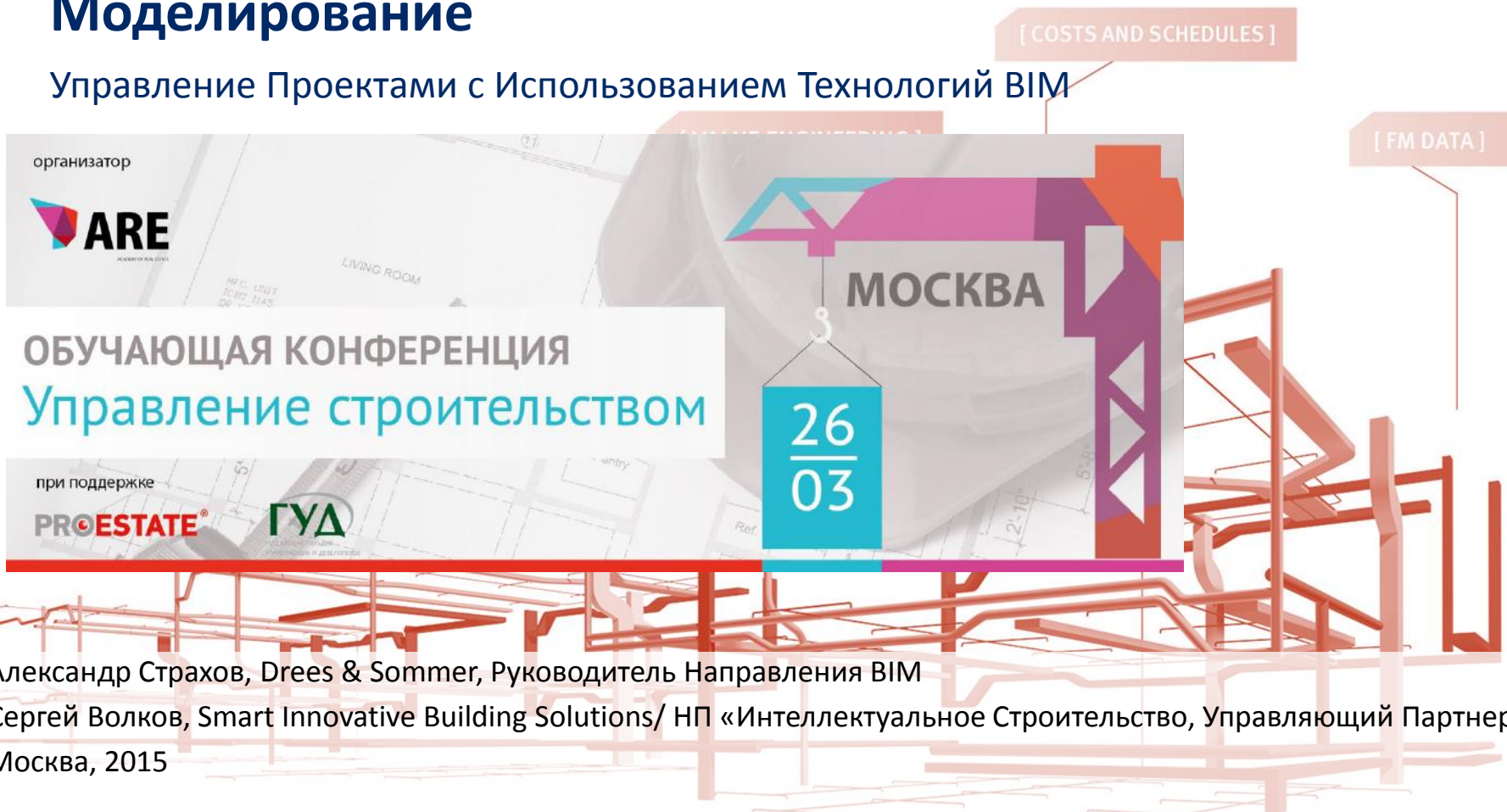
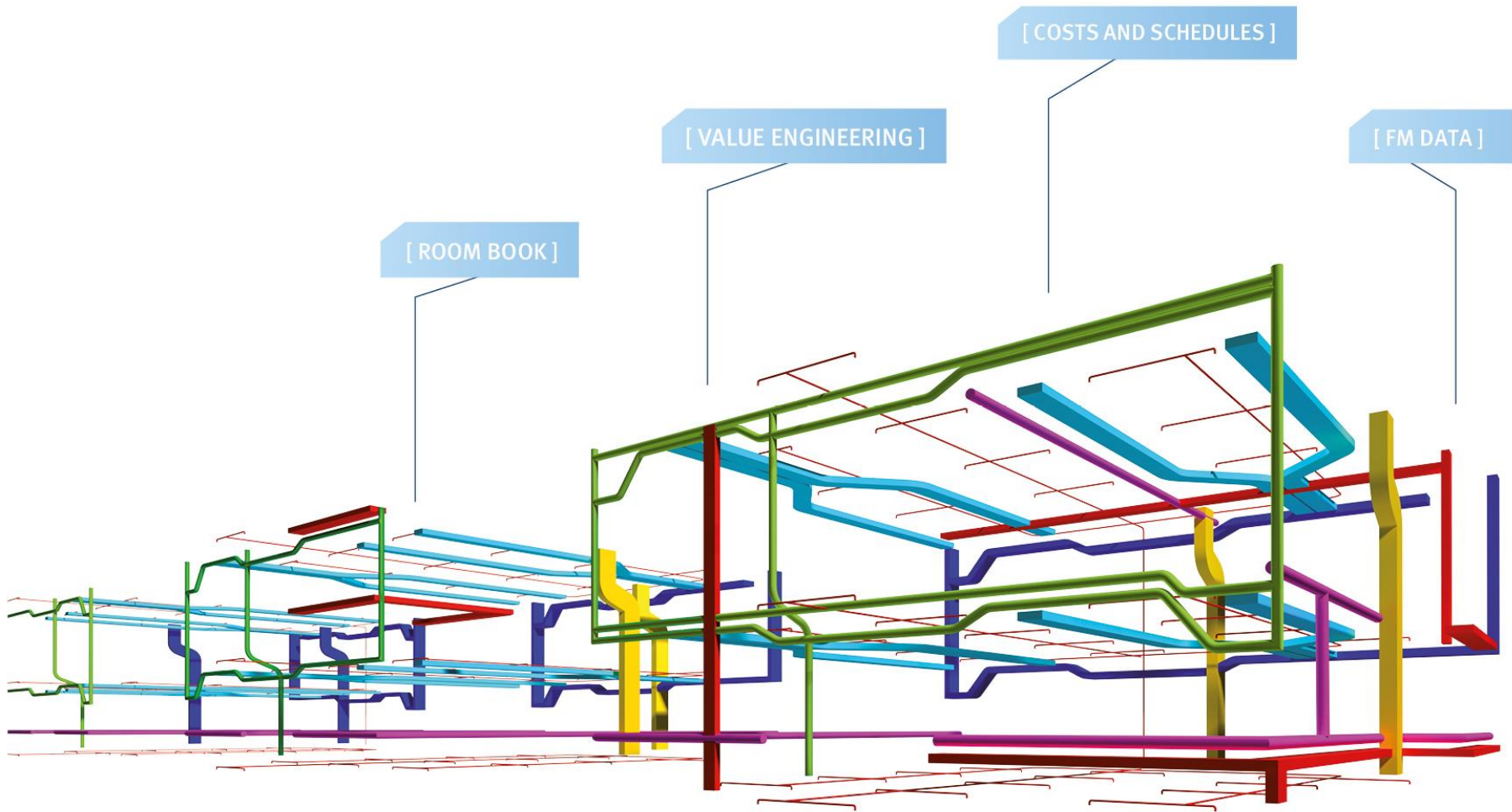


Интегрированная Реализация Строительных Проектов (IPD) и Информационное Моделирование

Управление Проектами с Использованием Технологий BIM





Интегрированная Реализация Строительных Проектов (IPD) и Информационное Моделирование

Управление Проектами с Использованием Технологий BIM

Кризис - Время Новых Возможностей

Недостаточность и несовершенство объектов инфраструктуры



В строительстве, например, за последние 20 лет уровень производительности во многих развитых странах едва сдвинулся с мертвой точки. Причина такой низкой эффективности – слабая система планирования, предоставления услуг и эксплуатации объектов инфраструктуры.

В настоящее время производительность в жилищном строительстве России составляет 21% от уровня США и 33% от уровня Швеции.

McKinsey MGI январь 2013

Структура отставания в производительности труда в % относительно США



- Соединенные Штаты Америки
- Организация труда и квалифицированные кадры
- Высокоэффективные технологии
- Амбициозность проектов

Куда Двигается Отрасль?

