



# Иммерсивные технологии

 Колупаев Денис Александрович

 Руководитель направления VR разработки

Привет!



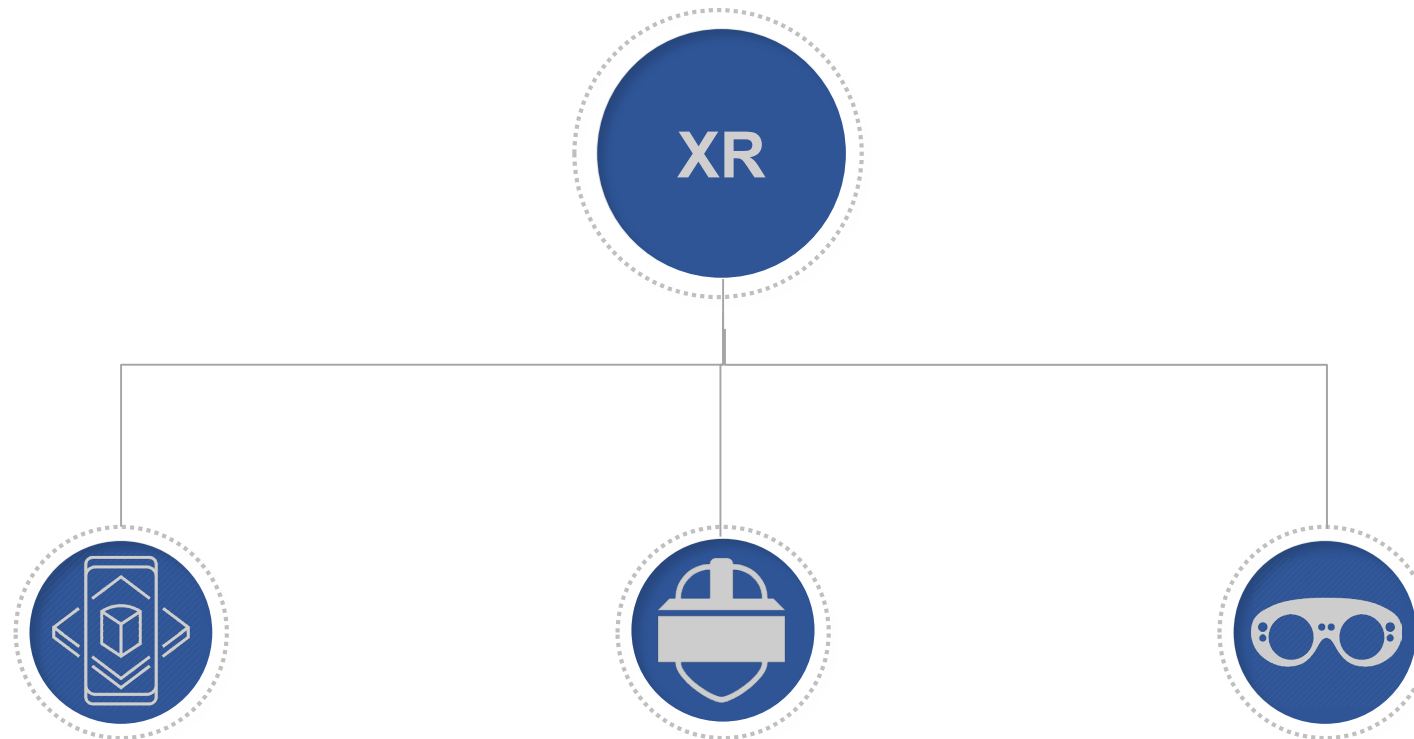
**Колупаев Денис  
Александрович**

Руководитель направления

Разработка приложений виртуальной  
и дополненной реальности

АО “Северсталь-инфоком”

# Иммерсивные технологии



## Augmented Reality

---

AR добавляет элементы цифрового мира в реальный

## Virtual Reality

---

VR блокирует реальный мир и погружает пользователя в цифровую вселенную

## Mixed Reality

---

MR позволяет размещать и взаимодействовать с 3D объектами в пространстве

# Отличия смешанной реальности MR от VR/AR



Многие российские и зарубежные эксперты пытаются обозначить границы терминов и даже выделяют стадии перехода от реального к виртуальному миру. В своих исследованиях авторы сходятся во мнениях, что смешанной реальностью называется технология, где виртуальный и реальный мир взаимодействуют. Некоторые специалисты идут дальше и выделяют реальную виртуальность или Real Virtuality (RV) — когда человек начинает существовать в виртуальном мире. Общепринятых стандартов пока не существует, но дословно выделяются следующие стадии перехода к RV.

**R**

## Реальный мир

мы видим сами, без каких-либо дополнительных гаджетов и технологий

**VR**

## Виртуальная реальность

полностью отсекает реальный мир, человек видит картинку, нарисованное, спроектированное окружение

