

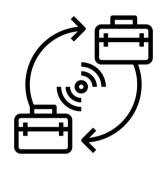
ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Введение	02
1.1. Ландшафт рынка: 2020	03
1.2. Ландшафт рынка: сферы применения	04
1.3. VR-устройства: сравнение	05
1.4. VR-устройства: технические характеристики · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	06
1.5. VR-устройства: рекомендации · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	07
2. Тренинги	
2.1. VR тренинги	
2.2. VR тренинги: планы по внедрению	10
2.3. Процесс создания VR-тренинга	11
3. Преимущества VR тренингов	
3.1. Запоминаемость информации	
3.2. Сокращение времени проведения тренинга	
3.3. Масштабируемость и коллаборативность	15
3.4. Работа со стресс-факторами	16
3.5. Безопасность	
3.6. Soft skills ·····	18
3.7. Экономические показатели	19
4. Метрики для оценки	20
5. Выводы	22

ВВЕДЕНИЕ

В этом whitepaper вы найдете примеры, свежую аналитику и нашу экспертизу на тему **применения виртуальной реальности в обучении и тренингах**. Вы узнаете, в каких отраслях применяют VR чаще других, и какие **экономические показатели** выдает ее использование в сравнении с более классическими методами, найдете **актуальные данные** из исследований и аналитических отчетов и многое другое.

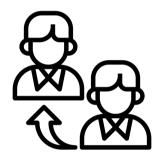
Кому будет полезен этот whitepaper?



Компаниям, практикующим удаленную модель работы со своими сотрудниками



IT компаниям, внедряющим обучающие программы



Сервисным компаниям, обучающим своих сотрудников в применении soft-skills



B2B сегменту, применяющему системы обучения для работы со сложным оборудованием в отработке hard-skills

 $\mathbb N$ всем, кто хочет находиться **в контексте развития современных технологий** и развивать **цифровую грамотность**.

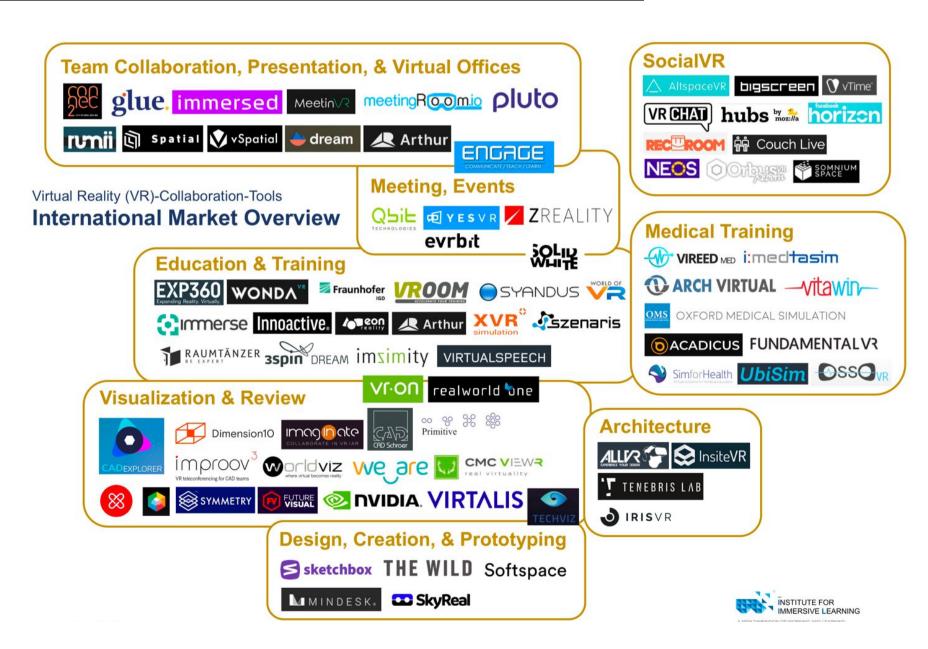
ЛАНДШАФТ РЫНКА: 2020

Прежде чем подробно остановиться на теме VR-тренингов, давайте кратко рассмотрим в каких еще коллаборативных опытах все чаще можно встретить применение виртуальной реальности в 2020 году. Подробнее о VR платформах вы можете прочитать в нашей статье.

Исследование **ABI Research** показывает, что рынок виртуальной реальности к 2024 году превысит 24,5 млрд.\$ США, а его рост составит 45,7% в год (с 2019 по 2024 год).



Обзор международного рынка VR Collaboration tools:



ЛАНДШАФТ РЫНКА: СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Развлечения и шоу

125 000

Одновременных пользователей на виртуальном ивенте V-ket 3 в VRchat, где экспонировались компании Audi, Panasonic, 7-Eleven

Forbes



Workspace

78%

Работников открыты для использования XRинструментов в рабочих процессах

Исследование Mojo Vision

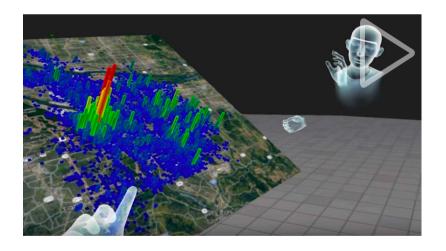


Аналитика

24%

Сокращение времени деловой встречи при использовании визуализации данных

American Management Association



Совместная работа

86%

Бизнес-лидеров планируют использовать новые технологии для повышения производительности труда

