



**Всероссийский форум
«Технологии BIM. Подготовка новых кадров.»**

**Возможности виртуальной
реальности для эффективной работы
с BIM-моделями**



Денис Захаркин
Со-основатель VR Concept





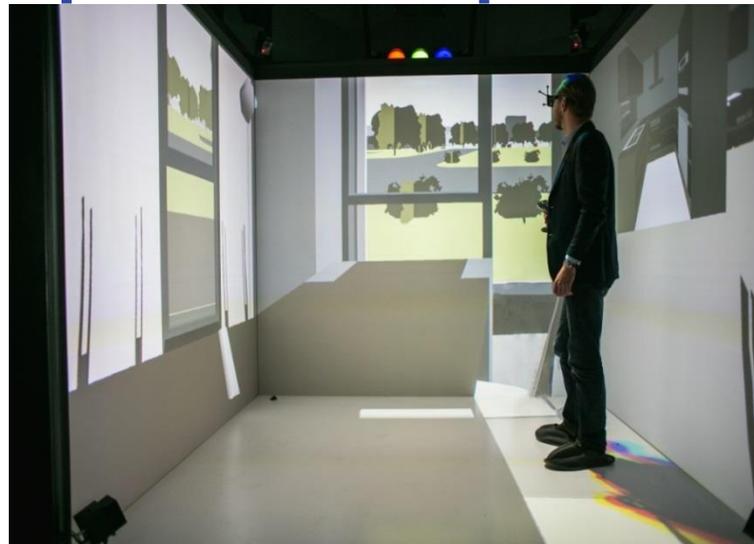
Существующие проблемы в строительстве

- Высокая стоимость ошибки и внесения исправлений на финальном этапе строительства
 - Высокая стоимость и сложность создания натуральных макетов в масштабе 1:1
 - Сложности работы над одним прототипом группы разрозненных специалистов
 - Трудоемкость проведения виртуальных туров
 - Презентация инвесторам/покупателям — сложно оценить потенциал еще не застроенной площадки
- 

Натурное vs. Виртуальное макетирование / прототипирование



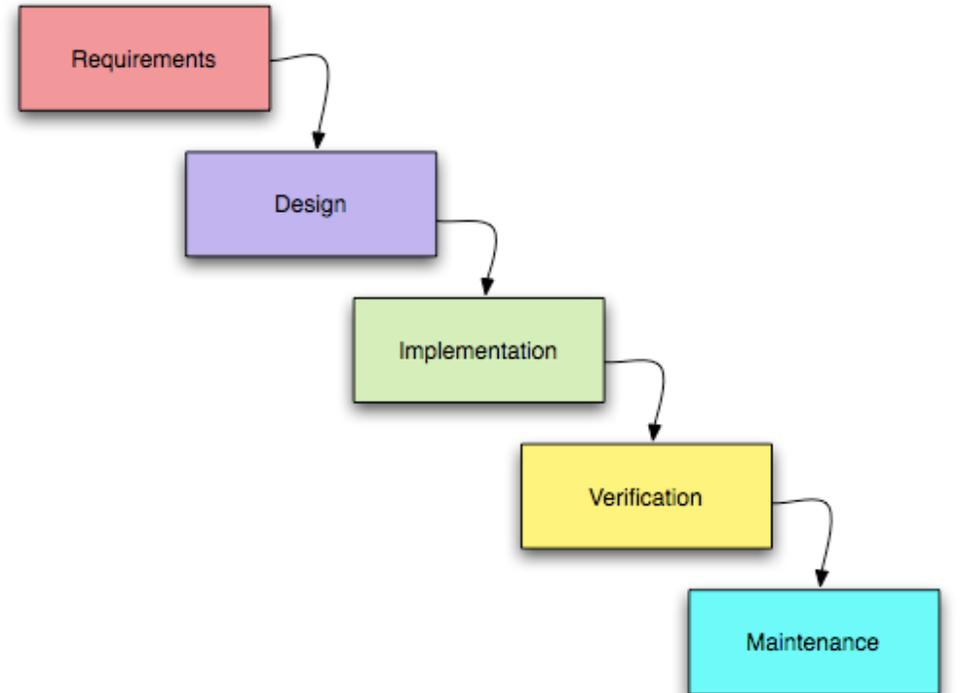
- Дорогостоящий и трудоемкий процесс изготовления и внесения изменений
- Возможность демонстрации лишь одной конфигурации
- Как правило, макет меньше реального масштаба