**AR**

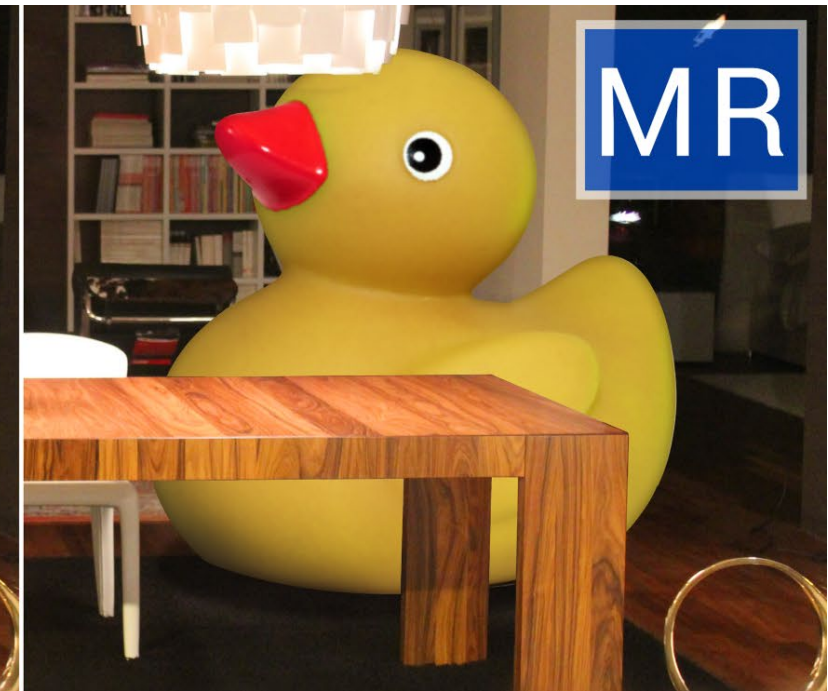
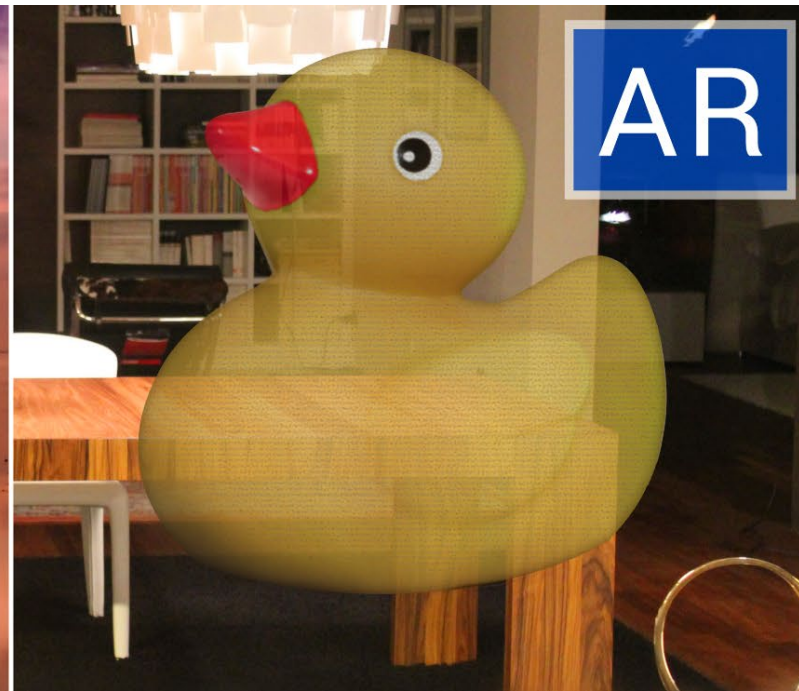
## Дополненная реальность

частично заменяет реальный мир, на существующий мир накладывается виртуальное изображение. По сути это голограмма, нарисованная поверх реального мира. Виртуальная картинка не дает ощущение реального расположения и взаимодействия объектов с окружающими миром. И именно в этом ключевое отличие AR от MR

**MR**

## Смешанная реальность

позволяет видеть взаимодействие реальных и виртуальных объектов. Человек уже может оценить передний и задний план, как объекты расположены относительно друг друга, и самое важное — появляется точка соприкосновения реальных и виртуальных объектов.



**ВИРТУАЛЬНАЯ  
РЕАЛЬНОСТЬ**  
**(VIRTUAL REALITY)**



# ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ (VIRTUAL REALITY)



Создание техническими средствами виртуальных объектов и субъектов, передаваемых человеку через его ощущения: зрение, слух, осязание и другие.

Виртуальная реальность имитирует как воздействие, так и реакции на воздействие

## 01 КОГДА ЦЕЛЕСООБРАЗНО ПРИМЕНЯТЬ?

- Есть сложное оборудование, уникальная экспертиза
- Обучение технике безопасности и поведению в нестандартных ситуациях
- Необходимо ускорять проектирование новых объектов, оборудования
- Маркетинговая кампания, например создание интерактивных 3D стенд

## 02 СОЗДАВАЕМЫЕ ЦЕННОСТИ

- Поддержание качественной экспертизы
- Повышение качества подготовки сотрудников к нестандартным ситуациям
- Повышение качества и скорости 3D проектирования, ускорение принятия решений
- Поддержание инновационности бренда Компании

## 03 ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

- Тренинги в классах виртуальной реальности на моделях реально существующих шахт/цехов/оборудования
- Проверка качества проектирования на реальных объектах/помещениях
- Создание 3D-симуляторов