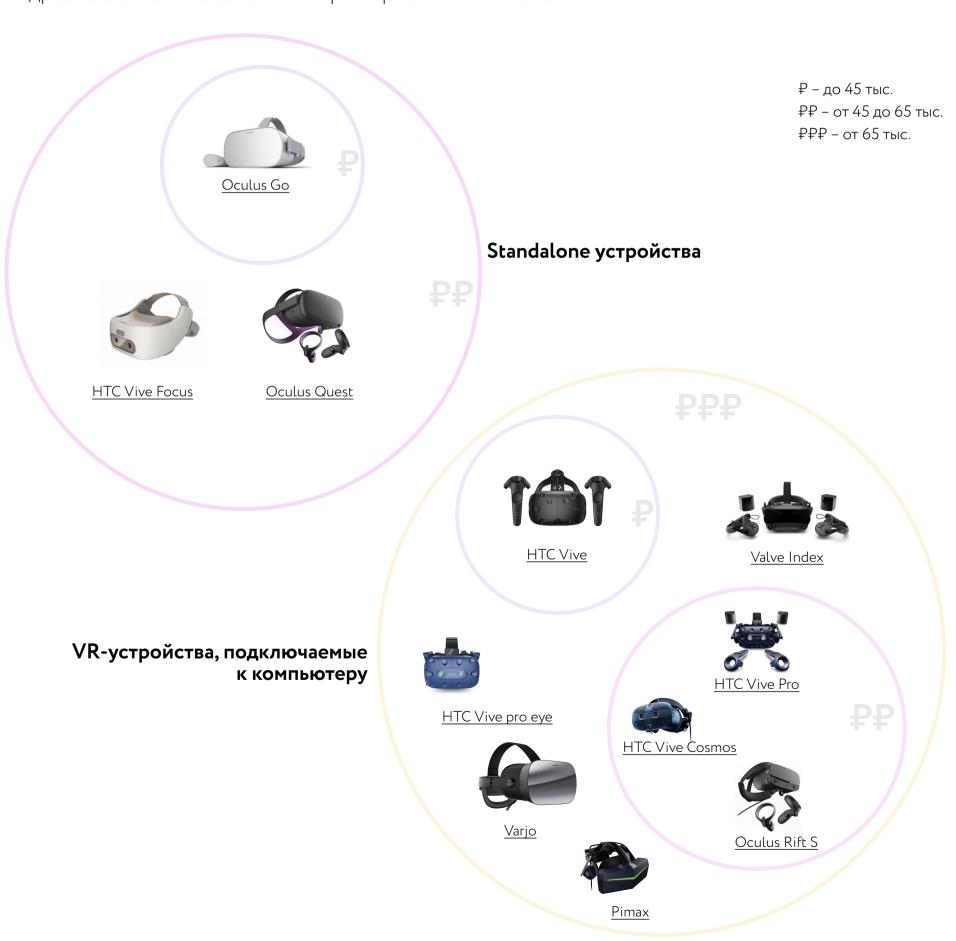
Исследование DELL



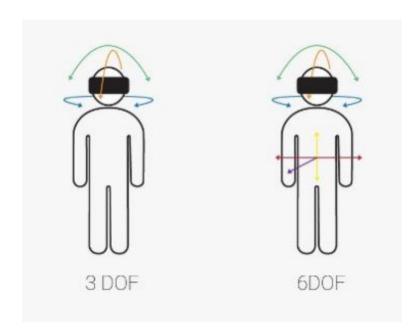
VR-УСТРОЙСТВА: СРАВНЕНИЕ

Мы подобрали сравнительные материалы из разных источников, которые наглядно показывают характеристики актуальных существующих VR-устройств рынка.

Полный список материалов можно посмотреть **по ссылке**, ниже мы разделили выбранные модели VR-устройств на три класса, по их типу и стоимости. На следующих страницах вы найдете более подробное описание основных характеристик VR-шлемов.

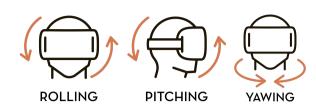


VR-УСТРОЙСТВА: ХАРАКТЕРИСТИКИ



3DOF устройства

- позволяют отслеживать вращение головы пользователя



6DOF устройства

- так же отслеживают положение пользователя

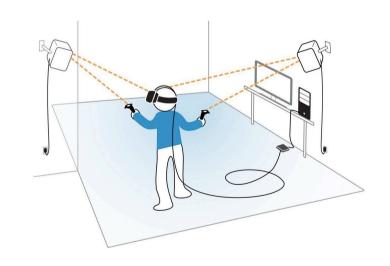


40%рынка VR к 2022г будут составлять устройства с 6DOF
<u>ABI Research</u>

70%
поставок VR оборудования к 2024г
будут составлять standalone устройства
ABI Research

РС устройства

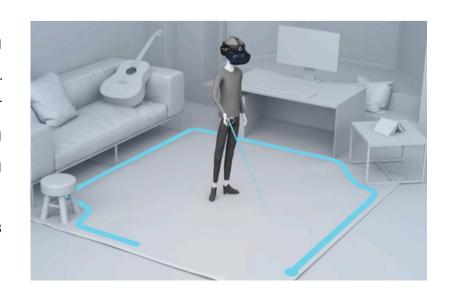
Устройства, которые функционируют в связке с компьютером, и могут обеспечить высокое качество графики для отображения 3D сцен. Для калибровки таких устройств необходима установка VR-зоны с датчиками, которые позволяют детектировать положение пользователя.



Standalone устройства

Полностью автономные устройства, с полным отсутствием проводов в процессе использования. Standalone устройства легко калибруются и могут использоваться в любой локации, детектируя положение и движения человека без установки специальных датчиков.

В сравнении с РС устройствами более ограничены в графике.