- Создание на основе имеющихся моделей из САПР с легким внесением изменений
- Возможность оперативно внести изменения и оценить результат
- Возможность походить по макету здания в масштабе 1:1

Классический каскадный подход разработки

- Поэтапная разработка
- Переход к следующему этапу только по завершении предыдущего
- Недостаточно гибкий, долгий и при переходе на цифровые методы проектирования проигрывает новым подходам по скорости и стоимости



Подход гибкой методологии разработки

- Тенденция: усложнение любого нового проекта
- Agile-подход
- Регулярные макетные комиссии
- Сокращение натуральных или полунатурных стендов для тестирования результатов разработки после каждой фазы — тестирование в виртуальной реальности



Проверка виртуальной модели перед созданием финального натурального прототипа

The background of the slide is decorated with a pattern of overlapping, semi-transparent triangles in various colors including red, orange, yellow, green, blue, and purple. The triangles are scattered across the top and bottom edges of the slide, creating a modern, geometric aesthetic.

Эффективность использования виртуального прототипа

- Сокращение срока строительства на 15-30%
- Более быстрое и качественное принятие решений ЛПР (совещания не с бумагами и чертежами, а с виртуальным прототипом объекта)
- Сокращение количества и стоимости ошибок при коллективной работе над макетом объекта специалистов различных областей с моделированием процесса строительства и эксплуатации



Mixed Reality (MR)

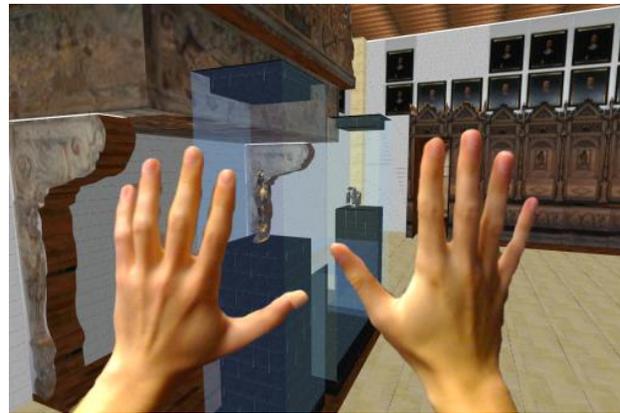


Real Environment

Augmented Reality (AR)

Augmented Virtuality (AV)

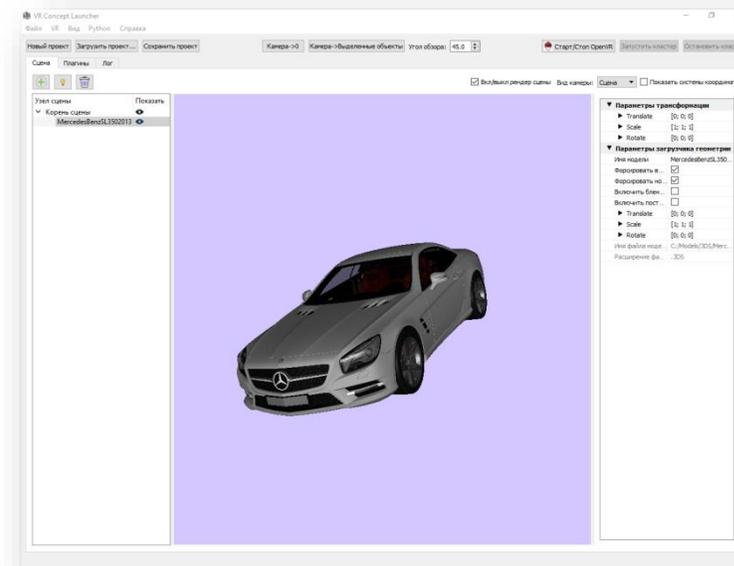
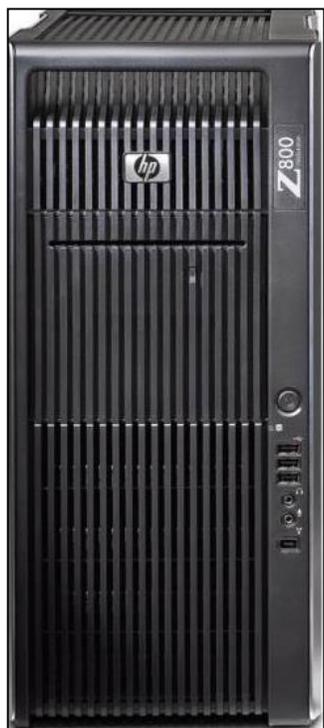
Virtual Environment