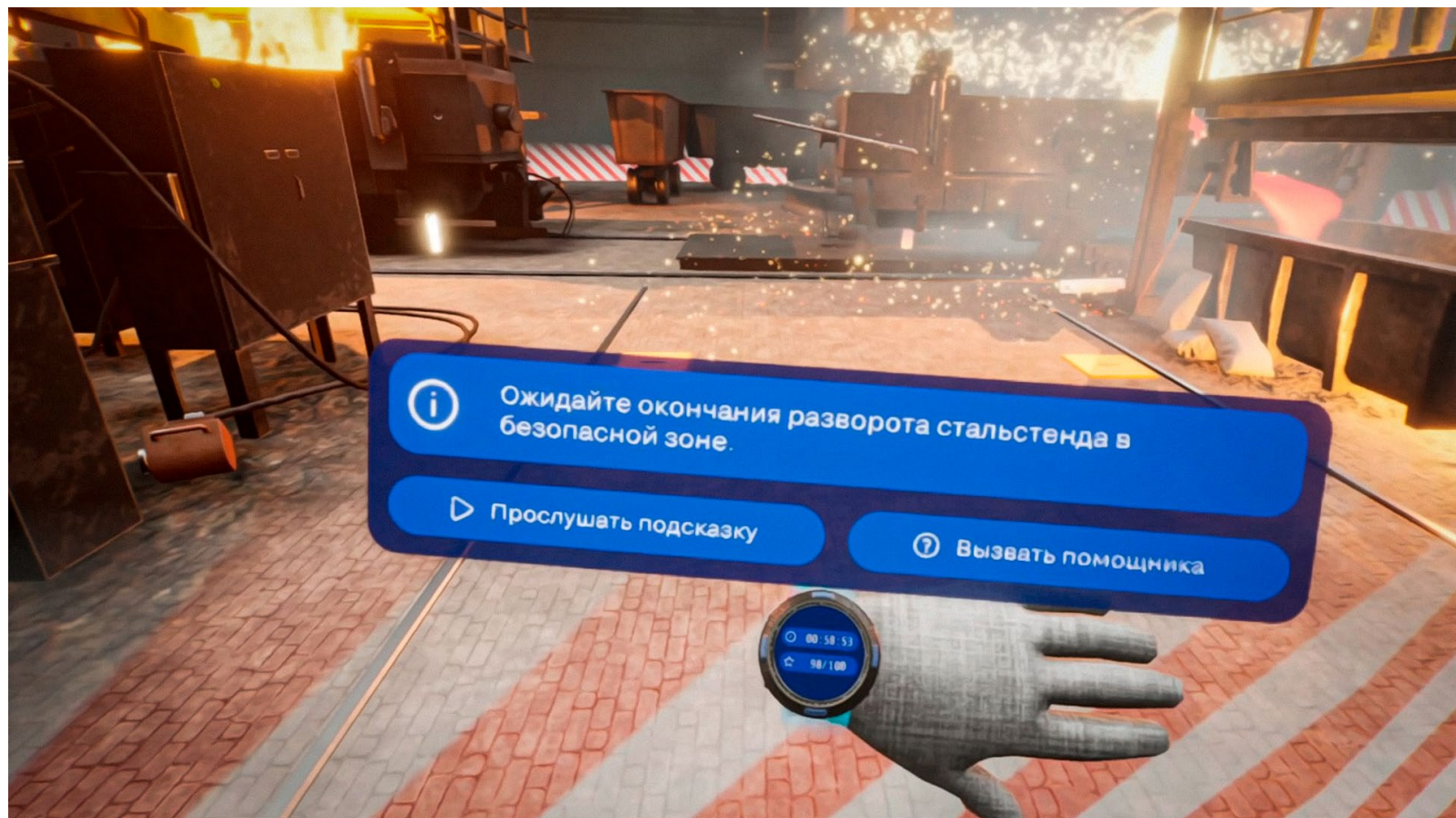
# VR-тренажеры



## Описание

Приложение для организации точной копии существующей операции или операции, которую нельзя воспроизвести в реальности (например, задымление в шахте)

Пользователь попадает в виртуальное пространство, где может детально ознакомиться с окружением, выполнить предлагаемые операции, взаимодействовать с окружением и другими пользователями.



# VR-проектирование



## Описание

Коллективная работа с CAD моделями в виртуальной реальности для проведения макетных комиссий, согласования проекта с ЛПР, заказчиками, инвесторами как на месте, так и по сети.

Анимирование техпроцесса сборки-разборки для наглядного обучения, подготовки технической документации.

Снижение потребности в дорогостоящих натуральных макетах, что в свою очередь сокращает производственные расходы.



# VR-девелопмент



## Описание

Позволяет увидеть не только внешний вид и структуру объекта недвижимости, но и промежуточные стадии его создания.

Контролировать ход строительства, а при необходимости – вмешиваться в процесс.

Подробно продемонстрировать заказчику, как будет выглядеть готовое сооружение.

Облегчить дальнейшую эксплуатацию и обслуживание объекта.

При добавлении интерактивной составляющей – оперативно ввести в должность нового сотрудника.



# VR-мероприятия



## Описание

Приложение для организации демонстрационной зоны продукции в любом месте с полным погружением пользователя в виртуальную среду и круговым обзором.

Пользователь попадает в виртуальное пространство, где может детально рассмотреть окружение, всю предлагаемую продукцию, перемещать и поворачивать объекты, выбирать цвет, фактуру, модель и материал.



# Оборудование



HTC Vive Focus 3



HTC Vive Pro



HP Reverb G2



Oculus Quest 2



Pico 4

# Системные требования

Компонент	Минимальные системные требования	Рекомендуемые системные требования
Процессор	Intel Core i5-8750H аналогичная или более новая модель	Intel Core i7-9750H аналогичная или более новая модель
Графический процессор	NVIDIA GeForce GTX1660Ti аналогичная или более новая модель	NVIDIA GeForce RTX 3060 аналогичная или более новая модель
Память	16 ГБ ОЗУ или более	32 ГБ ОЗУ или более
Видеовыход*	HDMI 1.4, DisplayPort 1.2 или более новая модель	HDMI 1.4, DisplayPort 1.2 или более новая модель
Порт USB*	1x USB 3.0\Type-C	1x USB 3.0\Type-C
Операционная система	Windows	Windows

\*для проводного VR



# ДОПОЛНЕННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ

(AUGMENTED REALITY)



# ДОПОЛНЕННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ (AUGMENTED REALITY)



Технология отображения виртуальных объектов с привязкой к реальному миру

## 01 КОГДА ЦЕЛЕСООБРАЗНО ПРИМЕНЯТЬ?

Есть сложное оборудование, простой которого значительно влияет на бизнес компании. Нет возможности/дорого постоянно держать соответствующего эксперта по оборудованию на площадке

Осмотр/ремонт/сборка оборудования требуют особой точности, аккуратности, скорости, контроля, требуют одновременного контроля показаний датчиков, не находящихся в зоне прямой видимости

Важно понимать фактическое положение скрытых/проектируемых объектов в пространстве. Например, положение кабелей в стене, расположение проектируемой конструкции на площадке цеха