VR-УСТРОЙСТВА: РЕКОМЕНДАЦИИ

Исходя из своего опыта использования и разработки под VR-устройства, мы выделили основные (низкого и среднего уровня стоимости), которые можем рекомендовать для использования в VRпроектах

OCULUS GO



Автономность

Standalone устройство

Иммерсивность

Невысокий уровень графики

Функциональность

3DOF, подходит для VR360

Стоимость



От 20 тыс.₽

OCULUS QUEST



Автономность



Standalone устройство

Иммерсивность

Высокий уровень графики для Standalone

Функциональность



6DOF

Стоимость



От 40 тыс.₽

HTC VIVE



Автономность

Иммерсивность

PC, необходимо создание VR зоны (несколько базовых станций)

Высокое качество графики

Функциональность

6DOF

Стоимость

От 60 тыс.₽

HTC VIVE PRO



Автономность

Высокое качество графики, возможность подключения дополнительных трекеров

Иммерсивность

РС, но возможна работа с одной базовой станцией

Функциональность

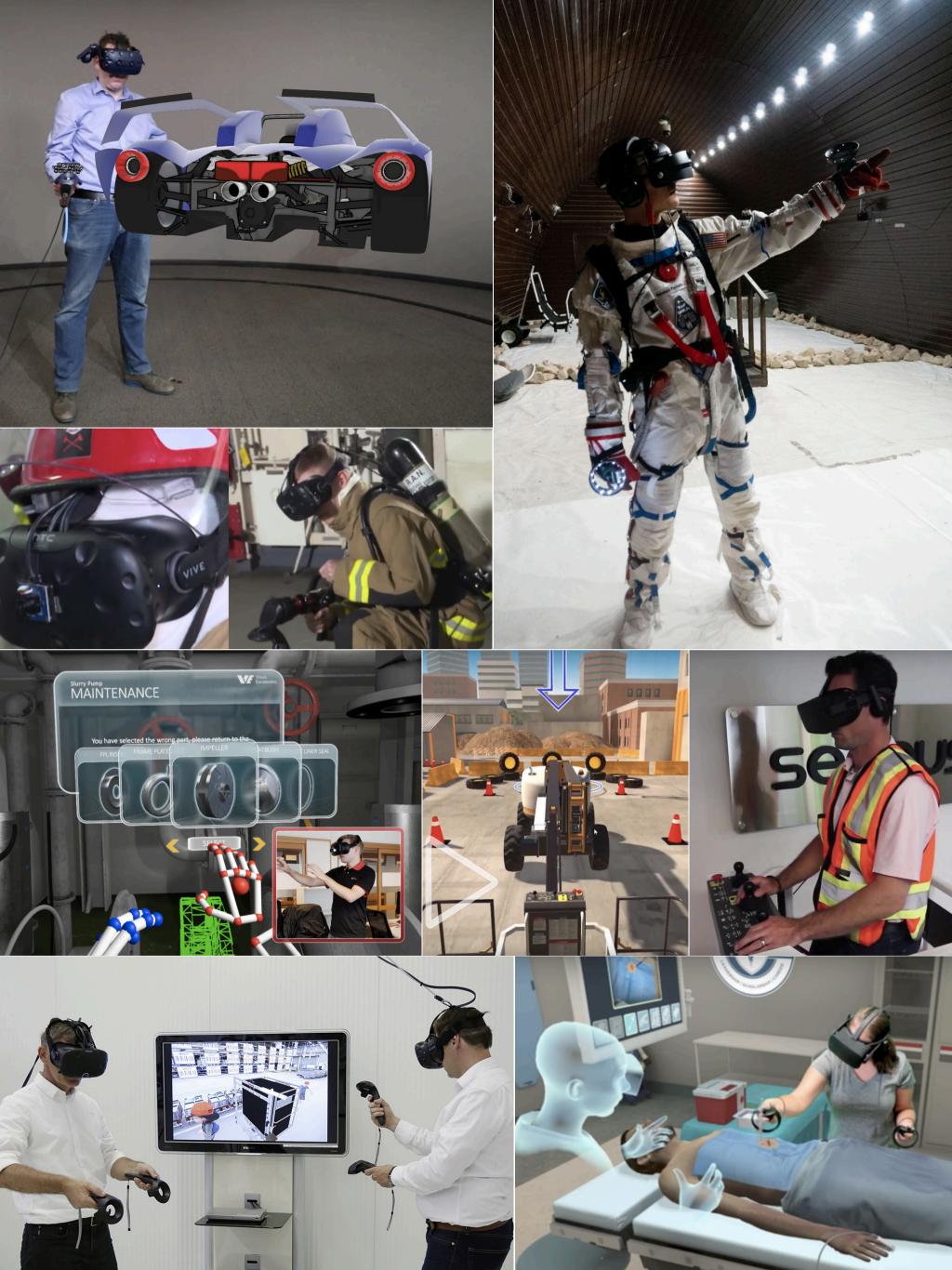


6DOF

Стоимость

От 75 тыс.₽

Сравнение технических характеристик более широкого списка устройств



VR-ТРЕНИНГИ

Давайте подробнее остановимся на теме VR тренажеров и обучении.

VR-тренинг – интерактивный симулятор рабочего процесса, который позволяет в безопасных условиях обучить сотрудников поведению в возможных рабочих ситуациях.

Так почему же виртуальную реальность так часто применяет бизнес в обучающих процессах? Результаты обучения с использованием VR часто говорят сами за себя. Это цифры из отчета Circuit Stream 2020. Похожие значения вы будете встречать часто, при глубоком изучении отчетов:

3 vs 1
2 месяца экономии времени и бюджета на обучение

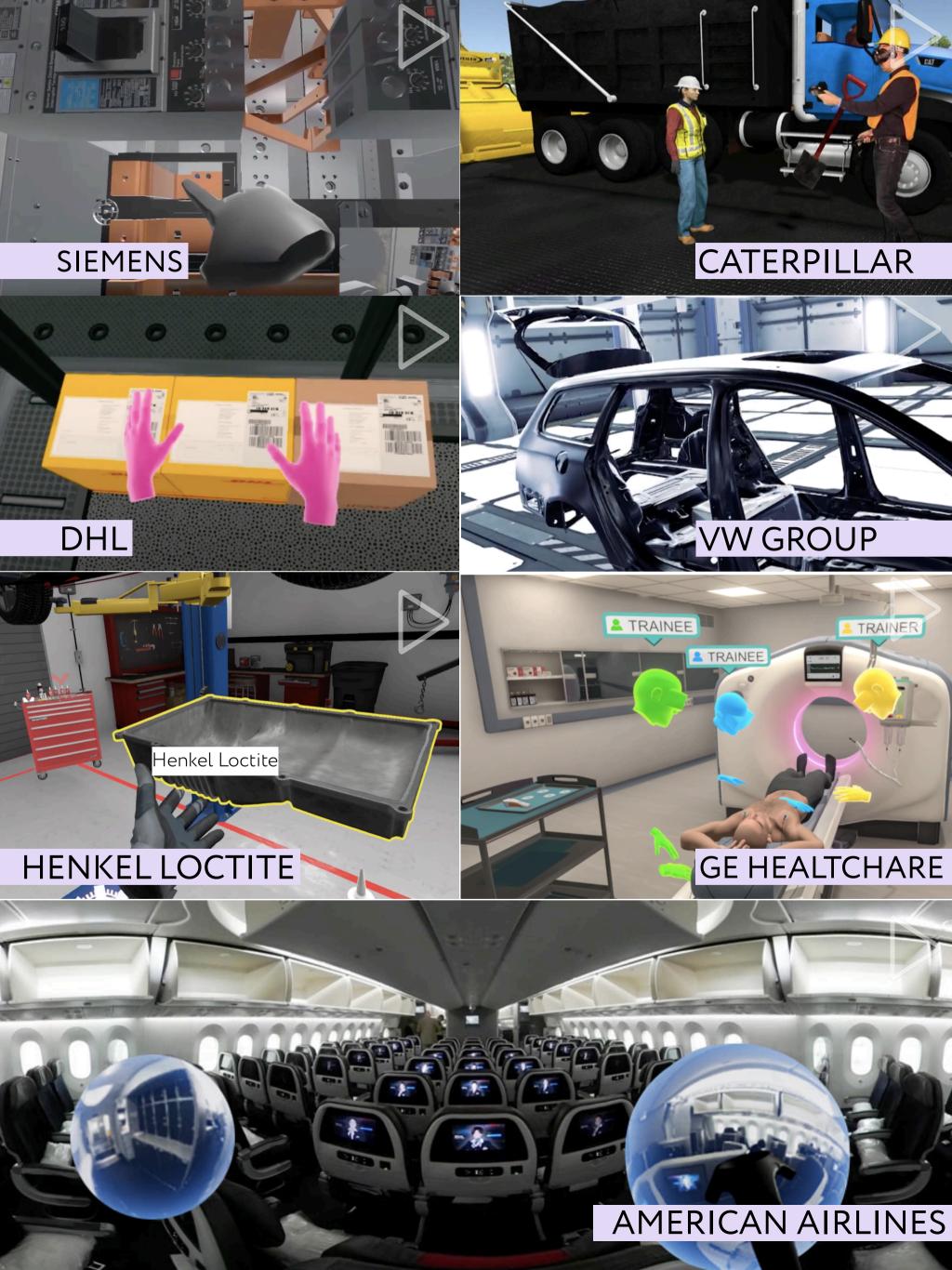
на 70% быстрее

сотрудники достигли квалификации до 500% прогнозируемая рентабельность

Согласно исследованию, **проведенному Capgemini**, опубликованном в 2018 году, **82% опрошенных** компаний (из 600), которые интегрировали VR в свои процессы, утверждают, что они получили ожидаемые результаты или результаты, превосходящие их начальные ожидания.

82% компаний получили ожидаемые или превосходящие результаты

В 2020 году, в связи с мировой пандемией, рынок VR тренингов и удаленной работы почувствовал рост. Классические методы аттестации и обучения работников устаревают, крупные компании и производственные гиганты **перестраивают свои процессы** в пользу VR. Далее разберем на конкретных примерах, почему так происходит.



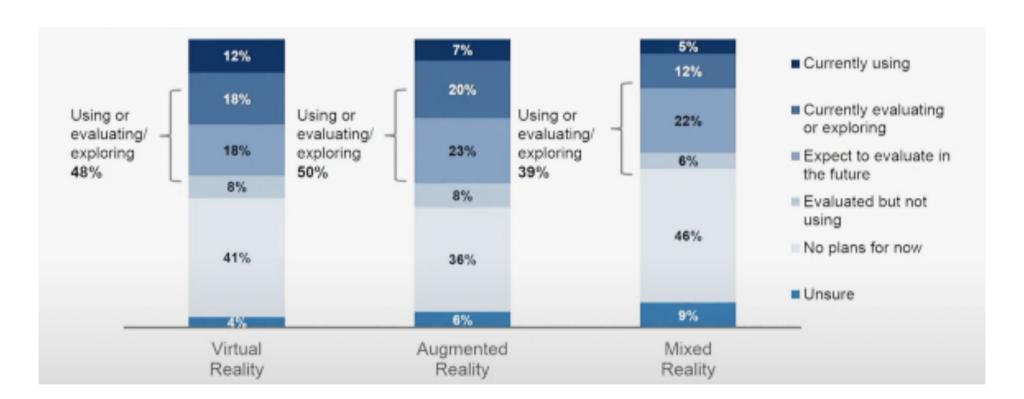
VR-ТРЕНИНГИ: ПЛАНЫ ПО ВНЕДРЕНИЮ

По прогнозам **Gartner**, к 2022г **70%** будут экспериментировать с иммерсивными технологиями к 2022 г., а **25%** развернут их на производстве.



<u>Исследование Gartner</u> по внедрению иммерсивных технологий в деятельность компаний (участвующих в Gartner research circle) показало, что VR лидирует по проценту использования в сравнении с дополненной и смешанной реальностью.