Доля зеленых проектов **38%**   **62%** Доля незеленых проектов

2008 год
2012 год



Способствует здоровью и благополучию
29% → **55%**



Мотивирует стабильную бизнес-практику
52% → **55%**



Способствует повышению производительности труда
6% → **17%**



Поддерживает национальную экономику
4% → **12%**



Эстетически приятное
1% → **4%**



2008 год
2012 год



Сокращает потребление энергии
46% → **72%**



Сокращает выбросы парниковых газов
24% → **27%**



Сохраняет природные ресурсы
14% → **27%**



Сокращает потребление воды
4% → **25%**



Повышает качество воздуха в помещении
6% → **17%**



Что и в каком количестве потребляет обычное здание



14%
питьевой воды



40%
сырья



39%
энергии

По подсчетам экспертов, потребление энергоресурсов и воды в «зеленых» домах снижается на **40-75%**



Необходимо комплексное моделирование взаимодействия городской социально-экономической среды, инвестиционной, инженерно-архитектурной и эстетической составляющей

Интегрированный Подход/ Идеология. Основы и Принципы



Интегрированный проект является развитием подхода интегрированного проектирования и распространяет те же цели и принципы в течение всего жизненного цикла.

Использование методологии интегрированного проектирования позволит сформировать на основе базовых принципов и бизнес моделей уникальное решение для эффективного развития бизнеса.

Базовые принципы

- взаимоуважение
- взаимная выгода
- раннее определение цели
- расширенные коммуникации



- лидерство
- высокая эффективность
- используемые технологии
- четко определенные открытые стандарты

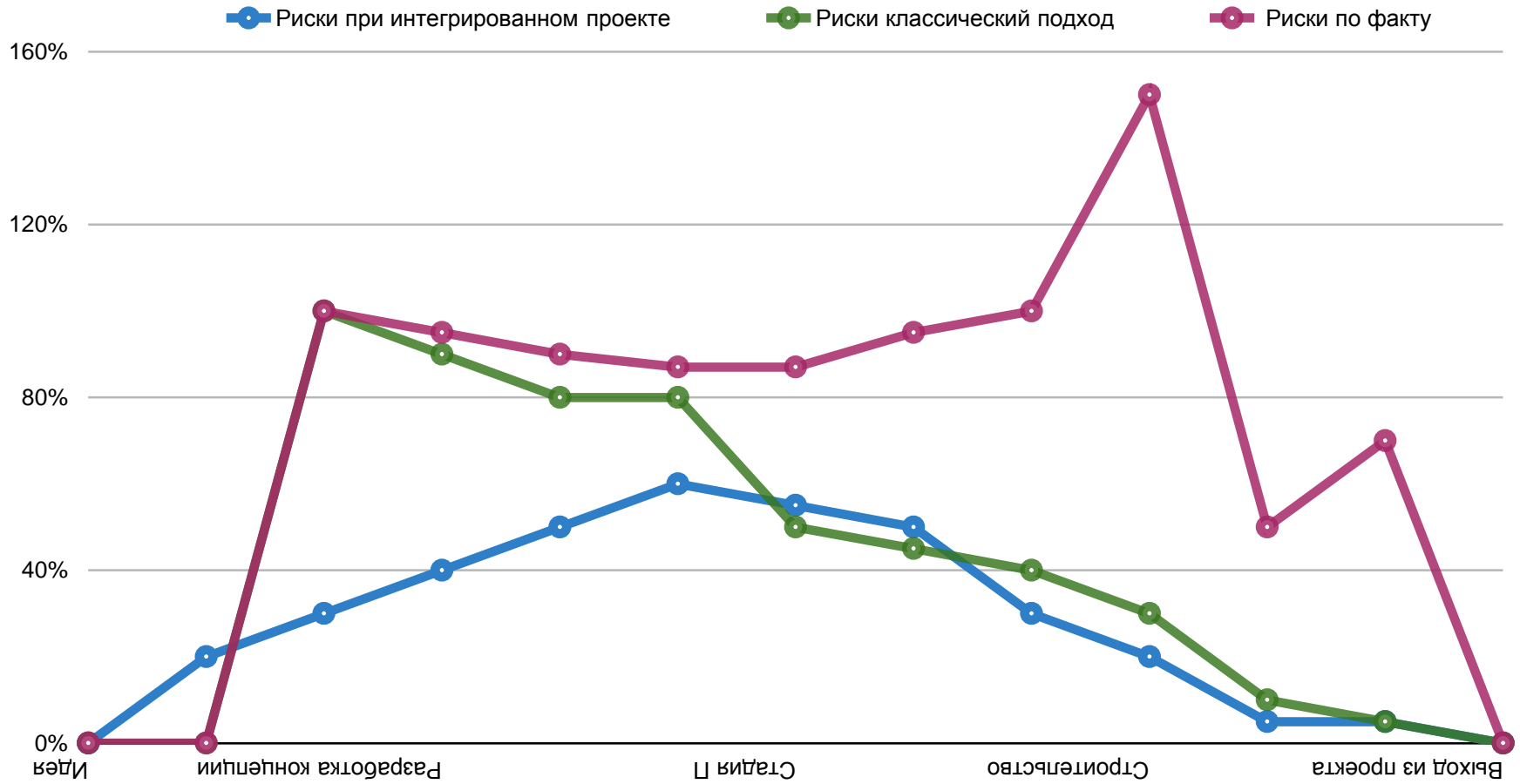
Интегрированное Исполнение Проекта

Взаимная выгода

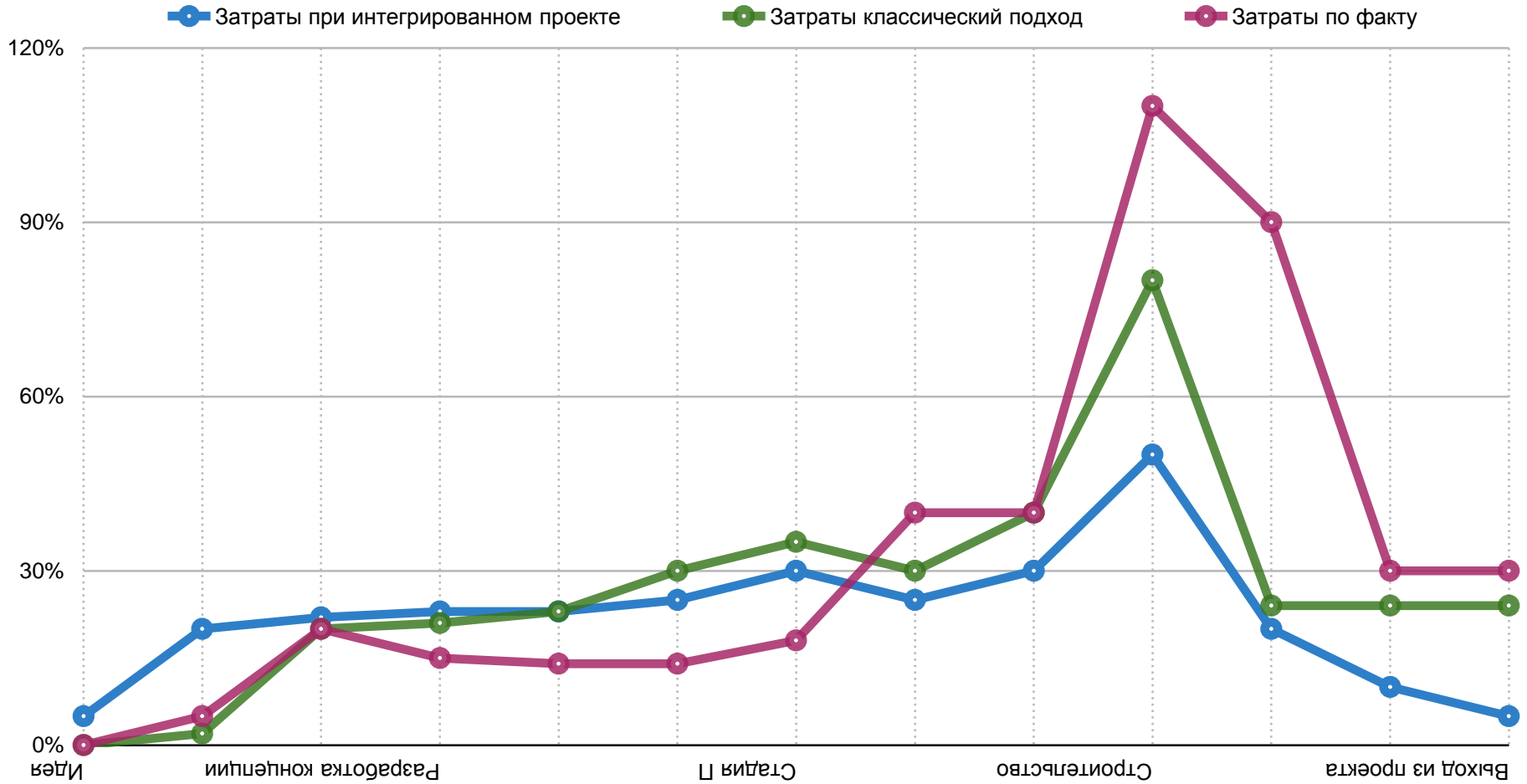
Применяя этот подход продолжительно можно сохранить до 30% стоимости строительства и от 2% до 10%, используя его на одном отдельно взятом проекте



