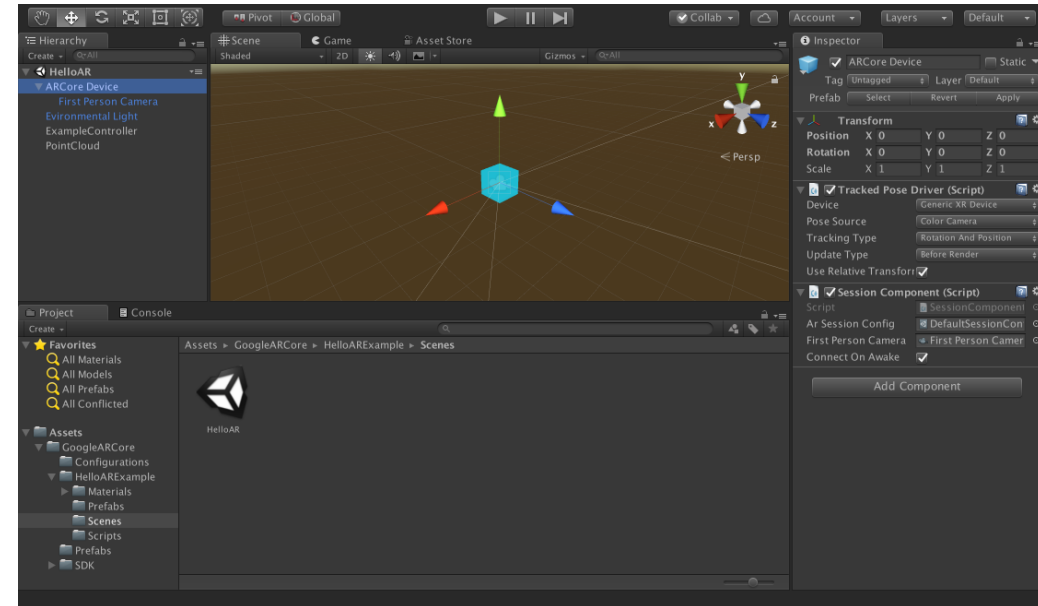
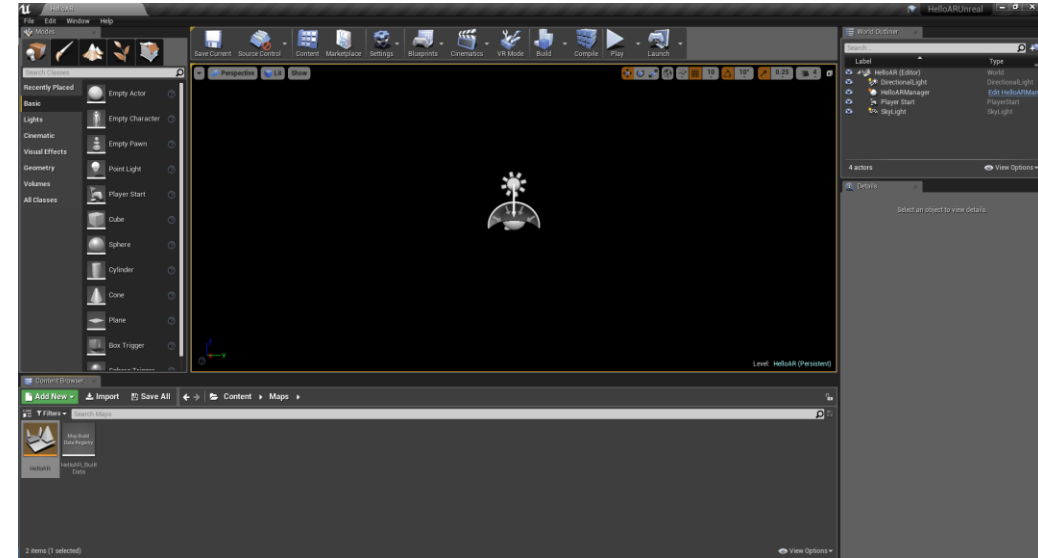
Кроме того, для разработки Приложений AR необходимо иметь инструментарий для реализации специфических функций ДР



Функциональный состав гипотетической платформы разработки Приложений Дополненной Реальности

2. Специфические функции платформы AR:

- **РЕДАКТОР** сцен AR Приложения – разработка сцен с замещением распознаваемых меток на виртуальные объекты в области просмотра AR камеры. Установление связей с другими системами, которые могут быть источниками этих виртуальных объектов, например: интернет, GPS, САПР и т.д.
- **КОМПИЛЯТОР** AR-Приложений: созданные сцены д.б. представлены в виде AR-приложения, доступного для воспроизведения на конечном устройстве (смартфон, планшет, очки ДР);