Планы организаций по внедрению иммерсивных технологий



VR-ТРЕНИНГИ: ПЛАНЫ ПО ВНЕДРЕНИЮ

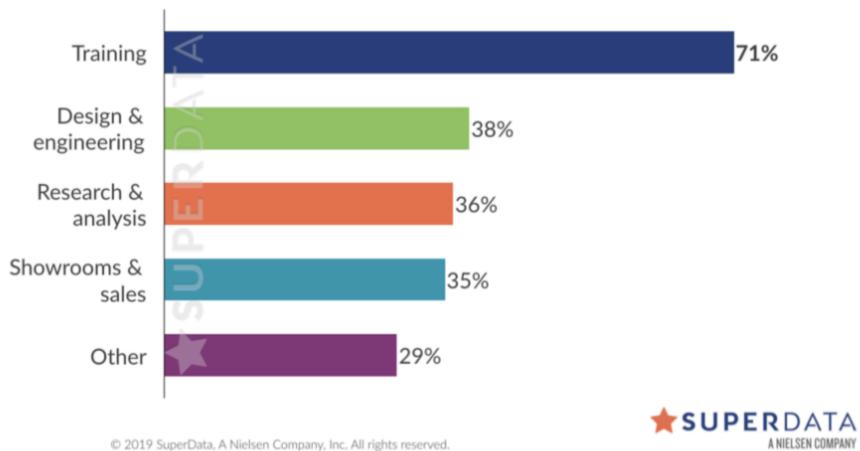
Исследование рынка Zion прогнозирует, что мировой рынок виртуального обучения достигнет 1478 миллионов долларов США к 2027 году.



<u>По данным SuperData</u>, **71% компаний**, использующих виртуальную реальность, используют ее для обучения.

VR Use By Enterprise

Share of demand-side firms using VR across key segments, Q4 2018

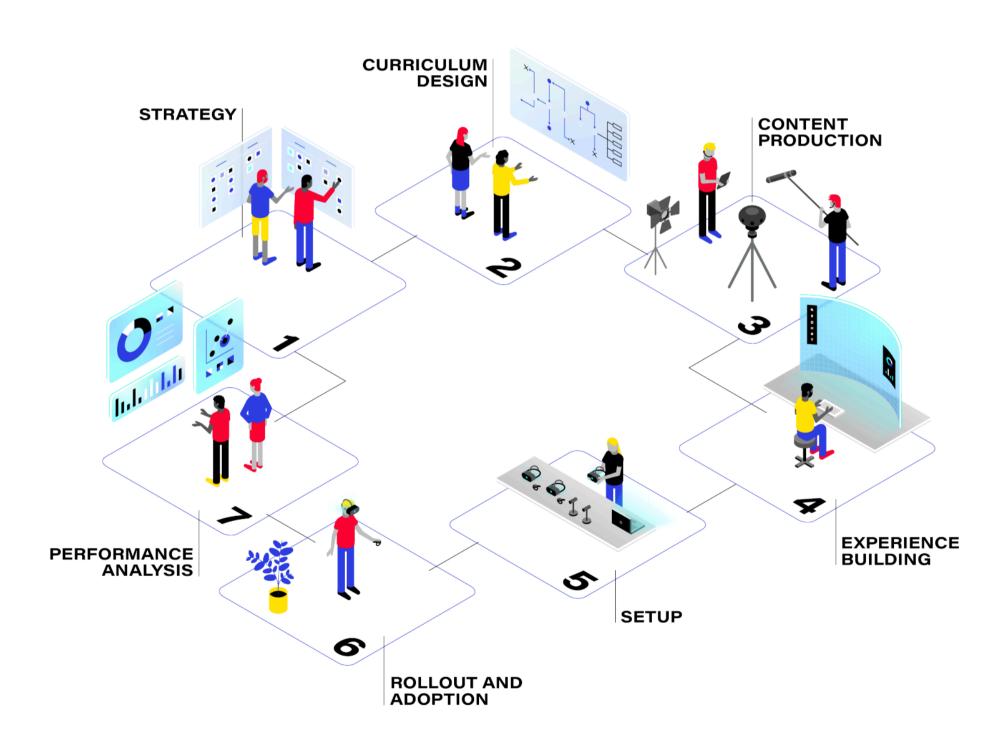


© 2019 SuperData, A Nielsen Company, Inc. All rights reserved

ПРОЦЕСС СОЗДАНИЯ VR-ТРЕНИНГА

На этой инфографике наглядно отражены 7 основных шагов для создания и запуска иммерсивного тренинга в VR, подробнее о каждом этапе можно узнать из Гайда от Strivr.

~3 мес
На внедрение процесса

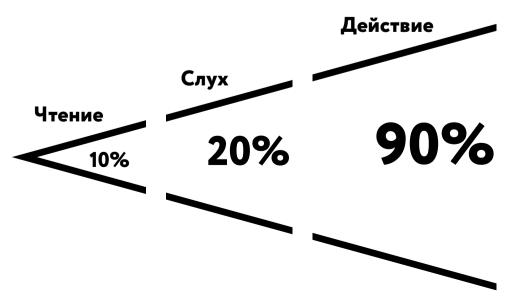


ЗАПОМИНАЕМОСТЬ ИНФОРМАЦИИ

Эксперты утверждают, что иммерсивный формат виртуальной реальности более эффективен, чем просмотр 2D материалов (фото/ видео контент). Исследование, в которых участникам были представлены либо 360 видео, либо видео обычного формата, показали, что спустя 48 часов группа, просмотревшая VR-видео, в два раза превысила правильность ответов в тесте на память. Эксперты объясняют полученные результаты тем, что во время мультисенсорного погружения у обучающихся остается эмоциональная ассоциативная связь, которая влияет на уровень запоминания информации.







Конус обучения Эдгара Дейла

Спустя 2 недели после обучения, человеческий мозг лучше всего воссоздает повторенные на практике действия

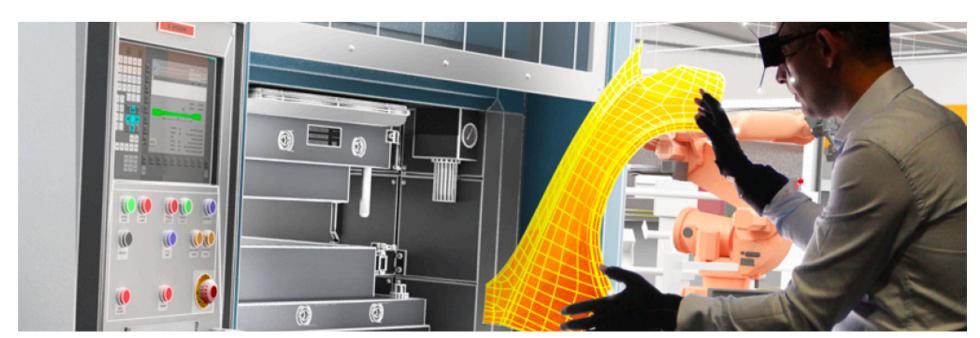
ЗАПОМИНАЕМОСТЬ ИНФОРМАЦИИ

Другое исследование, <u>проведенное Университетом Мэриленда</u>, было основано на концепции «дворца памяти», и показало, что 40% участников, взаимодействовавших с VR контентом, показали результат запоминания на 10% выше, чем группа, работавшая с визуализацией на мониторе.