## 02 СОЗДАВАЕМЫЕ ЦЕННОСТИ

Сокращение затрат на высококвалифицированных экспертов

Сокращение ошибок при работе на производственных объектах

Повышение скорости и контролируемости работ, в т.ч. минимизация времени внеплановых простоев

## 03 ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Удаленная поддержка экспертами с эффектом присутствия

Интерактивная 3D-инструкция, привязанная к реальным объектам

Освобождение рук при одновременной подключенности к информационному потоку, в т.ч. данных с датчиков

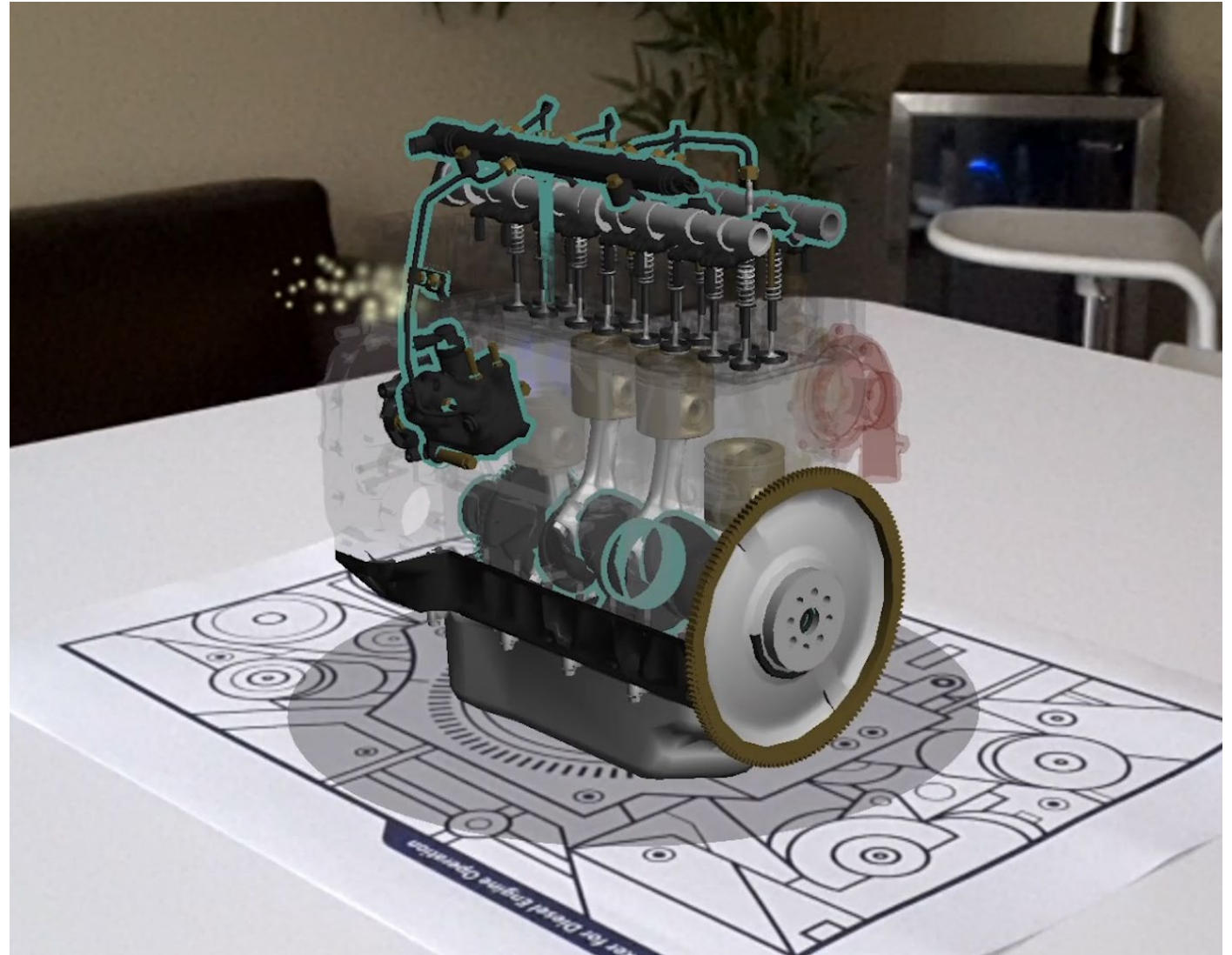
Проверка качества проектирования на реальных объектах/помещениях

# AR-полиграфия



## Описание

Мобильное приложение превращает вашу полиграфическую продукцию (каталог, буклет, календарь, билборд, визитку) в полноценную 3D-презентацию компании или продукта, с возможностью интерактивного взаимодействия с пользователем, вывода дополнительных мультимедийных материалов и справочной информации.