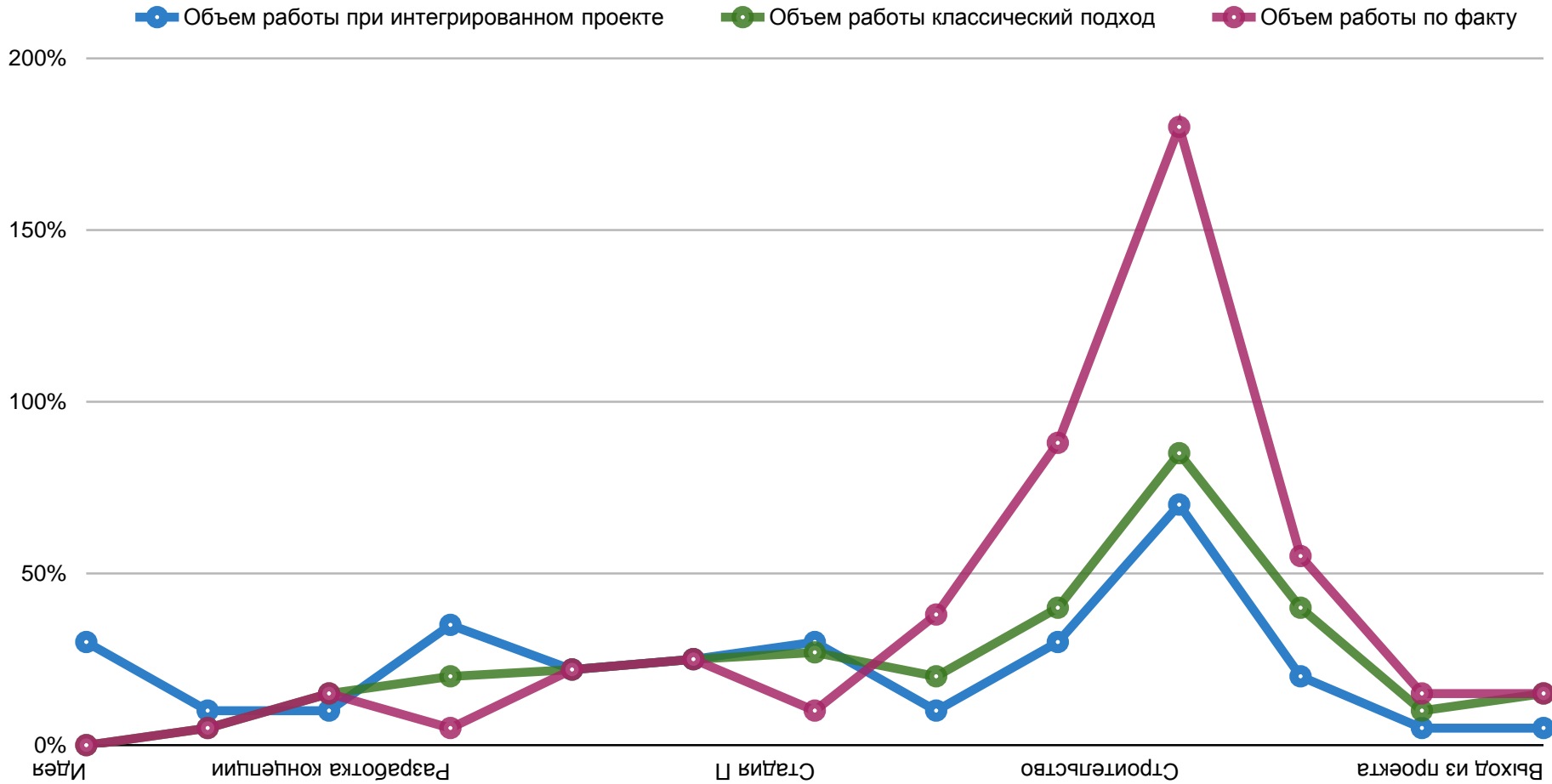
Стратегический Эффект от Использования ID



Стратегический Эффект от Использования ID



Стратегический Эффект от Использования ID



Методология IPD. Подходы. Выгоды и Возможности

Формирование информационного поля



Реализация базовых принципов интегрированного проектирования

Базовые принципы



Выгоды и возможности IPD

- Определение целей и стандартов
- Определение методов оценки себестоимости
- Определение плана
- Определение уровня проектной готовности
- Формирование методов оценки операционных показателей
- Формирование требований по экологичности
- Формирование требований по энергоэффективности
- Соответствие бизнес-требованиям



Определение измеримых показателей проекта

- Оказывает поддержку Заказчику
- Стимулирует снижение затрат
- Обеспечивает прозрачность процессов ИСП
- Структурирует знания
- Увеличивает доходность проекта
- Снижает уровень конфронтации
- Снижает необходимость «дополнительных» соглашений
- Формирует единые идеалы и цели у всех участников проекта

Информационное Моделирование Здания

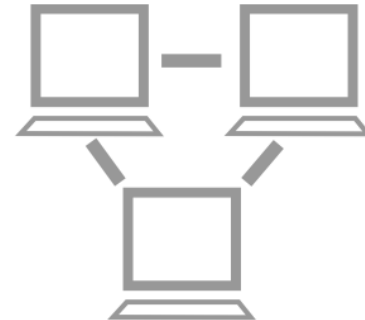
Преимущества от Использования BIM



Building Information Modeling
информационное моделирование здания



Building Information Model
информационная модель объекта



Building Information Management
управление информацией о здании



- Сокращение сроков подготовки эскизного проекта и интеграция уже на этом этапе с финансово-аналитическими показателями.
- Управленческое решение принимается на основе наглядных данных полученных на основе Информационных моделей (ИМ). Сами данные потом переходят на стадию П и Р.
- Максимально-возможное использование ранее приобретенного опыта.
- Контроль за рисками, что проект выйдет из графика или из бюджета путем использования виртуальной модели процесса строительства, её оптимизирования и контроля план/факт стройки
- Минимизация необходимости перепроектирования и ошибок на стройке, приводящих к превышению бюджета, сроков или банкротству строительной компании, путем использования ИМ, проверки проекта на коллизии еще до выхода на стройку и согласования его с заказчиком и строителями еще до прохождения экспертизы
- Оптимизация расходов на проектирование и строительство.

Информационное Моделирование Здания

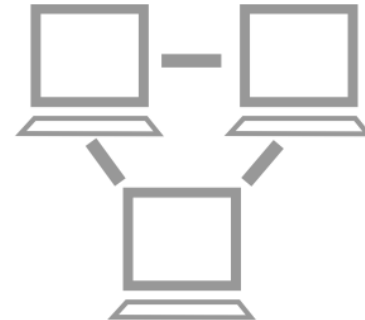
Преимущества от Использования BIM



Building Information Modeling
информационное моделирование здания



Building Information Model
информационная модель объекта



Building Information Management
управление информацией о здании



- Возможность комплексного анализа проекта на самых ранних стадиях.
- Прогнозирование эксплуатационных характеристик объекта и стоимости эксплуатации.
- Повышение качества проектной документации.
- Получение более точных стоимостных составляющих (BOQ, смет), полученных на основе ИМ, прирост точности может достигать в 3% (зарубежный опыт) или 10% (российский опыт)
- Сокращение сроков подготовки эскизного проекта и интеграция уже на этом этапе с финансово-аналитическими показателями.
- Возможность вести вариантное проектирование с достаточным количеством данных по каждому варианту для рассмотрения и принятия решения
- Возможность выйти на тендер с минимально возможной, но не рискованной ценой путем просчета стоимости строительной ИМ с высокой точностью

Информационное Моделирование Здания

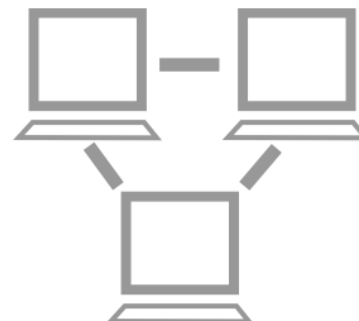
Преимущества от Использования BIM



Building Information Modeling
информационное моделирование здания



Building Information Model
информационная модель объекта



Building Information Management
управление информацией о здании



- Возможность вместе с РД передавать на стройку полученные из модели сложные узлы в 3D виде, которые значительно ускоряют сборку и минимизируют проблемы с чтением чертежей
- Минимизация простоев техники или рабочей силы из-за ошибок в планировании путем проведения проверок на пространственно-временные коллизии виртуальной модели процесса строительства ИМ.
- На основе виртуальной ИМ строительства можно отследить в какой момент времени какие инвестиции требуются и спланировать график кредитования в соответствии с этим
- ИМ позволяет автоматически проверить проект на коллизии по ходу работы до выхода на стройку, на стадии строительства можно подгрузить облако точек, полученное в процессе лазерного сканирования, строящегося объекта и отследить возникновение коллизий проектной модели с существующей постройкой.
- Упрощение подготовки объекта к передаче в эксплуатацию.
- Упрощение процесса эксплуатации объекта и прозрачность бюджетирования.
- Обеспечение финансовой прозрачности проектов.