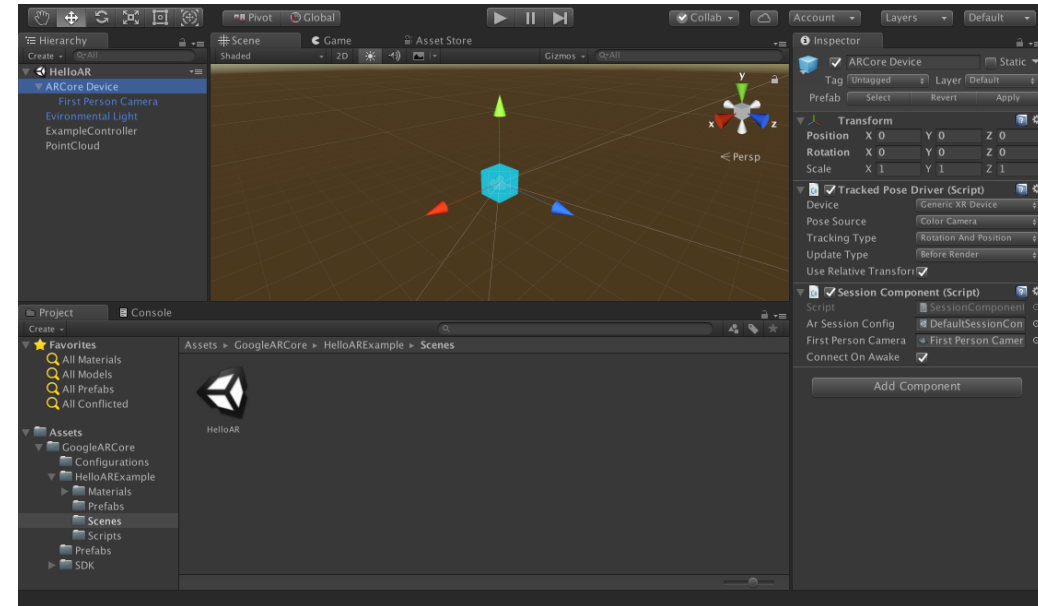
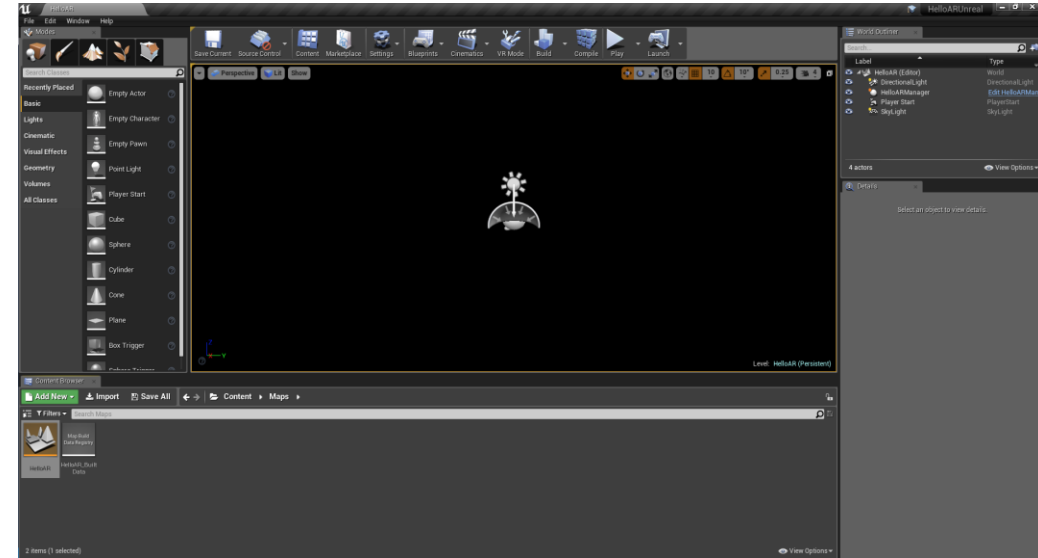


Функциональный состав гипотетической платформы разработки Приложений Дополненной Реальности

2. Специфические функции платформы AR

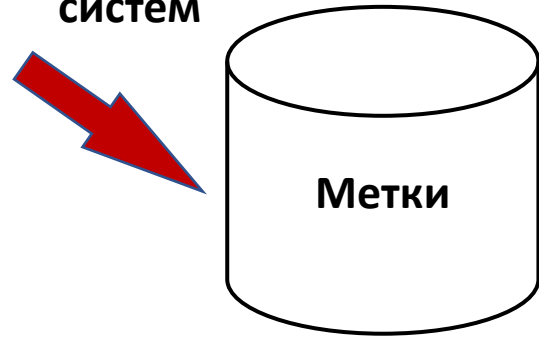
Для РЕДАКТОРА и КОМПИЛЯТОРА AR-Приложений важно следующее:

- Возможность работы с различными типами данных (графические, текстовые, видео, 2D- 3D-модели, и т.д.);
- Наличие расширяемого набора приемов работы со сценами, библиотеками, процедурами – шаблоны, эффекты: рендеринг, полиморфинг, трансформация и т.д.;
- Ориентация на широкий набор конечных устройств - смартфоны, планшеты, носимые устройства AR.