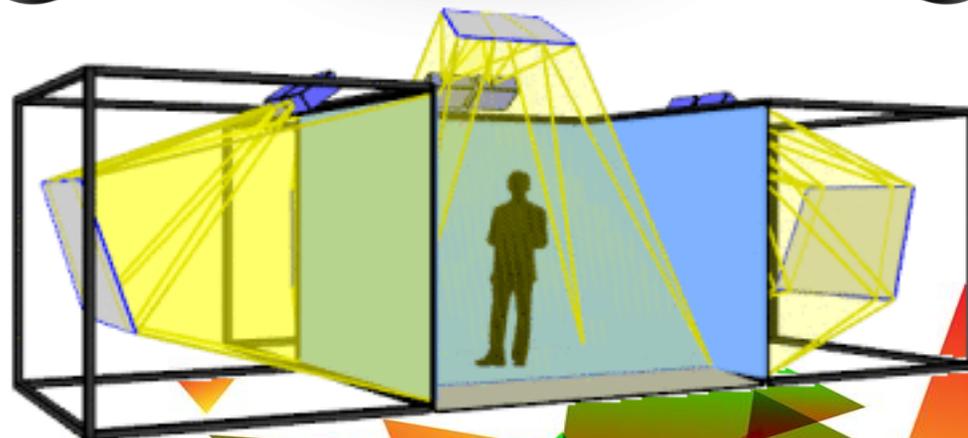
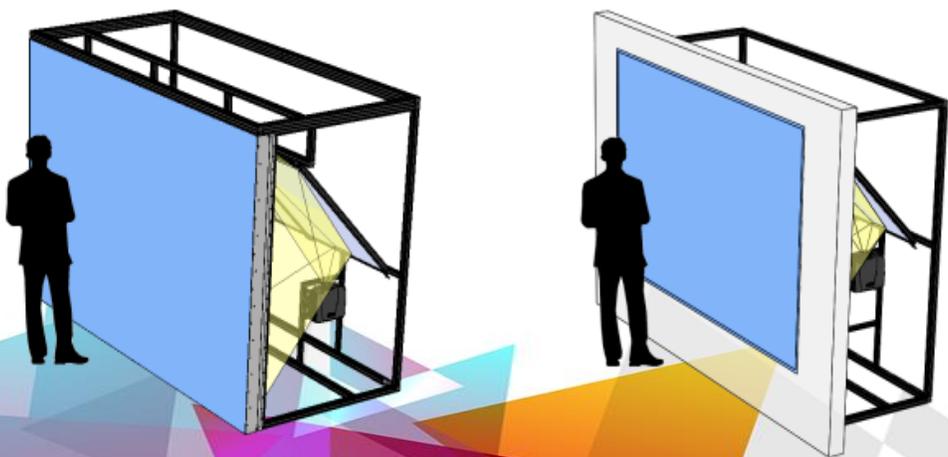
Что такое виртуальная реальность?