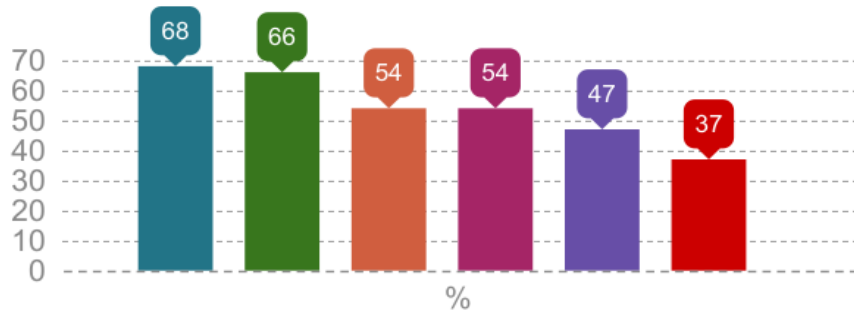
BIM – Глобальный Тренд Строительной Отрасли

Официальные программы по внедрению BIM на государственном уровне



Стратегия Великобритании

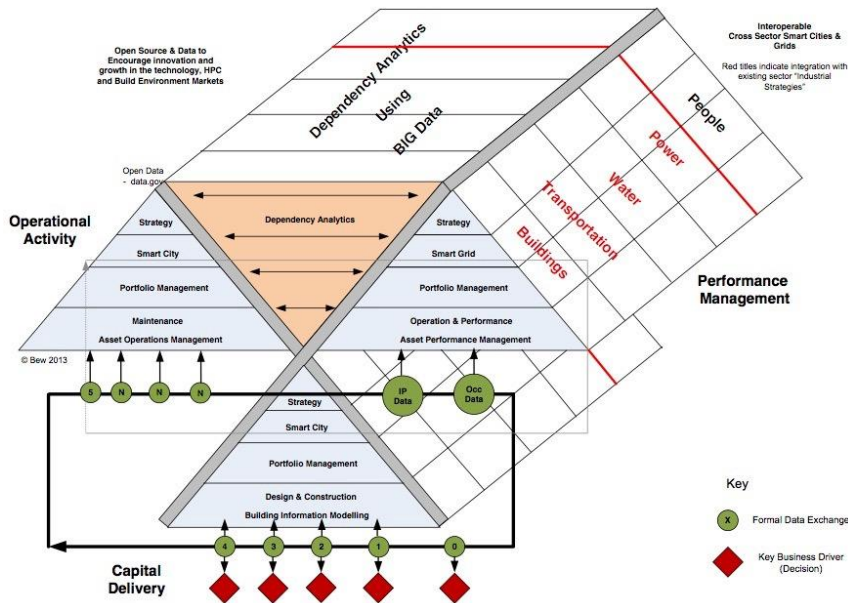
- 2011 - государственная стратегия в строительстве рассчитана на экспорт услуг
- 2016 - 100% государственного заказа на BIM технологии



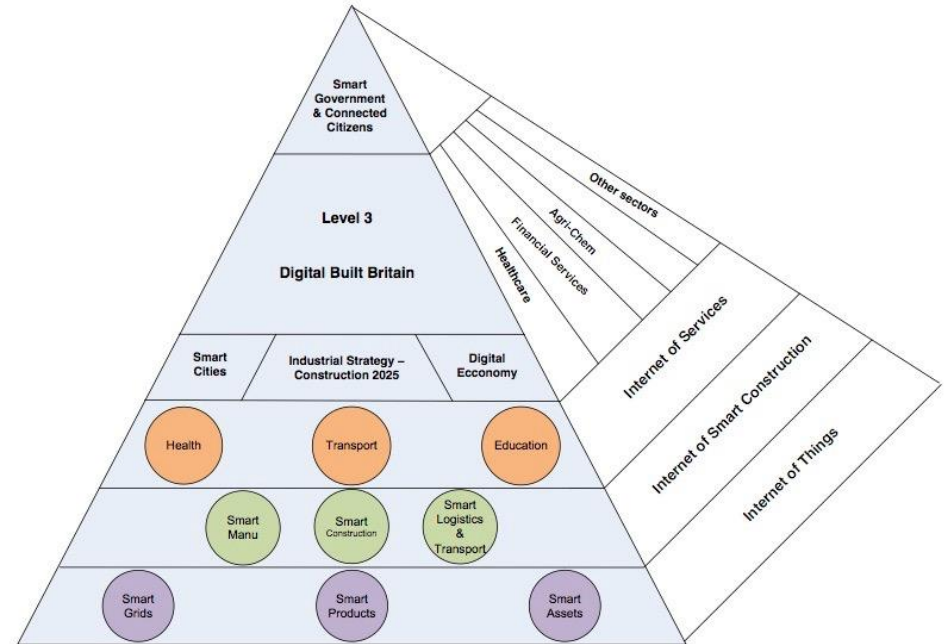
- точность сметных расчетов
- обнаружение коллизий
- сокращение сроков реализации проектов
- сокращение отходов и брака
- сокращение времени на разработку смет

- Уменьшение количества пространственных коллизий
- Лучшее понимание проекта всеми сторонами
- Повышение качества проектов
- Сокращение объема изменений
- Сокращение объема согласований с подрядчиком
- Более точный контроль над стоимостью строительства

VIM – Глобальный Тренд Строительной Отрасли



Операционная карта «Цифровой Великобритании»



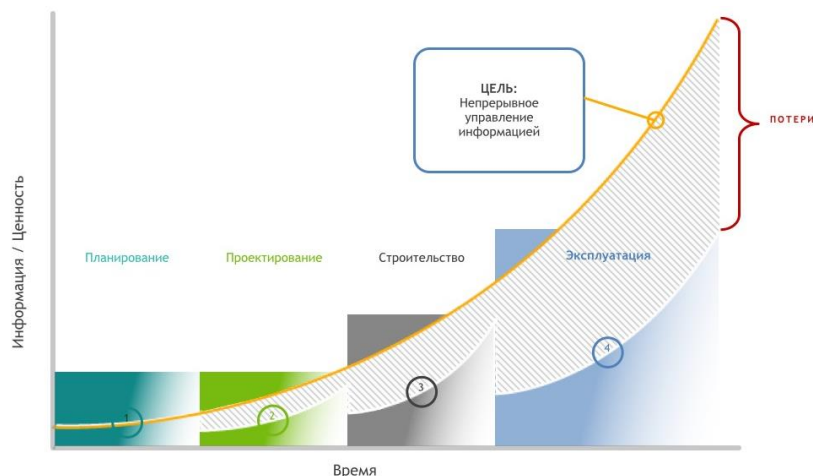
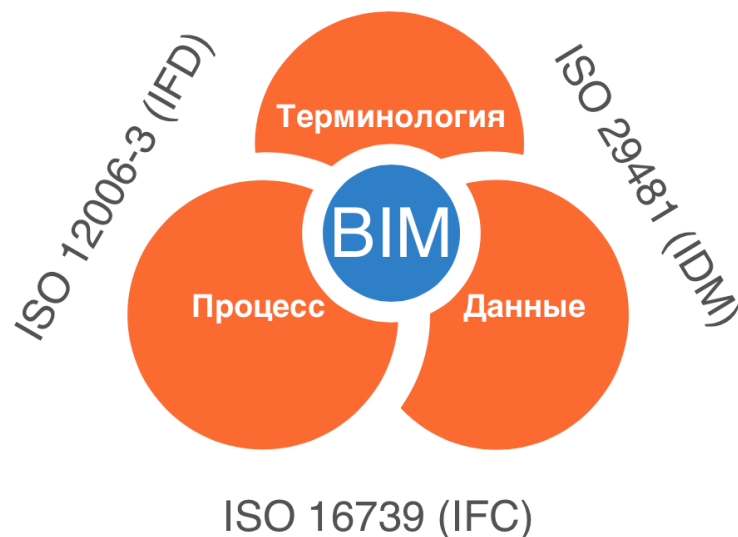
Межотраслевое взаимодействие в рамках цифровой стратегии

Стратегия Великобритании. Строительство 2025

- Снижение затрат **33%** - Сокращение начальных затрат на строительство и стоимость эксплуатации готового объекта
- Сокращение сроков **50%** - Сокращение общего времени от начала до завершения проекта для нового строительства и реконструкции
- Сокращение выбросов **50%** - Сокращение выбросов парниковых газов от объекта капитального строительства
- Рост экспорта услуг **50%** - Сокращение отставания в экспорте в строительных продуктах и услугах