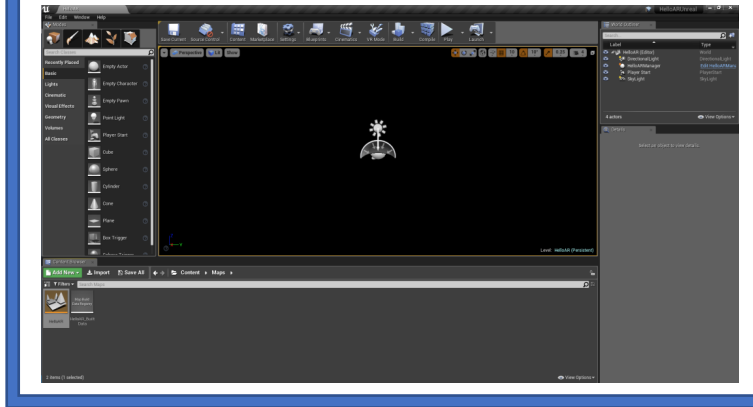
Функциональный состав гипотетической платформы разработки Приложений Дополненной Реальности

Из внешних
систем



Из внешних
систем

РЕДАКТОР



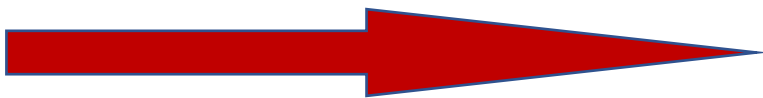
Recognition
Trekking Position
(AR Camera)

Компилятор

AR-Приложение
«Experience»



Платформа разработки Приложений ДР от компании PTC



vuforia™

Платформа Vuforia

- Разработана компанией **Qualcomm**
- В 2015 году – приобретена компанией PTC
- В составе решений PTC находится в линейке IoT/IIoT
- С 2016 г. – развивается в виде двух концептуальных платформ:
 - **Vuforia Engine** (Презжнее название – Vuforia SDK - полигональные модели 3D)
 - **Vuforia Studio** → (ThingWorx Studio, CAD-модели 3D) +
 - **Vuforia Expert Capture, Vuforia Chalk**



Vuforia предлагает самые быстрые, легкие и передовые решения для разработки **AR-контента**, которые помогают промышленным корпоративным клиентам решать проблемы обучения персонала и прочие бизнес-задачи.

Эволюция линейки средств разработки Vuforia компанией PTC

vuforia® studio™

Для создателей AR контента

- Создание и публикация AR контента для использования в промышленности



vuforia® chalk™

Для удаленной поддержки

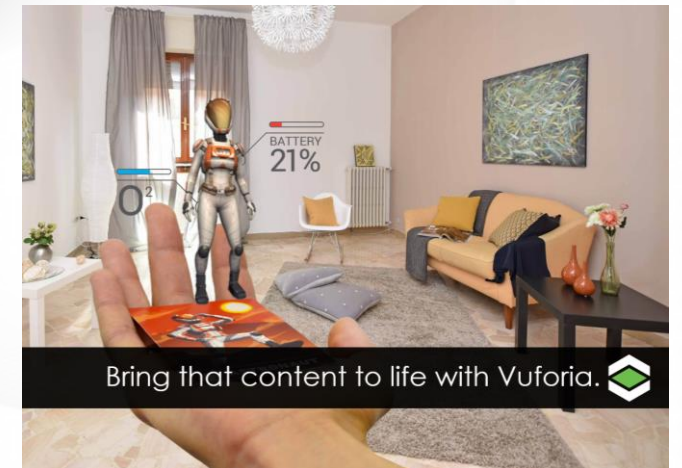
- Позволяет “видеть, что видит другой” и комментировать совместное рабочее пространство




vuforia® engine

Для разработчиков

- Позволяет приложениям «видеть» и накладывает цифровой контент на объекты физической реальности



Bring that content to life with Vuforia. 