# AR-ассистенты



## Описание

### Удаленная экспертиза

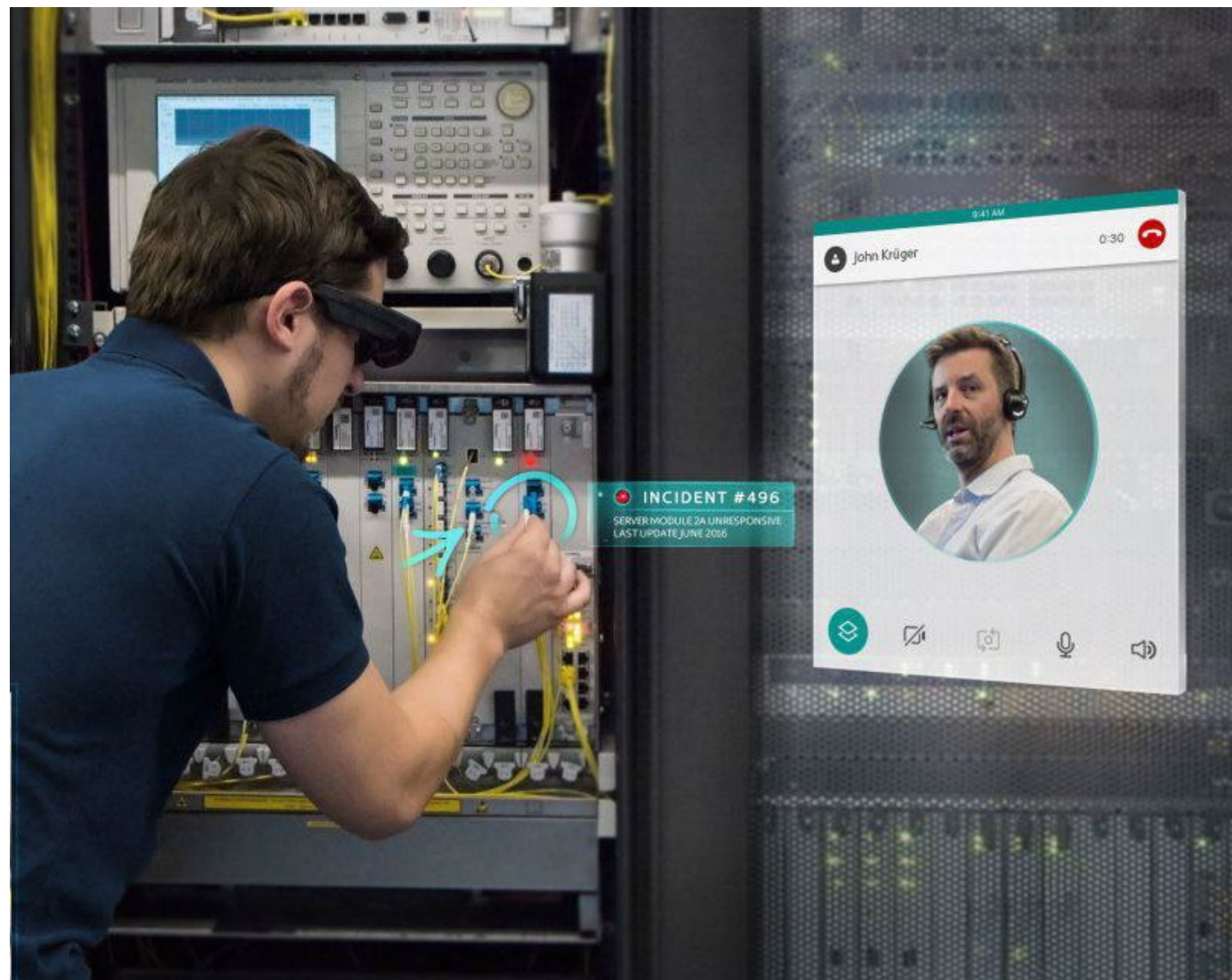
Голосовое управление. С помощью встроенных динамиков, микрофона и механизма распознавания голоса интеллектуальные очки захватывают и выполняют голосовые команды

Обработка громкой связи - вся система находится в умных очках, и для ее работы не требуются руки.

Возможность подключения специалиста из любой точки планеты

Позволяет видеть глазами другого человека

Возможность отправлять документы, визуальные подсказки и метки



# AR-навигация



## Описание

Визуальная система навигации внутри помещений при помощи меток и дополненной реальности в реальном времени.

Организация навигации на объектах без средств связи, коммуникаций. Размещение любого контента с привязкой к месту в мире.

Возможно использования как Indoor, так и Outdoor навигации в более наглядном формате.



# AR-проектирование



## Описание

Приложения для виртуального подбора и расстановки объектов в реальных помещениях.

Проектирование жилых и офисных пространств, торговых площадей, выбор и «примерка» мебели в реальном окружении.

Изменение внешнего вида, масштаба, формы и угла установки объектов интерьера через метку или сканирование пространства.