Стратегические Преимущества BIM

- Стандартизирован
- Включает формат передачи данных, описание процесса и библиотеки
- Применим на всех этапах жизненного цикла проекта
- Интегрирован с планами работ (визуальный план график)
- Обеспечивает по-элементное/по-системное календарное планирование
- Контроль информации и выполнения на всех стадиях проекта
- Интегрирован со стоимостными показателями
- Обеспечивает наглядность представления информации
- Обеспечивает актуальность и быстрый обмен информацией
- Упрощает переход проекта из одной стадии в другую без потерь



Методология BIM. Подходы

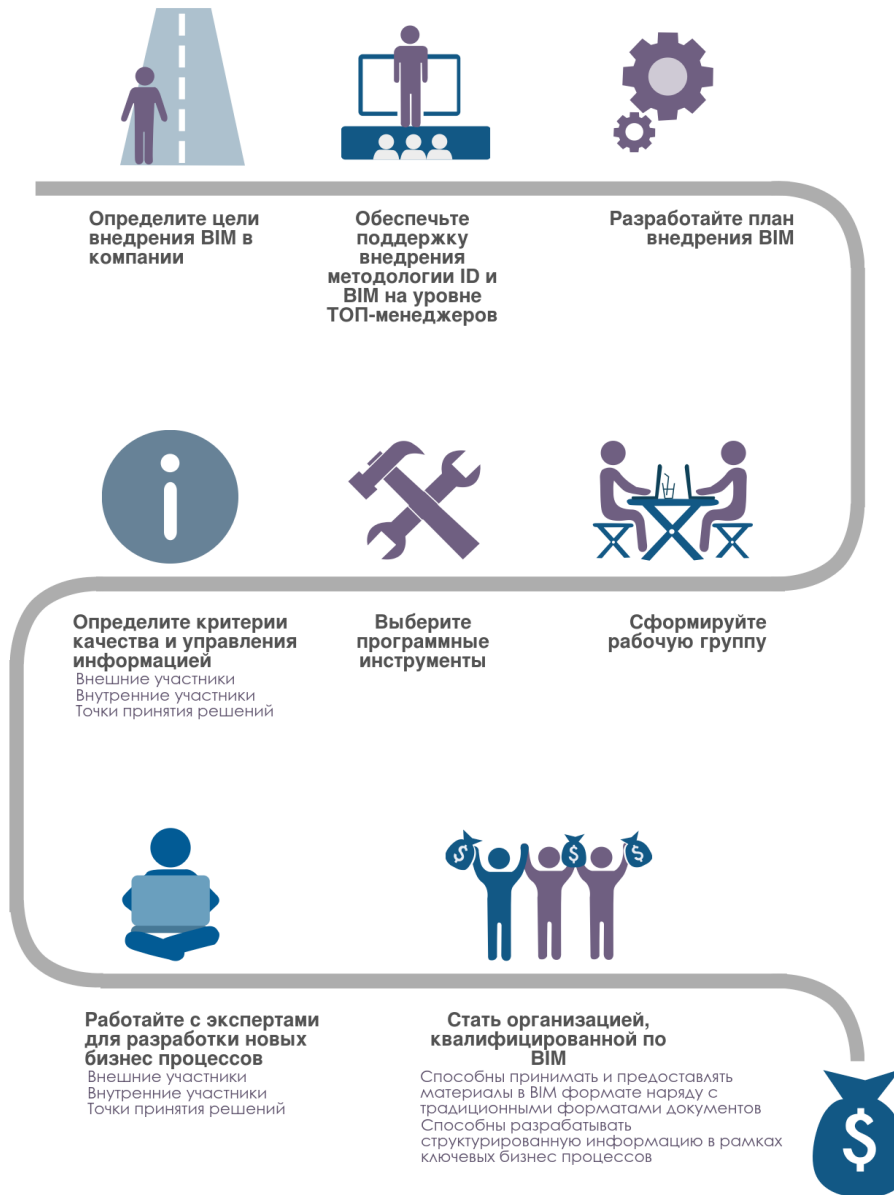


В настоящее время мировое строительное сообщество пользуется определением уровней зрелости проектирования и моделирования



В современном мире BIM используется на разных уровнях развития методологии

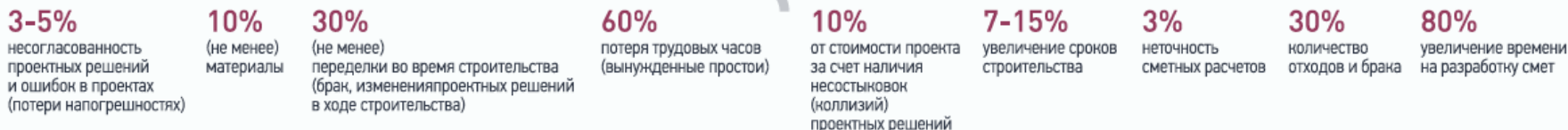
Требования к Внедрению



Возможности Применения BIM и Ожидаемые Эффекты



ПОТЕРИ



РАЗМЕР ПОТЕРЬ

БИЗНЕС ПРЕИМУЩЕСТВА



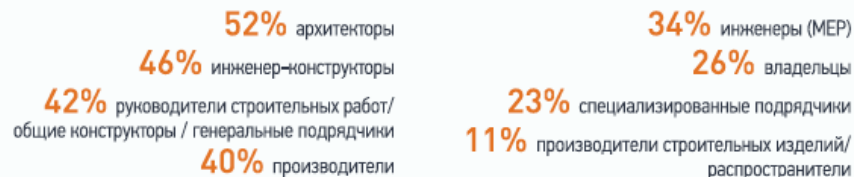
Важные бизнес-преимущества «зеленого» здания с применением технологии BIM



ROI



BIM ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ



ВЫГОДЫ



Что Можно Моделировать?

8

причин
почему фирмы не используют
моделирование



43% опрошенных архитектурных бюро
и **8%** инженерных компаний
не предоставляют услуги моделирования

ВИДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ



КОНЦЕПТУАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ



ПРОЕКТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

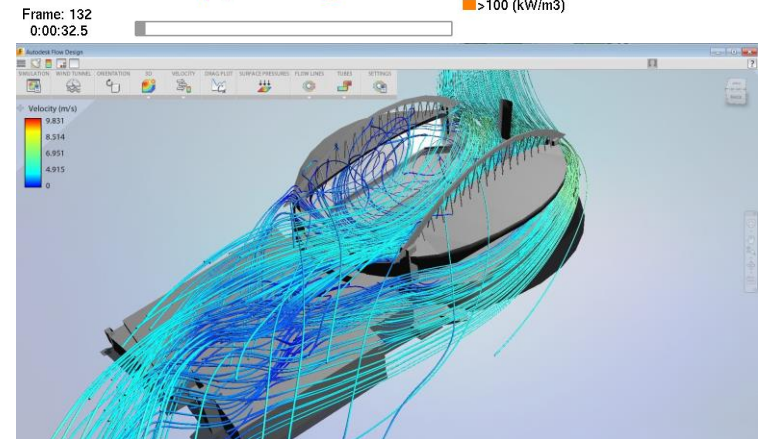
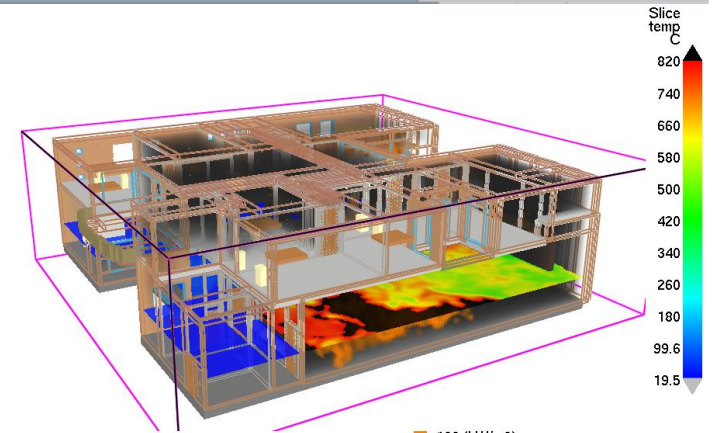
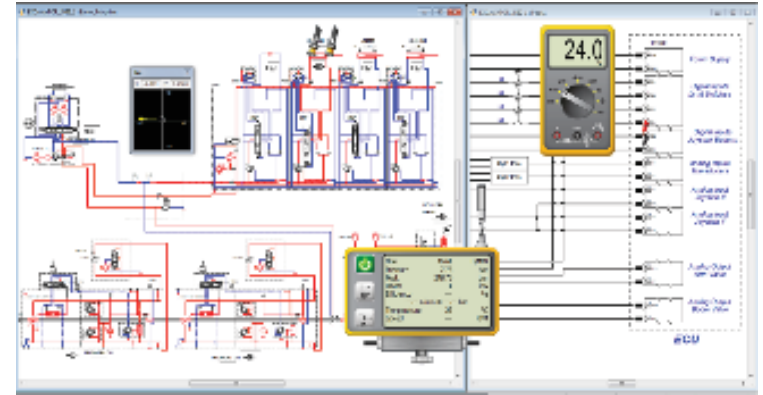
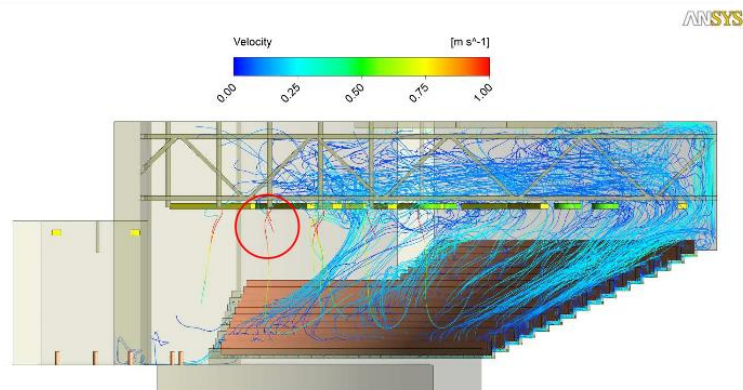
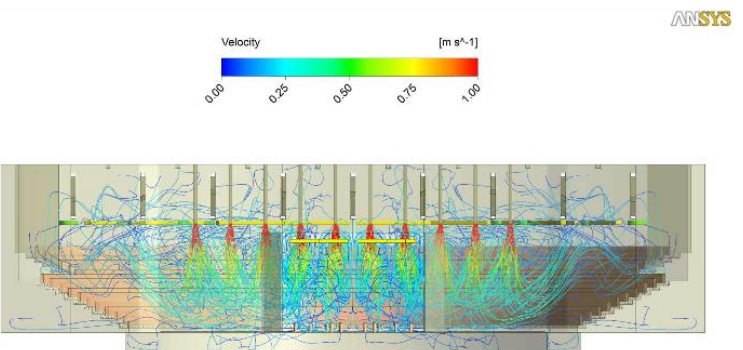
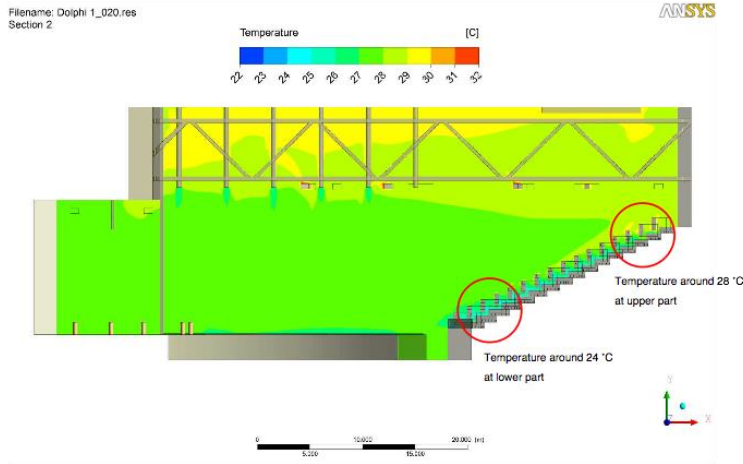


СТРОИТЕЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ



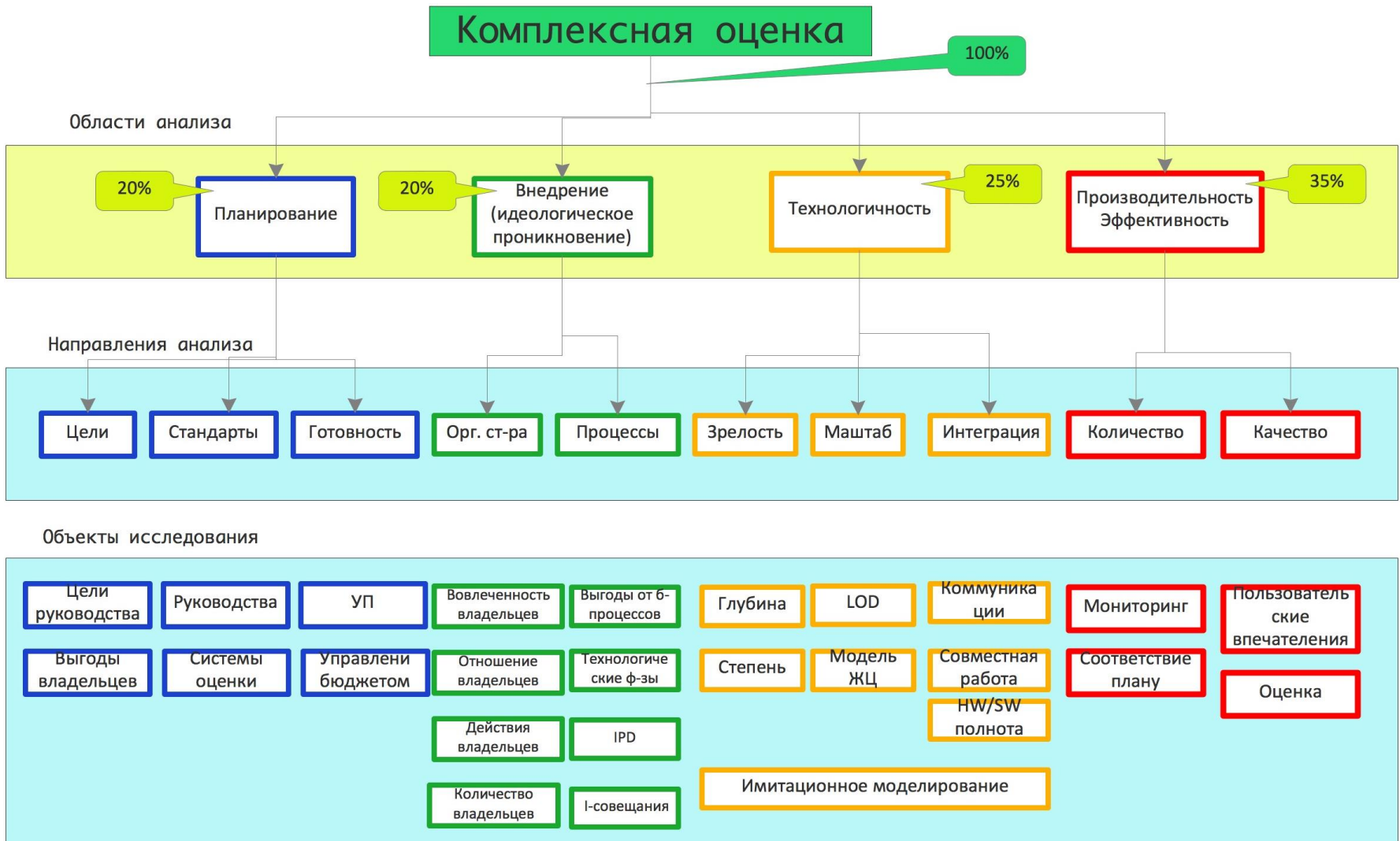
Все виды моделирования применимы и на этапе эксплуатации!

Примеры Имитационного Моделирования



Анализ Интегрированности Проекта - Методология

Схема оценки интегрированности проекта

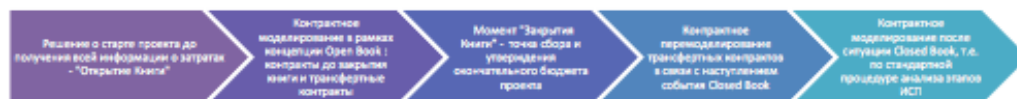


Контрактное Моделирование. Подходы



Виды инжиниринга на разных этапах ИСП
(Малахов В.И.)

Open Book – концепция реализации инвестиционно-строительных проектов, предполагающая начало работ по реализации проекта до получения окончательного представления, как о его конструктивном исполнении, так и о объеме инвестиций, в связи с объективной невозможностью выполнения работ в соответствии с классической последовательностью этапов инвестиционно-строительного процесса.