Состав комплекса технических средств

Нет больших затрат на внедрение при наличии 3D-модели

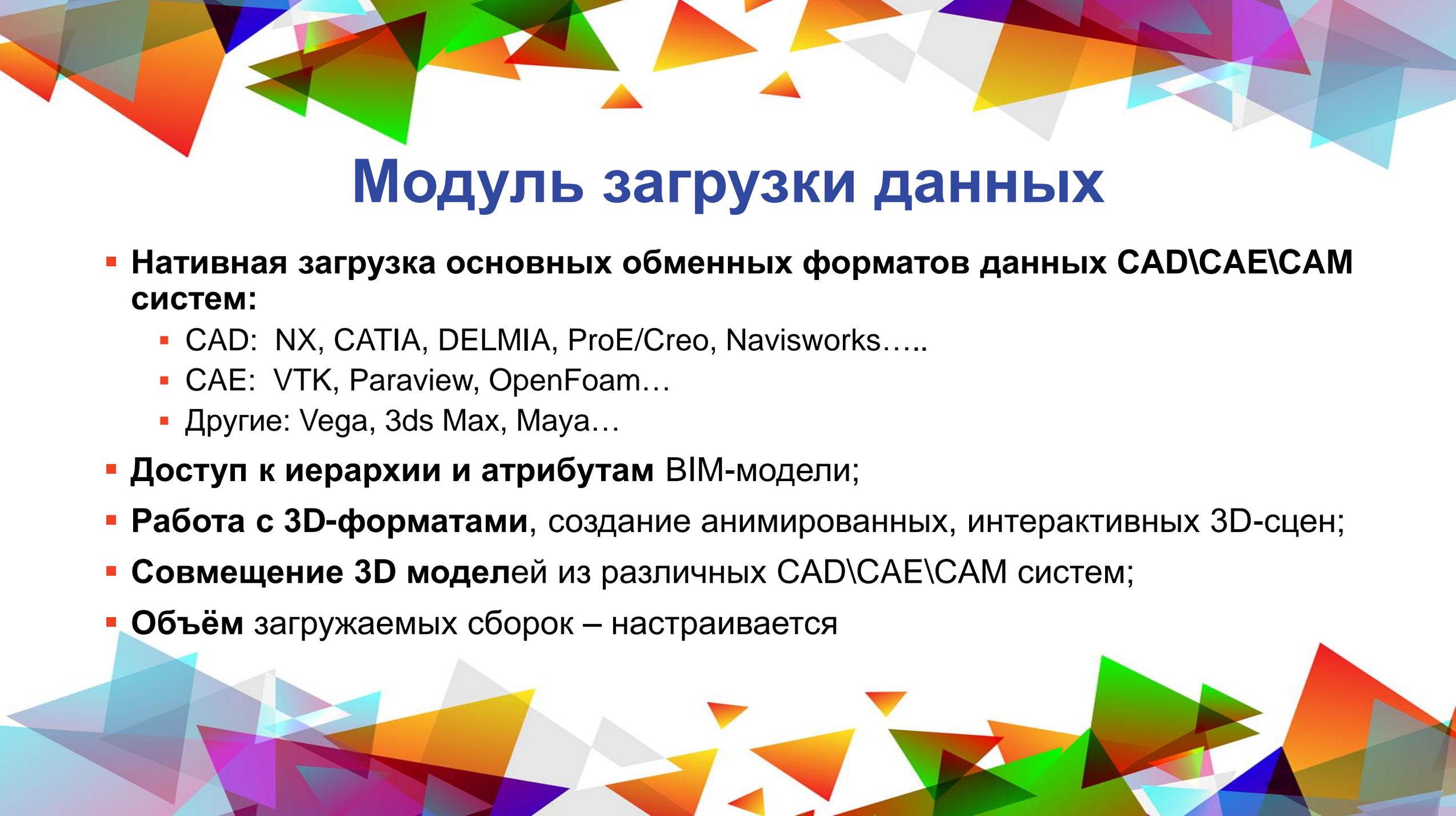


Виды VR-систем



Архитектура решения



The background of the slide is decorated with a pattern of overlapping, semi-transparent triangles in various colors including red, orange, yellow, green, blue, and purple. The triangles are scattered across the top and bottom edges of the slide, creating a vibrant, abstract border.

Модуль загрузки данных

- **Нативная загрузка основных обменных форматов данных CAD\CAE\CAM систем:**
 - CAD: NX, CATIA, DELMIA, ProE/Creo, Navisworks.....
 - CAE: VTK, Paraview, OpenFoam...
 - Другие: Vega, 3ds Max, Maya...
- **Доступ к иерархии и атрибутам BIM-модели;**
- **Работа с 3D-форматами, создание анимированных, интерактивных 3D-сцен;**
- **Совмещение 3D моделей из различных CAD\CAE\CAM систем;**
- **Объём загружаемых сборок – настраивается**

Модуль устройств ввода

Поддержка периферийных устройств ввода:

- Трекинг-системы (всех производителей),
- Motion Capture,
- Перчатки,
- Тактильная обратная связь.