15% более высокий уровень сохранения информации

Опыт компаний, использующих виртуальное обучение, подтверждает гипотезу. Walmart поделились данными пилотного проекта, по результатам которого сотрудники, проходившие VR-тренинг, набирали более высокие баллы в тестах в 70% случаев, и демонстрировали на 10-15% более высокий уровень сохранения полученной информации, по сравнению с обычным форматом тренинга.



СОКРАЩЕНИЕ ВРЕМЕНИ ПРОВЕДЕНИЯ ТРЕНИНГА

Стандартные тренинги могут включать в себя несколько этапов, разбитых на теорию и практику, каждый из которых занимает время на поочередное индивидуальное прохождение, время на подготовку, организацию места для проведения. Виртуальный тренинг сочетает в себе оба этапа, происходящих параллельно, в иммерсивном формате – погружении сотрудника в условия, наиболее близкие к изучаемой теме, давая возможность в режиме реального времени реагировать на происходящее, делать выбор. При этом сотрудник может пройти тренинг любое необходимое количество раз и в любом удобном месте.

3 vs 1

Согласно отчету <u>Circuit Stream</u> в среднем время обучения в VR минимум в три раза меньше, чем прохождение подобной программы в классической форме.

8 часов vs 15 минут



Команда Walmart обучала сотрудников взаимодействию с оборудованием Pickup, проводя однодневные тренинги в каждом магазине, состоящие из самостоятельного изучения, практического обучения и подготовки стартового комплекта. Создание VR симуляции позволило сократить время на обучение с 8 часов до 15 минут, так же сократив расходы на логистику тренера.

WALMART PICKUP TOWER

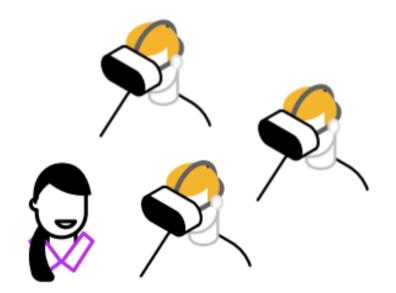


Запустив пилот <u>VR тренинга сборки автомобиля T6 Multivan</u>, Volkswagen Nutzfahrzeuge обнаружили, что виртуальный тренинг **сокращает время обучения на 50%** по сравнению с обычным обучением на рабочем месте, и позволяет снизить стоимость обучения на одну треть.

МАСШТАБИРУЕМОСТЬ И КОЛЛАБОРАТИВНОСТЬ

Подготовленная в виртуальной реальности учебная программа может распространяться среди **сотрудников любых стран**. Программа VR обучения действует как единое хранилище знаний и лучших методов обучения, которая неизменна в любых условиях. Преподаватели, привлекаемые к традиционным тренингам – люди, и человеческий фактор имеет значение в том, как именно будет преподнесена информация. Виртуальный формат дает всем слушателям одинаковую подготовку, гарантирующую одинаковых **высокий уровень профессиональной квалификации**.

Созданный софт может быть адаптирован под возникающие изменения (например, новые требования к обращению с оборудованием), переведён на несколько языков, без необходимости переподготовки инструкторов и привлечения специалистов по переводу.



1000
Участников одновременно могут быть координированы во время прохождения тренинга 1 оператором



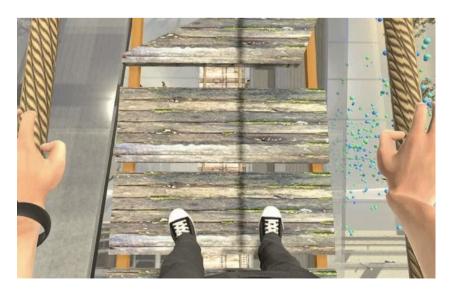
VR-опыт может происходить как в индивидуальном порядке, так и в рамках совместной работы. Например, в целях стратегии переноса тренингов по обучению работников морского флота «на берег», без необходимости выхода в море или поездки в обучающий центр, компания Qinetiq совместно со студией Immerse разработали коллаборативный VR опыт, симулирующий задачи для сотрудников с разной ролью. В процессе так же участвует преподаватель, направляющий учащихся.

РАБОТА СО СТРЕСС-ФАКТОРАМИ

Исследование влияния опытов в виртуальной реальности на психоэмоциональное состояние человека – одно из ключевых направлений изучения связи технологий и медицины. Иммерсивный формат погружения человека в ситуацию, в которой он может испытывать стресс, остается безопасным, и дает возможность повторными погружениями учиться контролировать свое состояние, меньше реагируя на факторы, вызывающие страх.

Например, в период с 2001 по 2013 год Национальный институт безопасности и гигиены труда (NIOSH) исследовал 77 смертельных случаев, связанных с обучением, в рамках Программы по расследованию и предотвращению летальных исходов у пожарных и сообщил, что 62 из этих случаев (80%) были связаны с сердечной недостаточностью, что связано с высоким уровнем стресса. VR тренажер позволяет отработать до 60% опасных ситуаций, что значительно снижает уровень стресса в реальных опасных условиях.