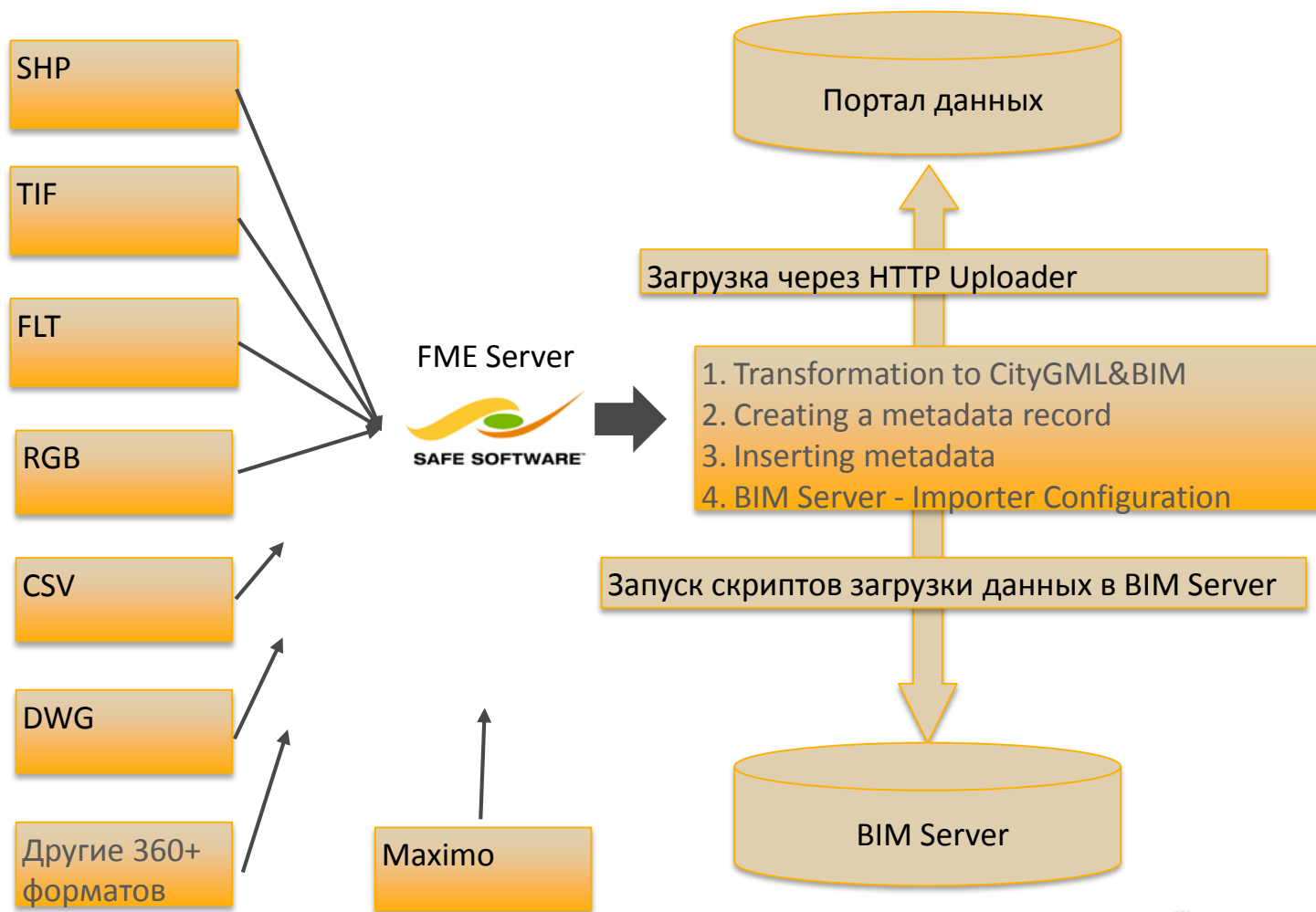
Для IPD за рубежом разработаны следующие стандартные виды контрактов:

- Американского Института Архитектуры AIA C195 Family
- Улучшенный вариант контрактов Американского Института Архитектуры AIA C191
- ConsensusDOCS 300
- Hanson Bridgett Standard Basic IPD Agreement

Инвестиционно-строительный инжиниринг - это профессиональная предпринимательская деятельность по предоставлению Заказчикам комплексных инженерных услуг, включающих моделирование технологических процессов, проектирование зданий и сооружений, подготовку, обеспечение и техническое сопровождение процесса строительства, надзор за возведением, монтажом, пуско-наладкой и эксплуатацией промышленных и хозяйственных объектов.

Возможная Схема Организации Взаимодействия

FME - система трансформации информации



Методологии Поиска Решений

Методы выбора оптимального решения ТРИЗ, ТОС, Аксиоматический дизайн

Выбор основывается на следующих предпосылках



У всех организаций есть цель, к которой они стремятся все время



Возможность улучшения, добавления ценности ограничена немногими факторами



Нахождение и преодоление ограничений могут быть структурированы



Методологии Оптимизации Ресурсов

1. Управление проектами

- Системы управления проектами: PMBook, P2M, Agile, Kanban и другие
- Основная цель - эффективное управление производственным процессом.
- Основная задача - сокращение времени простоя и балансировка нагрузки на участников проекта.

2. Lean Construction

На равне с системами управления проектами появились методики, которые способствуют снижению количества социальных конфликтов в рамках проектов. В частности методологии Lean Construction использует методы интегрированного исполнения проекта и информационного моделирования здания.

3. «Зеленое строительство»

- «Устойчивое» строительство - устойчивость создает и поддерживает условия, при которых человек, природа и социальная среда могут существовать в продуктивной гармонии, позволяющей достигать реализации социальных, экономических и других потребностей нынешнего и будущих поколений.
- Важность устойчивости - заключается в факторах «будущего», которые устанавливают более высокие стандарты, чем те, которые используются для определения «зеленого» здания.
- Устойчивость так же проявляется и во влиянии на социальную среду, где размещается объект, т.е. снижение времени дискомфорта, создаваемого во время строительства; снижение количества «похороненных» черновых или вспомогательных материалов; снижение стоимости эксплуатации. Внедрение экоэффективных методов строительства сокращает количество отходов, сохраняет природные ресурсы, улучшает качество воздуха и воды, защищает экосистемы и биоразнообразие. Решение задач «зеленого строительства» может быть обеспечено возможностями моделирования различных вариантов реализации проекта или планируемых решений и последующей оценкой эффективности прогнозируемых результатов.

Методологии повышения качества

1. Анализ причин и последствий отказов (АППО) – английская аббревиатура FMEA. Метод анализа, применяемый в менеджменте качества для определения потенциальных дефектов (несоответствий) и причин их возникновения в изделии, процессе или услуге. Он применяется для выявления проблем до того, как они проявятся и окажут воздействие на потребителя.
2. Три основных вида АППО, определяемых по объекту анализа:
 - АППО – анализ технической системы. Направлен на выявление проблем в основных функциях системы;
 - АППО – анализ конструкции. Направлен на выявление проблем в компонентах и подсистемах изделия;
 - АППО – анализ процесса. Направлен на выявление проблем в процессах производства, сборки, монтажа и обслуживания изделия. (могут применяться каждый по отдельности, либо во взаимосвязи друг с другом. Если выполняются все три вида анализа, то их взаимосвязь может быть представлена в виде матрицы)
3. Специальные виды АППО анализа:
 - Режим потенциальной ошибки и анализ последствий при проектировании
 - Режим потенциальной ошибки и анализ последствий при производстве и сборочном процессе

Методологии Повышения Качества

Всеобщее управление качеством (ВУК) – английская аббревиатура TQM. Общеорганизационный метод непрерывного повышения качества всех организационных процессов. Это философия организации, которая основана на стремлении к качеству и практике управления, которая приводит к всеобщему качеству, отсюда качество - это не то, что вам приходится отслеживать или добавлять на каком-то этапе производственного процесса, это сама сущность организации.

Доказано, что вся система менеджмента работает лучше, если организация рассматривается как единое целое, единая система. В данном случае для повышения эффективности деятельности и оптимизации процессов необходимо соблюдение основных принципов ВУК.

Принципы системы:

- Ориентация организации на заказчика.
- Ведущая роль руководства.
- Вовлечение сотрудников.
- Процессный подход.
- Системный подход к управлению.
- Постоянное улучшение.
- Подход к принятию решений, основанный на фактах.
- Отношения с поставщиками.
- Минимизация потерь, связанных с некачественной работой.

Только при системном подходе к управлению станет возможным полное использование обратной связи с заказчиком для выработки стратегических планов и интегрированных в них планов по качеству.