# WebAR

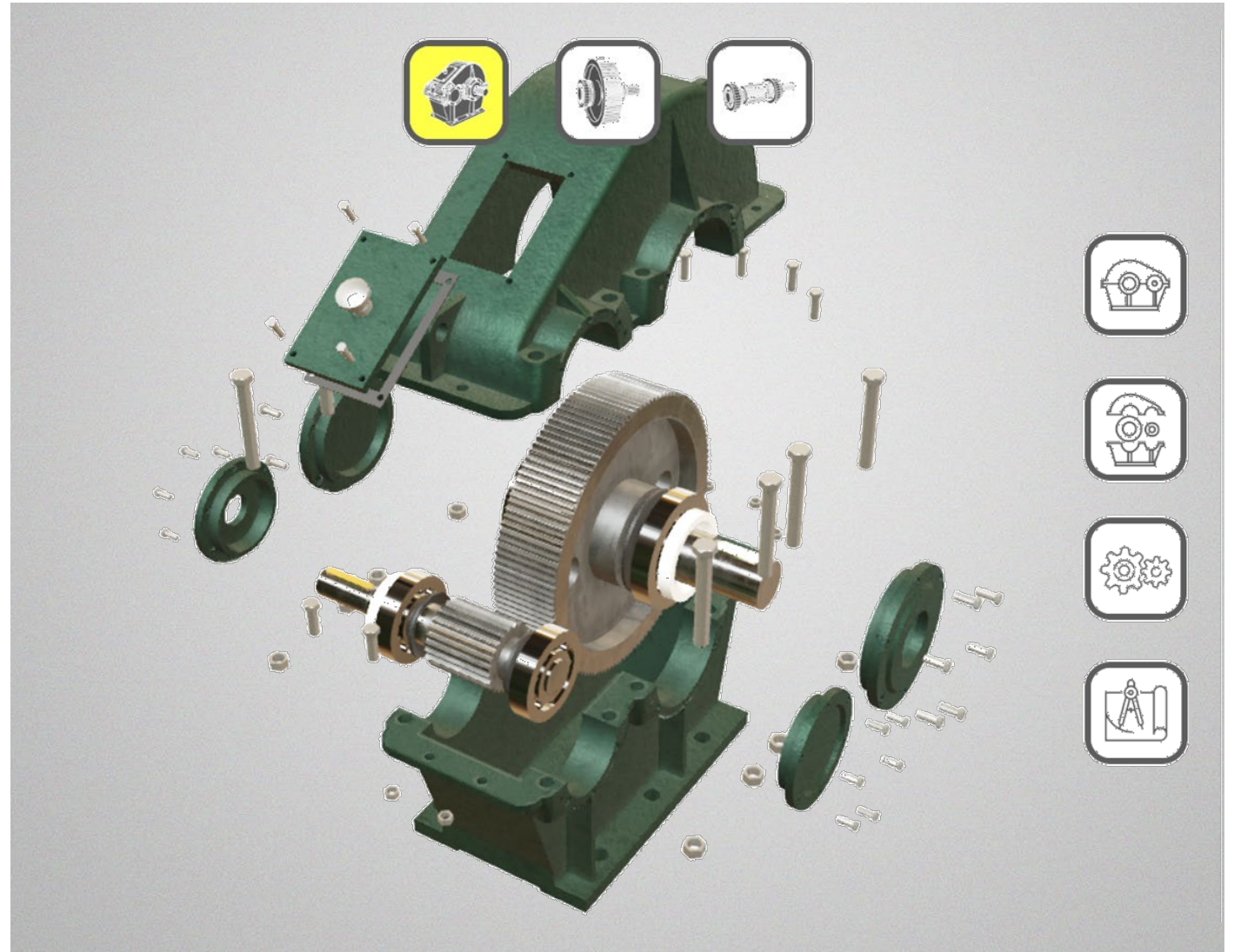


## Описание

Относится к веб-технологиям дополненной реальности, которые позволяют нам испытать AR через свой смартфон без какого-либо дополнительного приложения. Все, что нам нужно – это настраиваемый URL-адрес, который открывается в браузере смартфона, запрашивает разрешение камеры и доставляет контент AR в реальной среде пользователя.

Проще говоря, вы просто посещаете веб-сайт со своего смартфона, чтобы ознакомиться с контентом дополненной реальности. Абсолютная простота и доступность WebAR-технологий делают огромный скачок в эволюции и распространении AR во время повсеместного распространения смартфонов в мире.

Нет необходимости в установке приложения.



# Оборудование



Real wear HMT-1



Rokid X-craft



Google Glass 3.0



Vuzix Blade



nReal Light

**СМЕШАННАЯ  
РЕАЛЬНОСТЬ**  
(MIXED REALITY)



# СМЕШАННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ (MIXED REALITY)



Технология отображения виртуальных объектов с привязкой к реальному миру

## 01 ЗАДАЧА MR

Объединить виртуальную и обычную реальность до такой степени, чтобы человек не мог отличить одно от другого. Для этого устройству необходимо «дорисовывать» 3D-объекты в реальный мир, распознавать предметы и анализировать предметы на изображении

## 02 ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

С помощью MR можно делать буквально всё, причем речь идет как о развлечениях, так и о практических задачах. Уже сейчас MR используется для бизнеса (менеджмент задач) и для образования (симуляция явлений и предметов). Кроме того, есть успешные кейсы применения MR для обучения военных кадров.

Смешанная реальность используется на практике и в медицинских целях. Во время сложных хирургических операций врачу иногда приходится визуализировать биологические объекты или явления, и MR помогает в этом. Кроме того, медицинскому персоналу нужно постоянно взаимодействовать между собой, а MR ускоряет этот процесс и делает его более наглядным, в результате чего растет эффективность работы.

Ещё одно перспективное направление — удаленная работа. Сотрудники могут «идти на работу» не выходя из дома. Их взаимодействие не будет отличаться от обычного живого общения. Команды могут быть интернациональными, при этом уменьшится потребность в знании иностранных языков — речь будет переводиться в реальном времени компьютером. Смешанная реальность также поможет организовать совместное рабочее пространство для обмена идеями и результатами.

# Применение MR



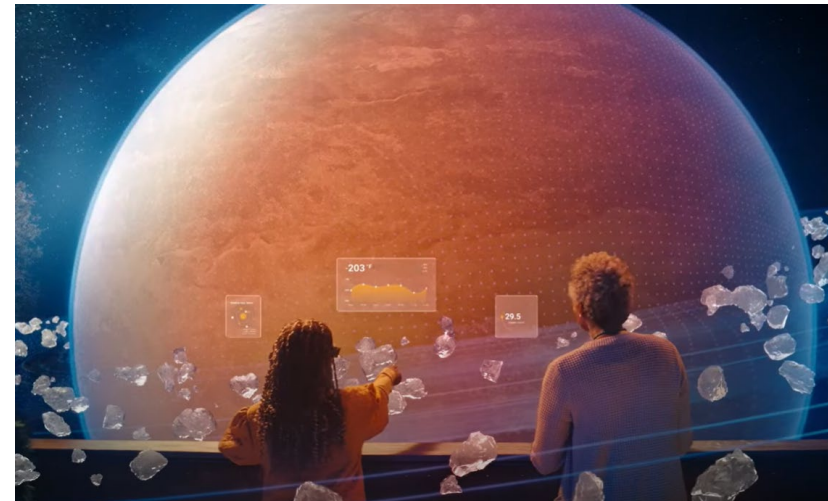
**Проектирование**



**Виртуальное рабочее место**



**Встречи и мероприятия**



**Образование**



# Оборудование



HoloLens 2



Magic Leap



Quest Pro

# Разработка



# Риски, которые можно покрыть с помощью VR



Отсутствие временных и транспортных издержек

Позволяет оказаться в любом месте без физического присутствия



Минимизация рисков и опасных ситуаций

Отсутствие возможности смоделировать сложные процессы или травмоопасные ситуации, которые невозможно повторить в реальности (смертельные риски, аварии и внештатные ситуации)