Эволюция линейки средств разработки Vuforia компанией PTC



Самый быстрый и простой способ сбора и обмена экспертными знаниями в Приложениях ДР

Vuforia expert capture

<https://www.ptc.com/en/products/augmented-reality/vuforia-expert-capture>



Самый эффективный способ создания и публикации масштабируемых AR для предприятия

Vuforia studio

<https://www.ptc.com/en/products/augmented-reality/vuforia-studio>



Самое доступное приложение удаленного экспертного управления в режиме реального времени

Vuforia chalk

<https://chalk.vuforia.com>



Наиболее широко используемая Платформа поддержки компьютерного зрения в пользовательских приложениях AR

Vuforia engine

<https://engine.vuforia.com/engine>

Технические средства, поддерживаемые Vuforia от компании PTC



Телефон/Планшет



3D Очки

M300
VUZIX®



realwear
HMT-1

2D Очки

См. Лекцию № 6:

http://a0601.narod.ru/AR_Lctn_06.pdf

vuforia[®] engine

ОБЗОР ПЛАТФОРМЫ

Платформа Vuforia Engine

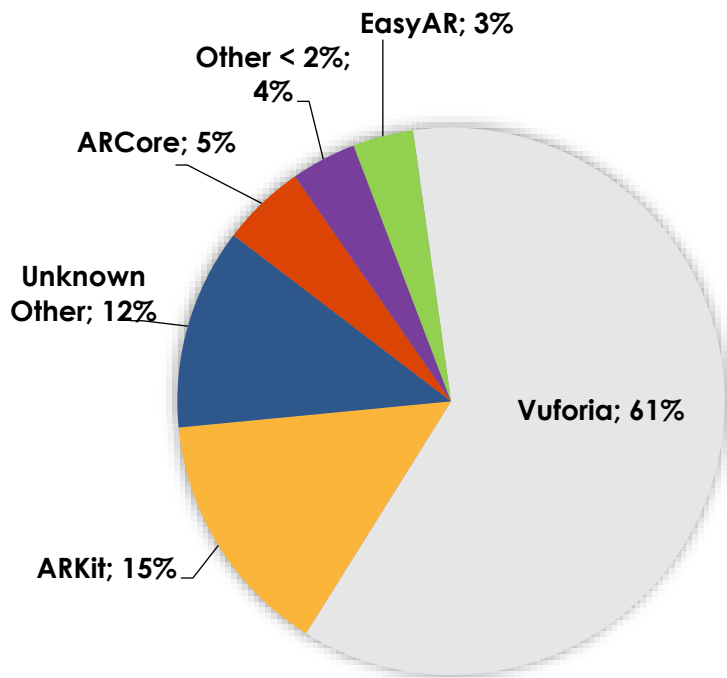
vuforia® engine

Vuforia - это программная платформа для разработки приложений дополненной реальности (**AR, Augmented Reality**). С помощью **Vuforia** разработчик может легко добавлять функционал компьютерной визуализации виртуальных **3D-объектов** в любое приложение, реализуя возможности распознавания и более точного понимания изображений и объектов, наблюдаемых в действительности, или выполняя 3D-реконструкцию окружающего и наблюдаемого пространства в реальном мире.

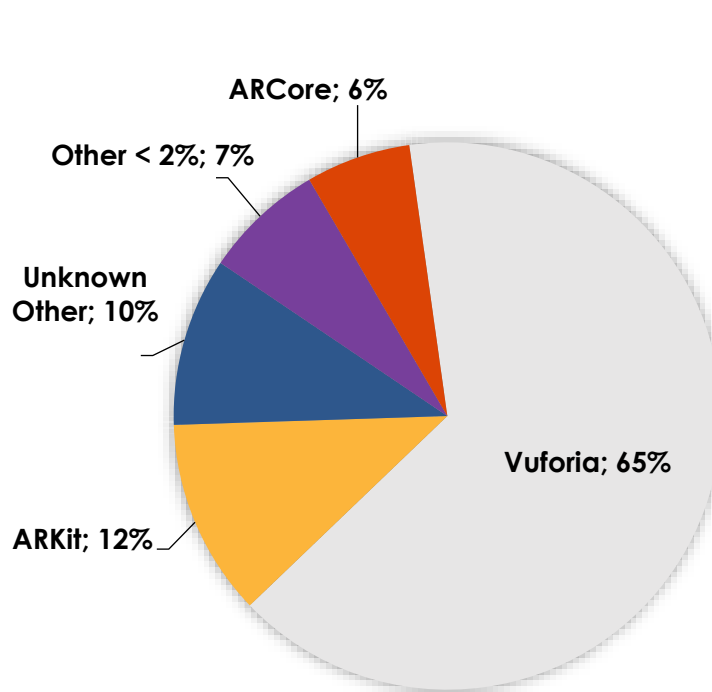
В **Vuforia** можно создавать **AR-приложения** для широкого круга промышленных задач, будь то интерактивные инструкции рабочего места, маркетинговые материалы, сервисные руководства. Для всего разнообразия возможных **AR-приложений** в **Vuforia** есть законченный набор функциональности.