Система Трекинга / Индустриальный Москир

- **Костюм VR** – устройство ввода информации о движении человека.
- **Различные принципы трекинга** (оптический, гироскопический, магнитный, лазерный, ультразвуковой)
- Ускорение в **10 раз** работы с манекеном
- Использование системы трекинга **совместно с системой 3D визуализации** позволяет добиться для 1 человека восприятия графики – аналогичное голографии
- Поддержка **требований ГОСТ Р ИСО 15536-1-2010** «Эргономика. Компьютерные манекены и модели тела» российских стандартов серий ГОСТ Р ИСО 9241 и ГОСТ РВ 29.



Инструменты виртуального прототипирования

- Создание сечений
- Сборка-разборка
- Отслеживание коллизий
- Эргономика
- Навигация и многое другое



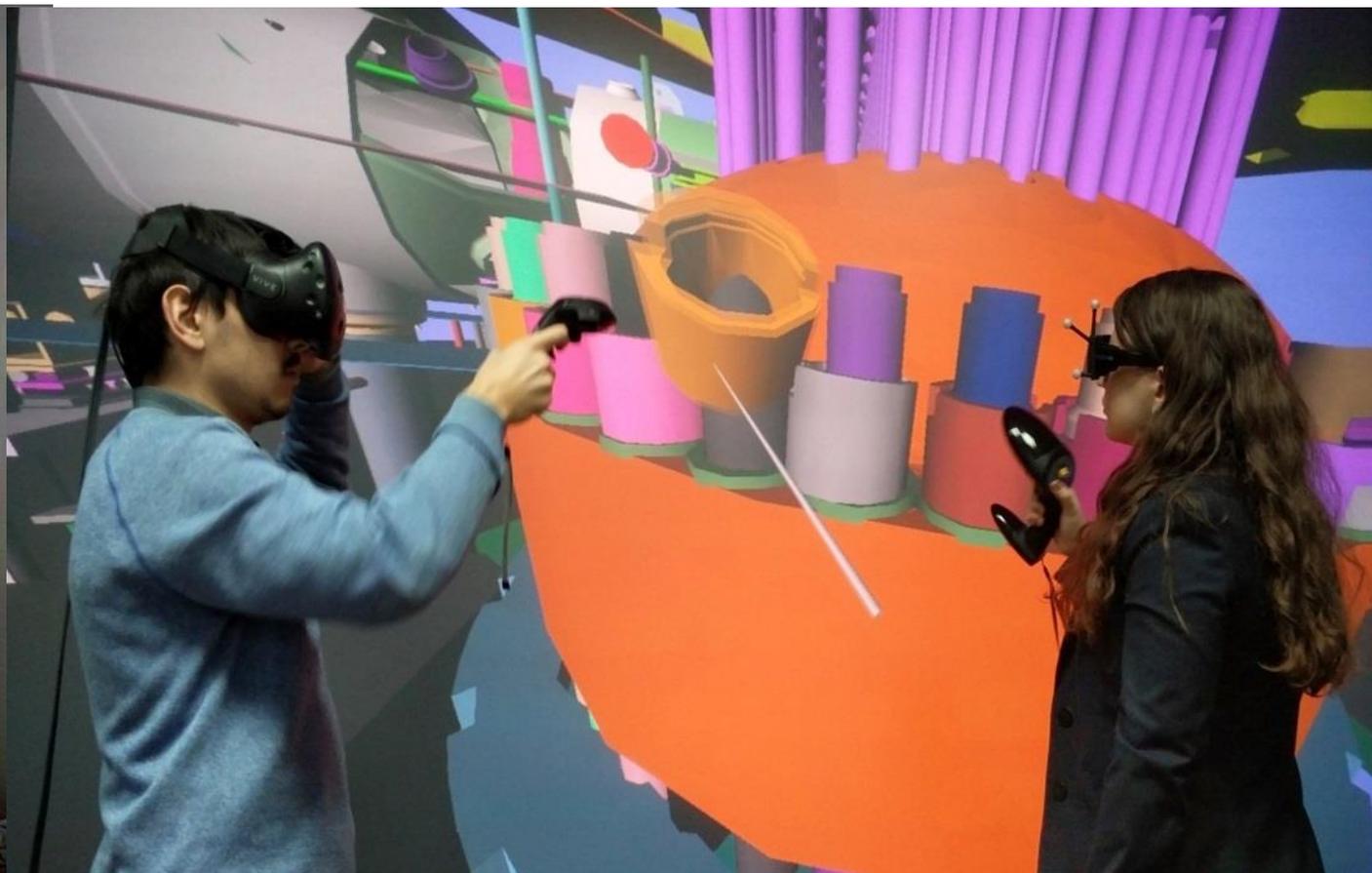
Модуль документирования

Возможность в процессе работы макетной комиссии (в том числе и удаленной) вести протоколирование, для последующей выгрузки в виде:

- фото,
- видео,
- текста,
- 3D-модели с внесенными в нее изменениями



Collaboration



Collaboration: совместная работа по защищенным каналам с удаленными центрами, КБ и подрядчиками.