Экономия ресурсов оборудования

Использование детальных копий оборудования, без использования реальных объектов



Проблема в высококачественной подготовке персонала

Отсутствие практики при обучении и формирование начальных навыков. Отработка практических навыков с эффектом мышечной памяти



Обеспечение непрерывности производственного процесса

Позволяет не останавливать работу производственных площадок и оборудования при обучении специалистов

# Преимущества VR обучения



## Повышение эффективности и снижение риска человеческих ошибок

- Практическое участие в тех. процессах
- Наглядность материала через визуализацию
- Эффект погружения в процесс
- Снижение риска человеческих ошибок
- Групповая работа в виртуальной среде

## Снижение стоимости владения системой обучения

- Снижение времени отрыва от производства
- Снижение времени входа в профессию
- Обучение непосредственно на рабочем месте
- Снижение затрат на командировочные расходы
- Снижение затрат на инфраструктуру обучения

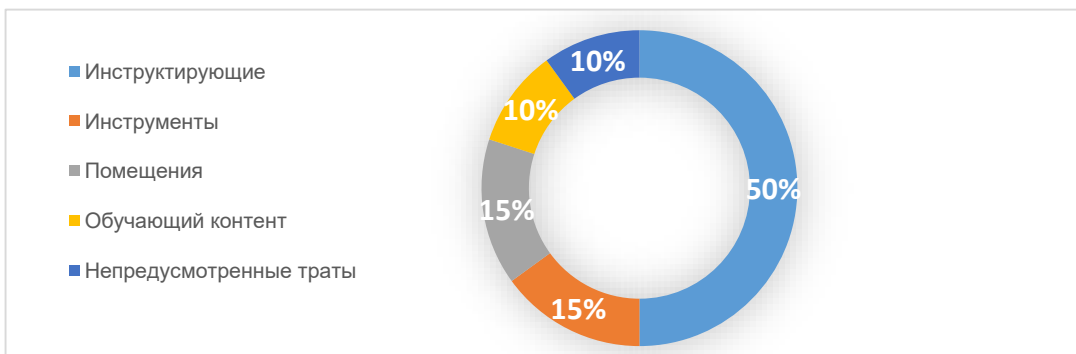
## Безопасное и эффективное обучение промышленной безопасности

- Сохранение уникальной экспертизы
- Отработка редко повторяющихся операций
- Практика действий при нештатных ситуациях
- Подготовка к работе с новым оборудованием

## Экономия ресурсов на обучение

В отличие от традиционных методов обучения (разбор методических пособий и отработка рабочих ситуаций с тренером), использование VR-тренажеров позволяет значительно сократить расходы на инструктирующих лиц, аренду помещений, логистику, расходные материалы, ремонт дорогостоящего оборудования

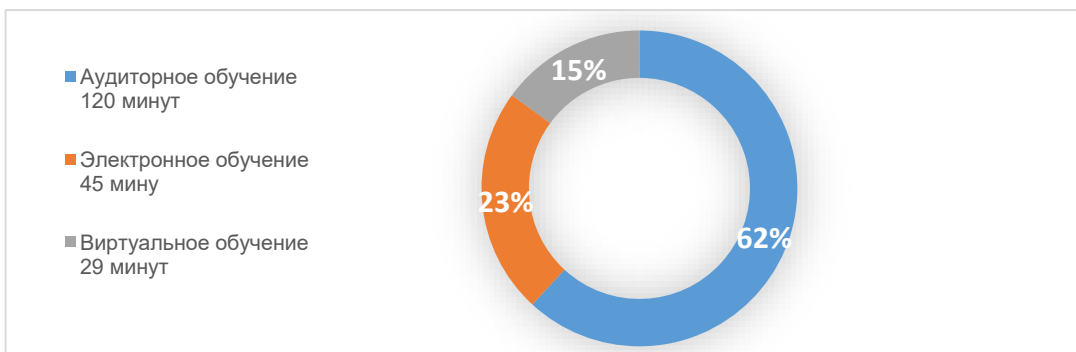
Рис. 1. Структура постоянных расходов на аудиторное обучение персонала<sup>6</sup>



## Скорость завершения обучения

Обучение сотрудников при помощи VR-технологии примерно в 4 раза быстрее, чем при аудиторном обучении, и в 1,5 раза быстрее, чем при электронном обучении<sup>7</sup>

Рис. 2. Временные затраты на обучение одному модулю различных методов обучения<sup>7</sup>

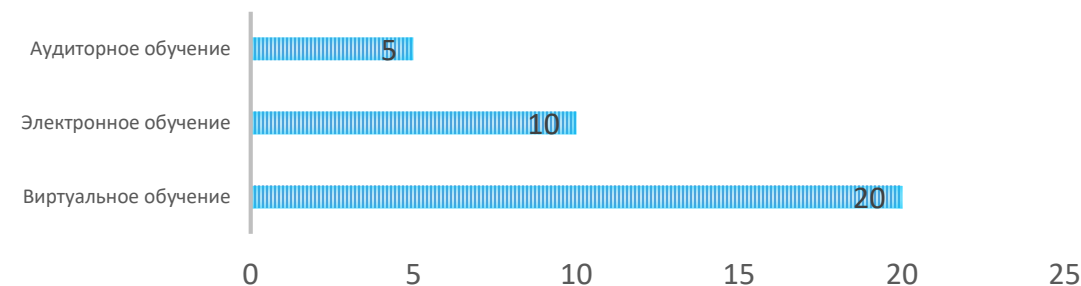


## Средняя эмоциональная вовлеченность



Обучающиеся в VR в 3,75 раза чаще, чем слушатели в аудитории, и в 2,3 раза чаще, чем слушатели электронного курса, ощущали эмоциональную связь с преподаваемым материалом<sup>8</sup>, в следствие чего достигается высокая усваиваемость и запоминаемость материала.