vuforia® engine™ → **динамика распространённости в мире:**
Более 60 % AR-Приложений созданы с использованием Платформы

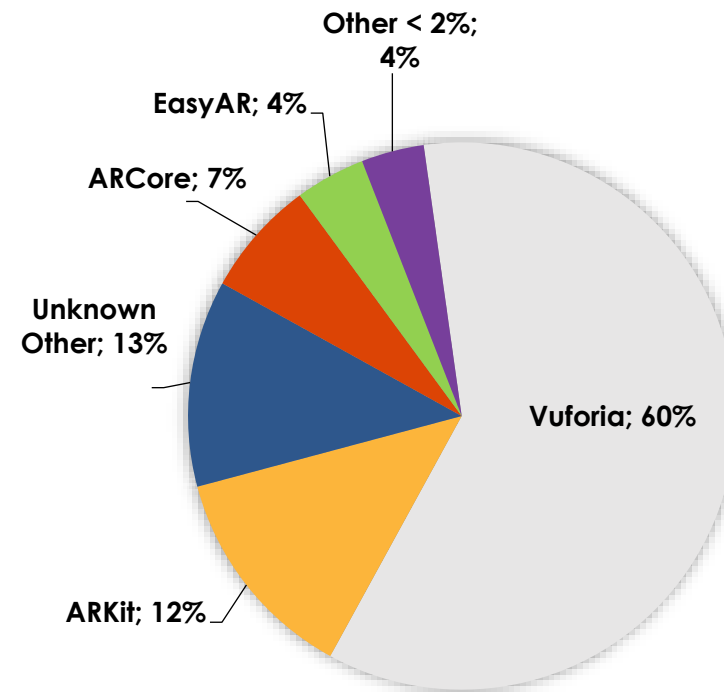
ИЮНЬ 2018



ИЮЛЬ 2018



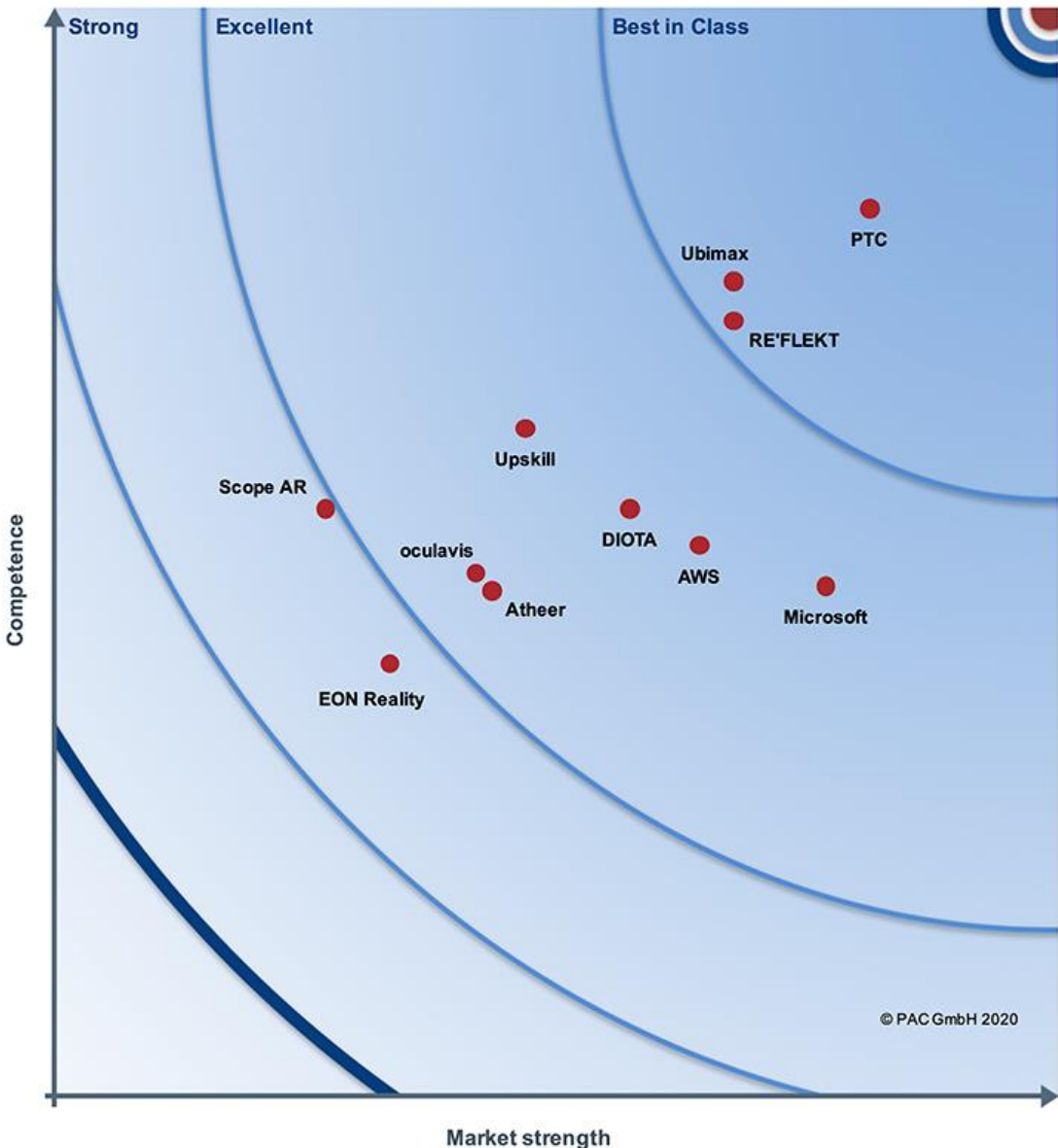
АВГУСТ 2018



Source: Aeon Mobile. New App only share. Based on analysis of AR Computer Vision apps from App Store and Google Play

vuforia® engine™ → динамика распространенности в мире: 60+% AR-Приложений созданы с использованием Платформы

PAC RADAR - Open digital platforms for connected workers (AR) in Europe 2020



Согласно отчету независимого аналитика, PTC предоставляет «ведущую платформу AR на рынке». Пакет решений для дополненной реальности **Vuforia** от PTC второй год подряд занимает рейтинг «Лучшее в своем классе» по результатам анализа **PAC RADAR**, проведенного компанией **teknowlogy Group**.

В отчете **teknowlogy**, озаглавленном «Открытые цифровые платформы для промышленного мира в Европе 2020: платформы для цифрового производства (AR)», PTC позиционируется как ведущий поставщик как по **Competence** (функциональные возможности), так и по **Market strength** (охват рынка).

teknowlogy Group - ведущая независимая европейская исследовательская и консалтинговая компания в области цифровой трансформации, программного обеспечения и ИТ-услуг. Он объединяет опыт трех исследовательских и консультационных фирм, каждая из которых имеет давнюю историю и местное присутствие на специализированных рынках Европы: **Ardor Consulting Group**, **CXP** и **PAC (Pierre Audoin Consultants)**.

https://www.ptc.com/en/news/2020/ptc-provides-leading-ar-platform-teknowlogy-report?utm_source=businesswire&utm_medium=pressrelease&utm_campaign=ARteknowlogy

Самая распространенная в мире платформа AR

- **Повышает** ценность и особенность бренда
- **Улучшает** взаимодействие с клиентами
- **Обеспечивает** качественное взаимодействие с пользователем