Возможности VR Concept

- Анализ проекта в масштабе 1:1
- Качественный авторский надзор
- Отработка поведения в непредвиденных ситуациях

Результаты:

- ✓ Повышение эксплуатационных характеристик объекта
- ✓ Сокращение издержек при строительстве
- ✓ Оперативное принятие решения об исправлении ошибок



Возможности VR Concept

Позволяет создавать сложные объекты на 15-30% быстрее и дешевле

Прототипирование на VR Concept — это разработка трехмерного образа объекта и моделирование его физикомеханических свойств.

Это позволяет главному конструктору **согласовать макет в 1,5-2 раза быстрее**, тем самым ускорив процесс строительства, уменьшить его стоимость и сократить количество ошибок при совместной работе дизайнеров, инженеров, руководителей.



Возможности VR Concept

- Визуализация будущих помещений, зданий, ландшафта, данных ГИС в реальном масштабе. Визуализация плана строительства
- Виртуальная эксплуатация еще не построенного объекта
- Проведение удаленных макетных комиссий — коллективная работа над прототипом
- Анализ и выявление коллизий
- Городское планирование с учетом соседних объектов и особенностей местности
- Проведение эффектных презентаций



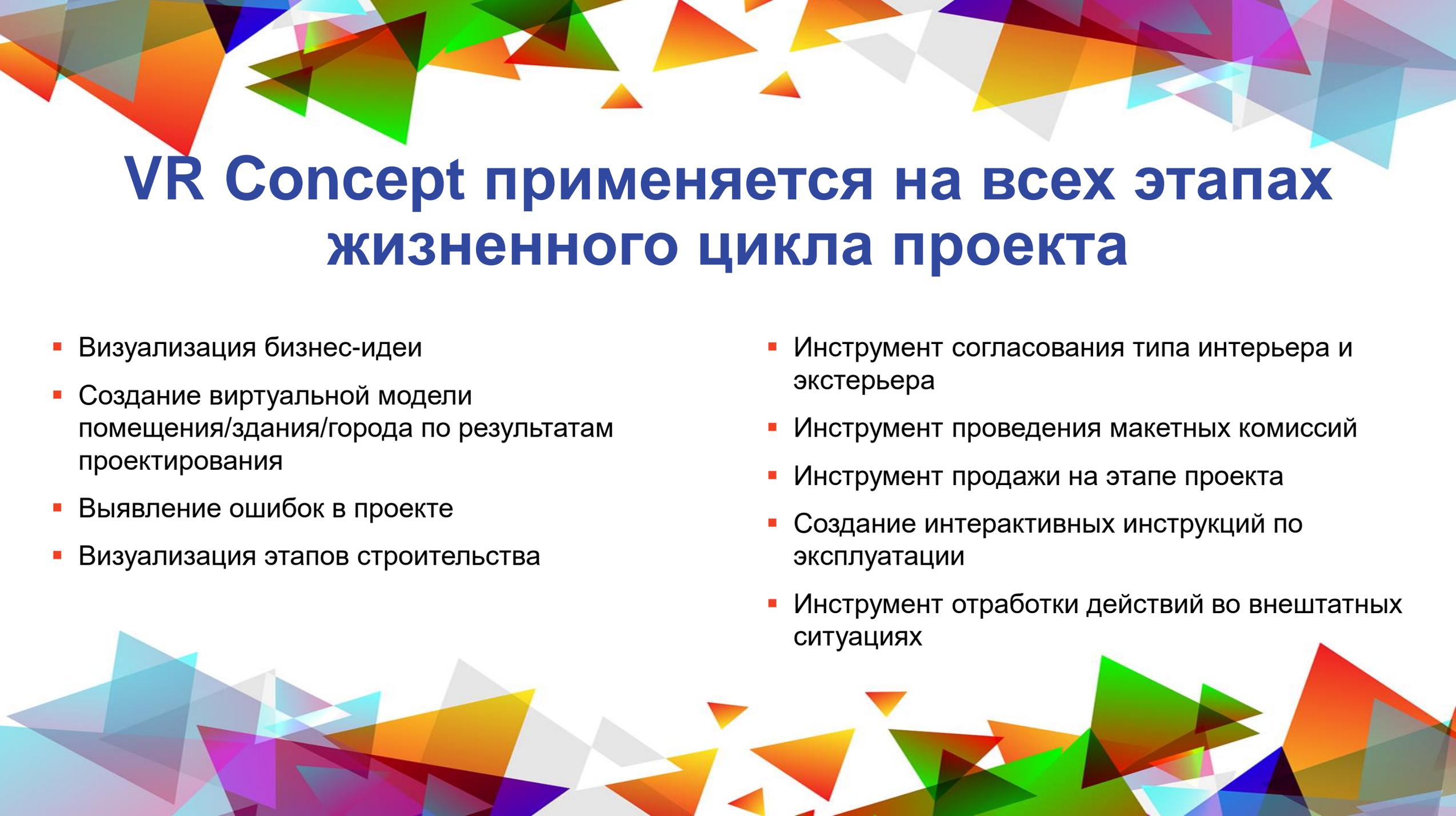
Загрузка облака точек

VR Concept дает возможность группе специалистов сразу после сканирования объекта видеть полученное облако точек в системе виртуальной реальности, изучать его со всех сторон и совмещать с исходной 3D-моделью для анализа различного рода отклонений

Преимущества:

- Естественное восприятие информации
- Взаимодействие с объектом





VR Concept применяется на всех этапах жизненного цикла проекта

- Визуализация бизнес-идеи
- Создание виртуальной модели помещения/здания/города по результатам проектирования
- Выявление ошибок в проекте
- Визуализация этапов строительства
- Инструмент согласования типа интерьера и экстерьера
- Инструмент проведения макетных комиссий
- Инструмент продажи на этапе проекта