Рис. 3. Соотношение эмоциональной вовлеченности различных методов обучения<sup>8</sup>



## Сосредоточенность на процессе обучения

Сотрудники, прошедшие обучение с использованием VR-технологии, до 4 раз более сосредоточены во время обучения, чем их коллеги, прошедшие электронное обучение, и в 1,5 раза более сосредоточены, чем их коллеги, прошедшие обучение в аудитории. Благодаря иммерсивному (эффект присутствия, погружения) подходу к обучению с помощью VR, пользователи меньше отвлекаются и более сосредоточены<sup>9</sup>

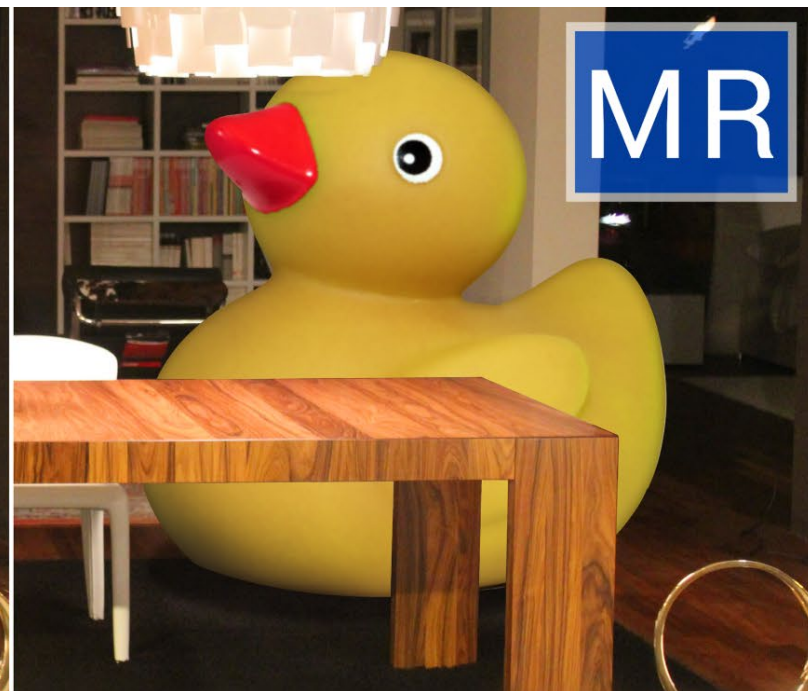
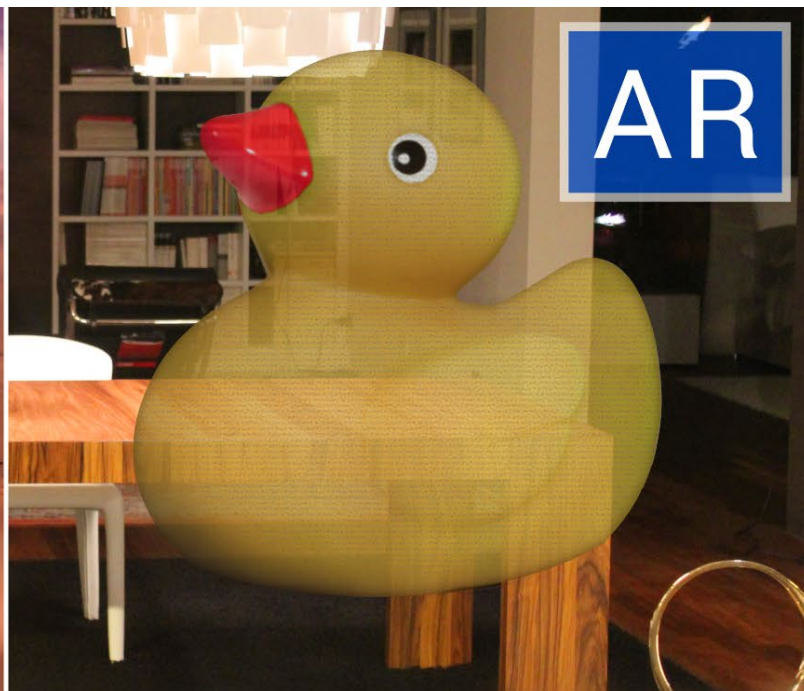
Рис. 4. Показатели сосредоточенности для различных видов обучения<sup>9</sup>

	Аудиторное обучение мин	Электронное обучение мин	Обучение в VR мин
Сколько раз вы отвлекались или выполняли другие задачи во время этого опыта?	0,78	1,93	0,48
Сколько минут, по вашему мнению, понадобилось, чтобы вернуться к заданию?	1	2,63	0,48

<sup>6</sup> Эквио. Бюджет на обучение. URL: <https://e-queo.com/blog/expertnie-stati/byudzet-na-obuchenie-personala/> <sup>7</sup> PwC. How virtual reality is redefining soft skills training. URL: <https://www.pwc.com/us/en/tech-effect/emerging-tech/virtual-reality-study.html>

<sup>8</sup> PwC. How virtual reality is redefining soft skills training. URL: <https://www.pwc.com/us/en/tech-effect/emerging-tech/virtual-reality-study.html> <sup>9</sup> PwC. How virtual reality is redefining soft skills training. URL: <https://www.pwc.com/us/en/tech-effect/emerging-tech/virtual-reality-study.html>

# Финал!






**Колупаев  
Денис  
Александрович**

Руководитель направления

Разработка приложений  
виртуальной и дополненной  
реальности

АО “Северсталь-инфоком”

 +7 (930) 412-39-94

 [da.kolupaev@severstal.com](mailto:da.kolupaev@severstal.com)



Северсталь 

Спасибо  
за внимание