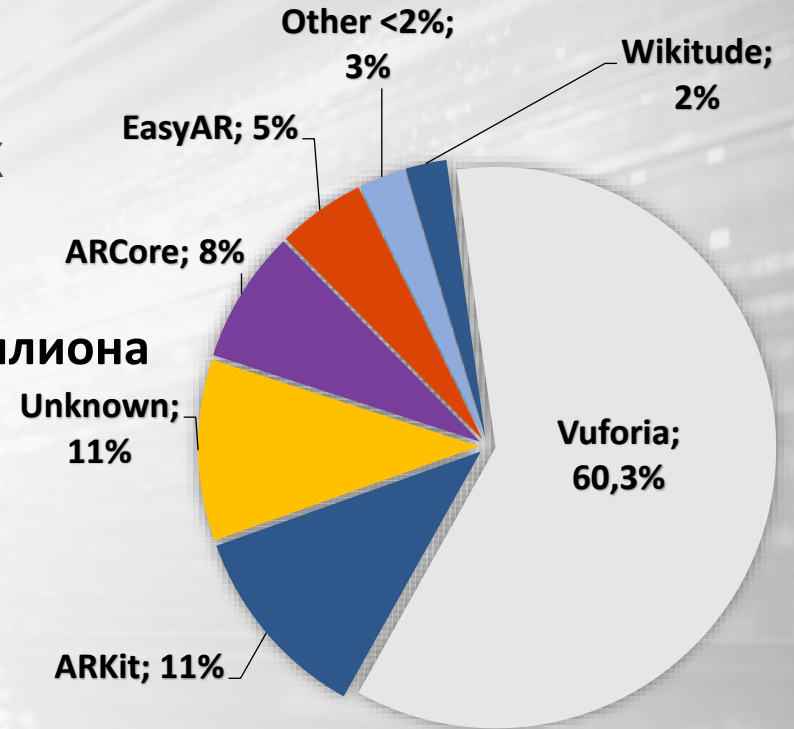
800к+

ЗАРЕГИСТРИРОВАННЫХ РАЗРАБОТЧИКОВ

Сейчас уже более 1 миллиона

60к+

КОММЕРЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ



Распространяет уникальный опыт AR



Использует передовые технологии



Обеспечивает самую широкую аудиторию



Позволяет создавать фирменные AR-Приложения

Объектная разработка →
Создание контента
при помощи

Unity

Android Studio

XCode

Visual Studio



Публикация на
marketplaces или локально



Google Play



Available on the
App Store

Mobile Device
Management

Передача клиенту
Приложения ДР
собственного бренда



- **Vuforia** — это платформа дополненной реальности и инструментарий разработчика программного обеспечения дополненной реальности:

облачное решение
Application as a Service

лицензионный менеджер в облаке – лицензия на сеанс работы разработчика импортируется в

Unity 3D;