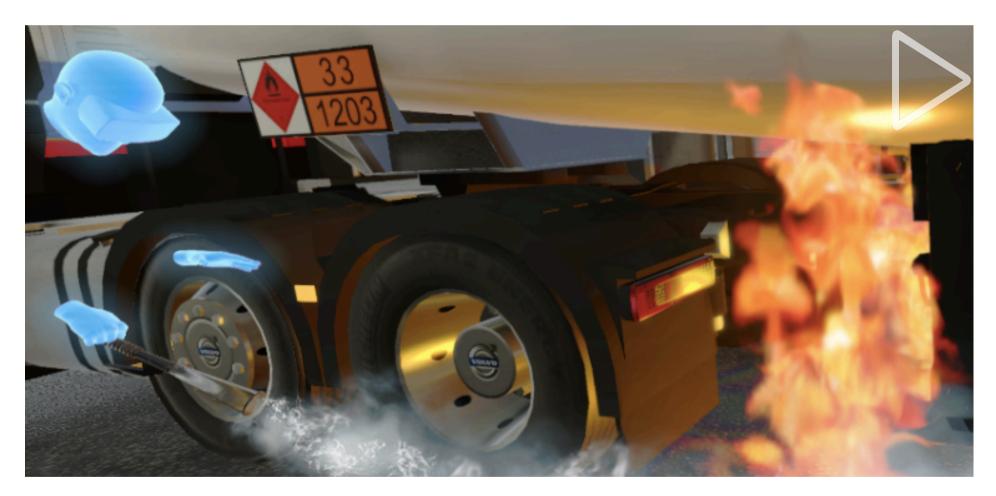
Oxford VR создает иммерсивные решения для помощи пациентам в борьбе с фобиями. Исследование компании показало, что в среднем всего за два часа лечения иммерсивная терапия оказалась успешной в снижении страхов пациентов на 68%.

БЕЗОПАСНОСТЬ

Обучение работников поведению в чрезвычайных ситуациях – сложный процесс, в котором проблематично создать условия, наиболее близкие к реально возможной ситуации, и так же безопасные для человека.

Компания Verizon применяет виртуальные тренинги для обучения сотрудников поведению в чрезвычайных ситуациях, таких как вооруженные ограбления. Сотрудники сообщают о **97%** удовлетворенности новым форматом тренингов, и что более важно, **99% работников** сообщили о том, что чувствуют себя более подготовленными к риску ограбления. Verizon расширили программу VR-обучения на все розничные магазины (22 000 сотрудников).





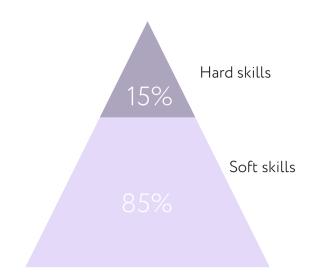
Tyson Foods, компания, работающая в пищевой промышленности, называет безопасность важной частью своей культуры, которую сопровождает обязательство по сокращению производственных травм. Новые сотрудники проходят обучение в виртуальной реальности перед тем, как начать работу на заводе. Компания рассказала о результатах: за год количество травм на рабочем месте сократилось на 20% по сравнению с прошлым годом (изначальная цель была 15%),

PHYGITALISM

SOFT SKILLS

Виртуальная реальность позволяет примерить на себя любую роль, что играет существенное значение для развития эмпатии у сотрудников.

Исследование Гарвардского университета, исследовательского центра Стэнфорда и Фонда Карнеги показало, что <u>85% успеха</u> на работе зависит от развитых soft skills, и только <u>15% – от hard skills</u>.



Реалистичность графики и такое же реалистичное поведение персонажей в виртуальной симуляции заставляет сотрудников **переживать эмоции**, близкие к реальной ситуации, и их осознание, сопровождаемое рекомендациями по выбору правильной тактики поведения, создает условия для лучшего запоминания шагов по регулированию ситуации.

Компания <u>Farmers Insurance</u> использует для обучения платформу, разработанную стартапом Talespin. Стартап работает над образовательной программой, совершенствующей soft skills сотрудников, путем разработки виртуальных людей, с которыми можно взаимодействовать. Цифровой персонаж Барри стал помощником для работников Farmers Insurance, на котором они обучаются правильной тактике при увольнении и работе с претензиями.

50 vs 75%

рост процента сотрудников за 1 месяц внедрения VR, прошедших сертификацию по блоку культуры общения

Honeygrow

В марте 2020г <u>Talespin привлекла 15 млн.</u>\$ на дальнейшее развитие платформы, одним из инвесторов выступила компания HTC.



МЕТРИКИ ДЛЯ ОЦЕНКИ

Расчетные

- Среднее время прохождения виртуального тренинга vs традиционный
- Результаты прохождения виртуального тренинга (тестирование) vs традиционный
- Количество участвовавших в тренинге сотрудников за единицу времени
- Изменения в проценте рабочих травм
- Затраты на создание обучающего контента и покупку оборудования vs общая стоимость затрат на проведение традиционного тренинга
- Фактор простоя учебного оборудования
- Процент запоминаемость информации
- Аналитика поведения сотрудника внутри виртуального тренинга Переиспользование контента и оборудования в других бизнес-целях (events, маркетинг)
- Переиспользование контента и оборудования в других бизнес-целях (events, маркетинг)
- Лояльность сотрудников
- Лояльность клиентов
- (Работа с клиентами. Тренировка навыков продаж)

Нерасчетные

- Комфорт прохождения тренинга
- Более глубокое понимание человеческого фактора при ошибках
- Развитие эмоционального интеллекта