- Создание интерактивных инструкций по эксплуатации
- Инструмент отработки действий во внештатных ситуациях

Примеры применения технологии в отрасли: Ростовская АЭС

- **Задача:**

Оптимизация процесса строительства четвертого энергоблока Ростовской АЭС: возможность отслеживать календарный план строительства, менять последовательность действий в зависимости от поставок подрядчиков и субподрядчиков и минимизировать риски и последствия их задержек.



Примеры применения технологии в отрасли: Ростовская АЭС

Преимущества:

- Ускорение строительства четвертого энергоблока Ростовской АЭС
- Обслуживание и контроль (сопровождение) процесса строительства
- Более эффективная оценка развития сценариев работ
Сокращение ошибок и стоимости строительства
- Обучение персонала
- Наглядная презентация этапов строительства



Планы развития компании

ЧТО СДЕЛАНО:

- VR КЛАСТЕР – работа с любыми системами VR и периферией
- Загрузчик CAD: STEP/IGES/RREP, DWG/PGN, U3D/PDF
- Взаимодействие с виртуальной сценой – перемещение объектов, создание сечений и коллизий
- VR UI – пользовательский интерфейс (меню)
- VR Collaboration – коллективная работа в виртуальной реальности

В ПЛАНАХ:

- Расширение библиотеки мехатроники (физика, кинематика, механика)
- Расширение кол-ва поддерживаемых CAD-CAE форматов
- Эргономический анализ в реальном времени с антропометрической библиотекой
- Поддержка библиотек стандартов обслуживания и ремонтов
- Поддержка обмена данных с SCADA серверами
- 3D-моделирование звуковых эффектов
- Расширение функций рендеренга, менеджер материалов
- SDK интеграции с солверами, Simulink/SiminTech
- Расширение функций коллективной совместной работы
- Поддержка скриптового языка
- Разработка AR-решения для промышленности

О компании

- Старт в 2014
- Spin-off VE Group (более 15 лет опыта индустриальных VR-проектов)
- Московская область и Волгоград
- Сильная команда из 17 человек (МФТИ, Мехмат и два кандидата наук)



CONCEPT
VIRTUAL PROTOTYPING



Спасибо за внимание!