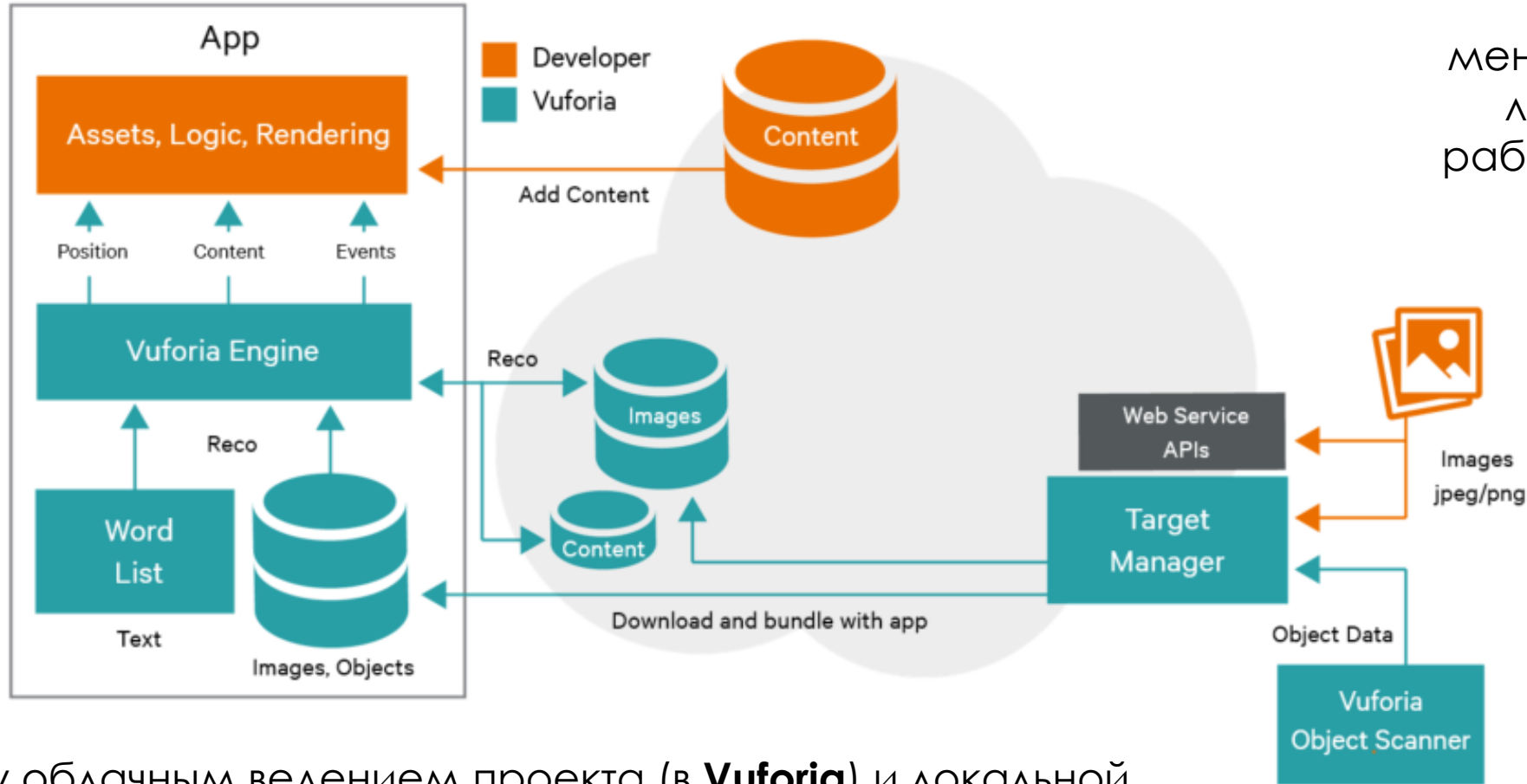
БД таргетов в облаке –

пакет для работы формируется и импортируется в **Unity 3D**

Calibration App



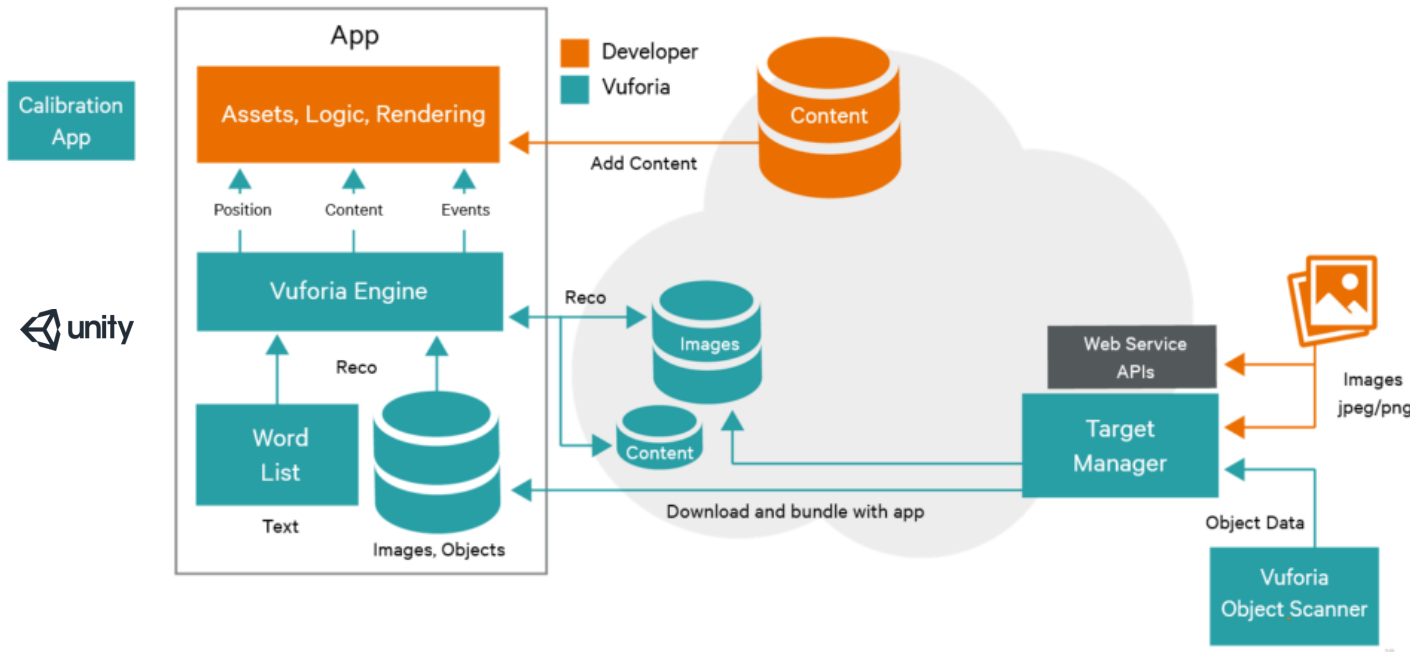
Редактор **Unity 3D** (локально)



Связь между облачным ведением проекта (в **Vuforia**) и локальной проработкой сцен Приложения ДР должна быть выполнена за счет импорта подготовленных объектов проекта из облака **Vuforia** в среду редактора **Unity 3D**

vuforia® engine™ → как разрабатываются Приложения ДР

Vuforia — это платформа дополненной реальности и инструментарий разработчика программного обеспечения дополненной реальности.



Собственно приложение AR («**App**»-фрейм) это сформированное на портале **developer.vuforia.com** («**Developer**», оранжевые символы) программное приложение, использующее базовые возможности **Vuforia** для добавления в **AR** пояснительных текстов, готовых заранее **3D**-моделей («**Objects**»), **2D**-изображений («**Images**»), дополнительной информационной составляющей по сцене («**Content**»).

Vuforia отвечает за трекинг специальных меток, рендер **2D** контента или **3D**-моделей относительно положения метки, отслеживание приложением пространственного размещения («**Position**»), распознавания («**Reco**»), и режима **on-line** («**Event**»). Полученное в результате **Web**-приложение пакетируется в **Unity 3D** и размещается для доступа [в том числе и по **Web**] в мобильных устройствах.

Стратегия разработки Приложений ДР - эффективное объединение физического и цифрового миров

Augmented Reality
раскрывает ценность
КОНВЕРГЕНЦИИ
ФИЗИЧЕСКОГО,
ЦИФРОВОГО и
ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО
миров