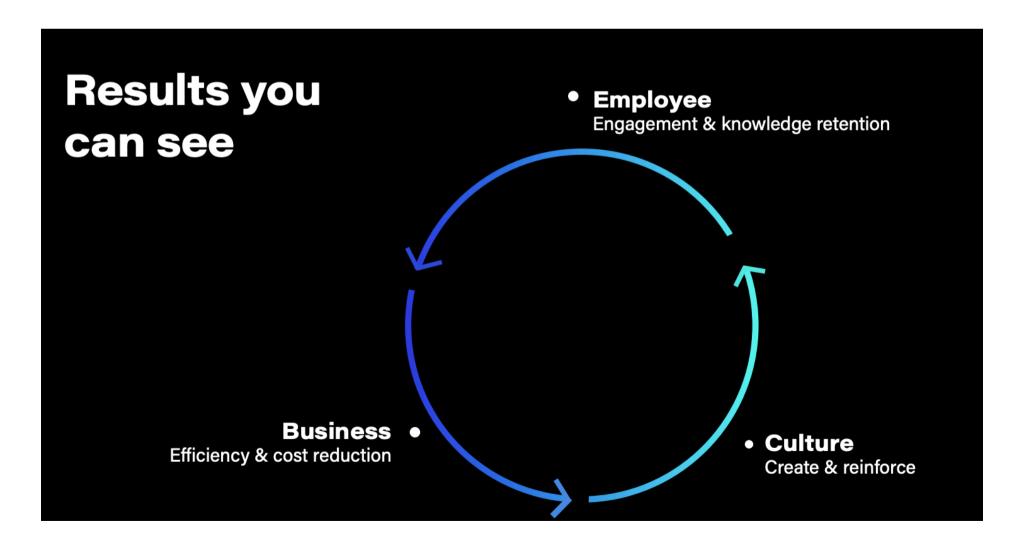
PHYGITALISM

МЕТРИКИ ДЛЯ ОЦЕНКИ

Так же хотим поделиться материалами компании <u>Strivr</u>, которые наглядно демонстрируют возможные **результаты иммерсивного обучения** в сравнении с традиционным форматом.

Traditional Training → Immersive Learning

Passive	\rightarrow	Engaging
Learn by watching	→	Learn by doing
Forgettable	→	Memorable
Hours	→	Minutes
Basic data	→	Actionable insights



SUMMARY

Кратко подведем основные итоги по характеристикам обучения в виртуальном формате:

- Обеспечивает безопасные условия для прохождения сценариев, связанных с отработкой чрезвычайных ситуаций
- Делает обучение доступным и вовлекающим, с возможностью прохождения в любом удобном месте
- Увеличивает запоминаемость информации
- Оценка общих затрат на создание виртуального тренинга и традиционного может показать высокую рентабельность использования VR технологии
- Работает для различных сфер и стилей обучения
- Дает возможность контроля процесса (расчетные и нерасчётные метрики)
- Более глубокое понимание человеческого фактора в работе сотрудников и его исключение в оценке прохождения тренинга (real-time обратная связь от системы)
- Возможность отработки материала необходимое количество раз увеличение количества тренировок без роста бюджета
- Технологии позволяют отслеживать результаты прохождения невозможными для традиционного обучения методами (например, отслеживание фокуса внимания участника)
- Возможно как в одиночном, так и коллаборативном режиме
- И главное примеры использования крупнейшими компаниями VR-тренингов уже показывает надежные результаты эффективности внедрения технологии в бизнес-процессы



PHYGITALISM 22



PHYGITALISM — технологическая компания. Более пяти лет мы создаем проекты на стыке искусства, науки и бизнеса, работая с технологиями:

- XR (виртуальная, дополненная, смешанная реальность)
- CG (компьютерная графика)
- ML (машинное обучение)
- Web / Immersive web

Наша экспертиза включает в себя работу **с визуальными симуляциями технологических процессов** в области кибер-безопасности, **разработкой VR тренинговых решений**, **AR приложений**, **3D сканированием**, для таких компаний, как Kaspersky Lab, SAP, Volkswagen, SAMSUNG, Porsche.

Мы собрали актуальные данные о состоянии VR рынка, направления VR тренингов и обучения, чтобы составить объективную картину, на основе которой бизнесу будет проще понять актуальность этой технологии и оценить пользу от ее внедрения.

Мы составили whitepaper на основе данных исследований и опыта внедрения VR следующих компаний:

PHYGITALISM

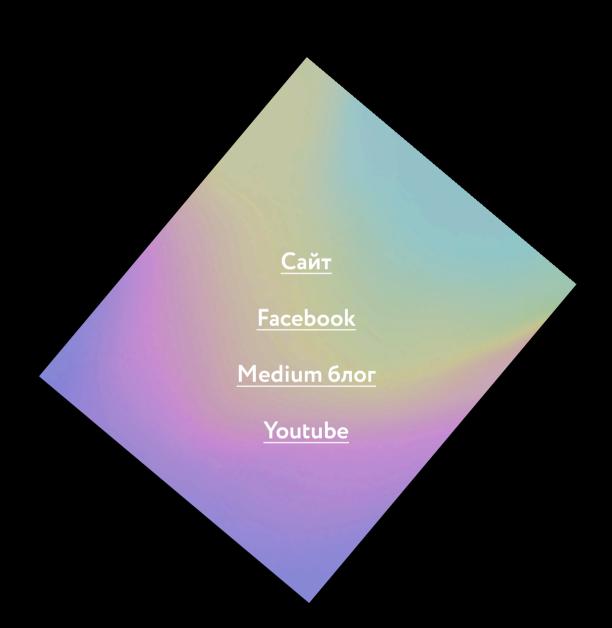
SuperData, CBInsight, TechNavio, IDC, ABI Research, Circuit Stream, Capgemini, Gartner, Immerse, Zion, Strivr, MojoVision, Verizon, American Management association, Dell, Walmart, Volkswagen, HIOSH, Rinnai America, Oxford VR, Tyson Foods

Больше полезной информации вы можете найти на наших ресурсах. Пожалуйста, <u>напишите нам,</u> если у вас есть предложения по дополнению данного материала, а также мы с удовольствием ответим на ваши вопросы.

Мы будем рады, если этот whitepaper вдохновит вас на использование VR в обучении вашей команды!

PHYGITALISM 23

Мы пропагандируем концепцию **фиджитал**, в которой сталкиваются цифровой и физический миры.



— контакты:

Олег Юсупов oleg@phygitalism.com +7 (903) 740-89-72

Яна Сайковская
yana@phygitalism.com
+7 (985) 809-83-24