Методологии Повышения Качества

	Несоответствия	Последствия	Причины
FMEA – анализ системы	Несоответствия функций системы	Проблема	Причины проблемы
FMEA – анализ конструкции	Причины проблемы (из FMEA – анализа системы)	Проблемы для каждого элемента конструкции	Детальный список причин для каждого элемента конструкции
FMEA – анализ процесса	Детальный список причин (из FMEA – анализа конструкции)	Проблемы для каждого элемента конструкции (из FMEA – анализа конструкции)	Детальный список причин для операций процесса

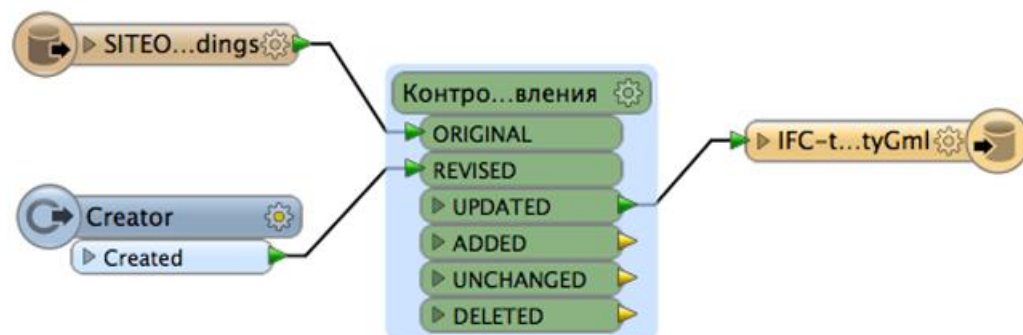
- Структурирование функции качества (СФК) - английская аббревиатура QFD - является гибким методом принятия решений, используемым в разработке продуктов или услуг.
- СФК может помочь организации сосредоточить внимание на важнейших характеристиках новых или существующих продуктов или услуг с точки зрения отдельного клиента, сегмента рынка, компании, или технологии развития.
- Результаты применения методики - понятные схемы и матрицы, которые могут быть повторно использованы для будущих товаров либо услуг.
- Все эти методы управления качеством объединяются в единую цельную методологию, которая называется 6 Сигма, суть которой сводится к необходимости улучшения качества выходов каждого из процессов, минимизации дефектов и статистических отклонений в операционной деятельности.
- Концепция использует методы управления качеством, в том числе, статистические методы, требует использования измеримых целей и результатов, а также предполагает создание специальных рабочих групп на предприятии, осуществляющих проекты по устранению проблем и совершенствованию процессов.

Взаимосвязь Методологий и Технологий

- Методологии поиска решений
- ТРИЗ
- ТОС
- Аксиоматическое проектирование
- Методологии оптимизации ресурсов
- Управление проектами PMBook, P2M
- Lean Construction - «Бережливое строительство»
- «Зеленое строительство»
- Методологии повышения качества
- Анализ причин и последствий отказов (FMEA)
- Всеобщее управление качеством (TQM)
- Структурирование функции качества (QFD)
- 6 Sigma

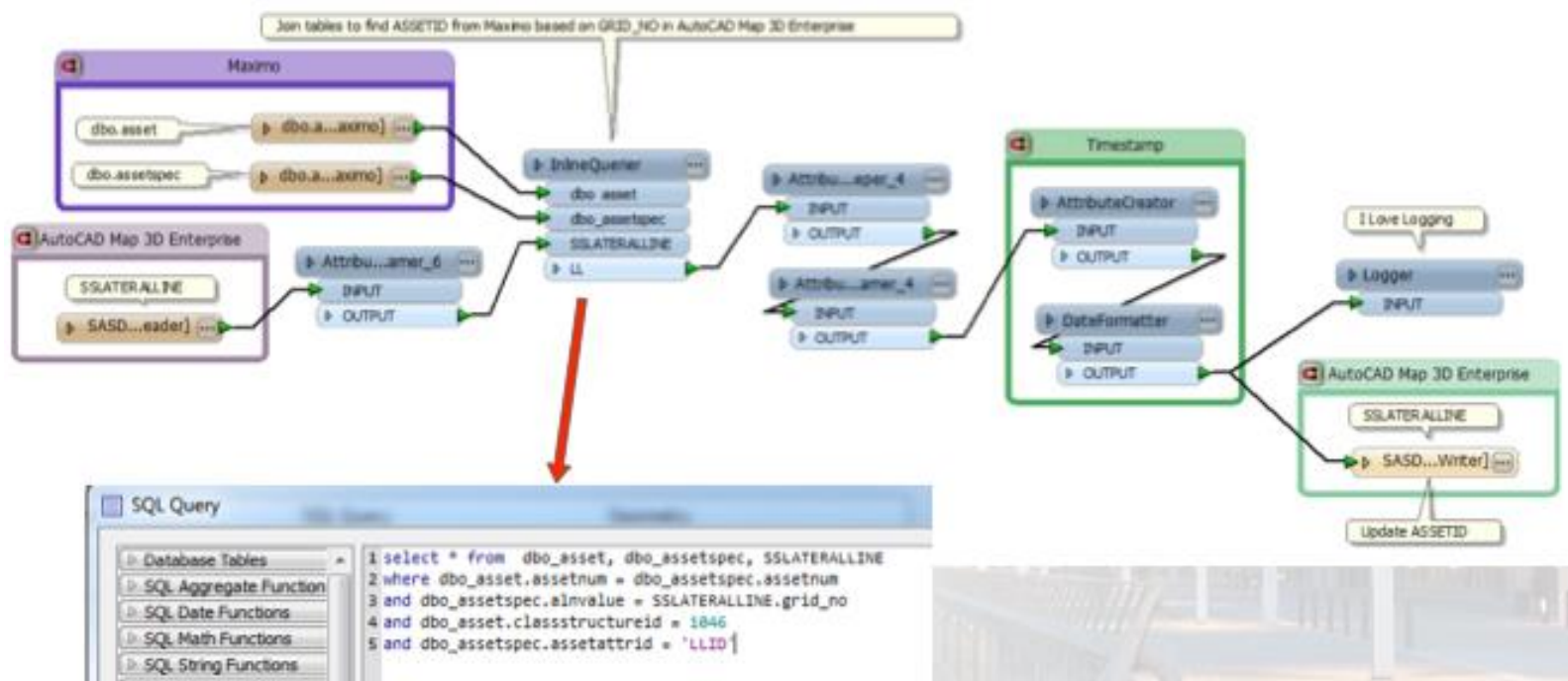
Примеры. Автоматизация Обновления Данных

- Данные от подрядчиков из форматов Autocad® и AutoCad® Map 3D
- Обработать данные необходимо по изменению файла или поступлению нового
- Можно использовать трансформер UpdateDetector
- Сравнительный анализ по 100000 параметрам можно провести за минуты
- Анализ 200000 параметров может занять часы и для этого можно воспользоваться серверными решениями



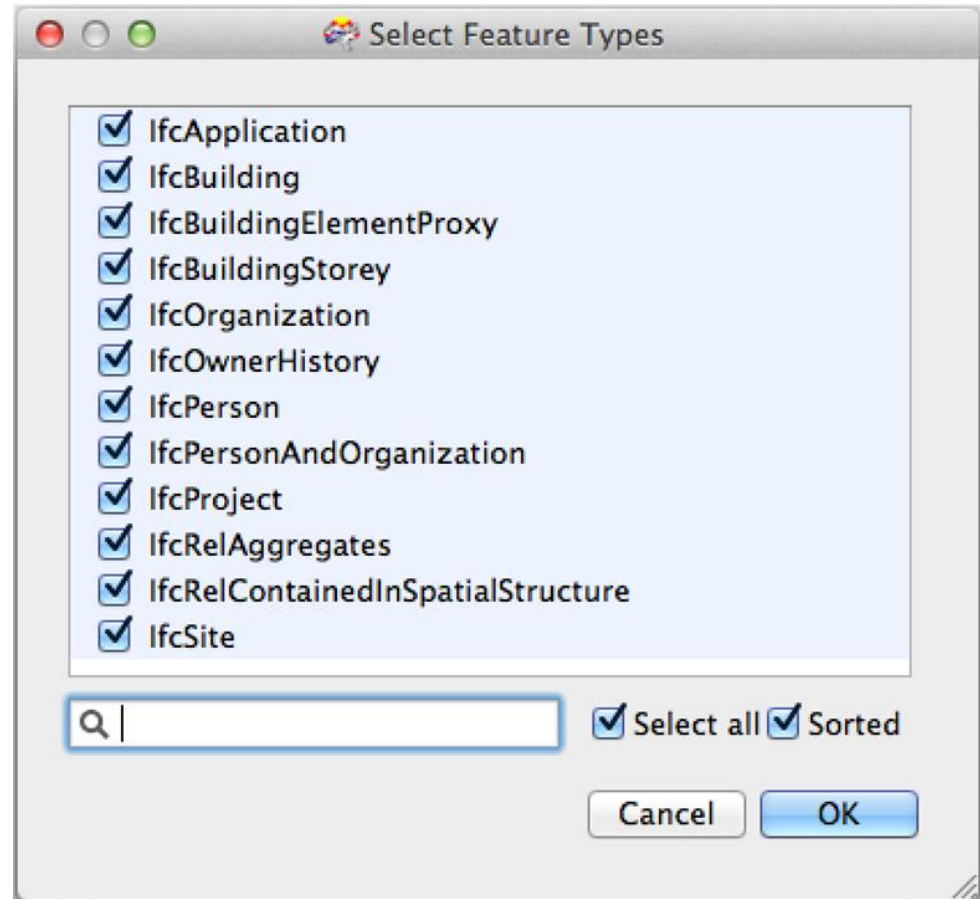
Примеры. Автоматизация Обновления Эксплуатации

- Можно автоматизировать обновление информации в системе эксплуатации, например MAXIMO
- Аналогично можно организовать загрузку данных в систему эксплуатации данных EcoDomus



Примеры. FME Разбор IFC файла

- В соответствии со стандартом BIM можно разобрать данные и проводить манипуляции над ними
- Можно выбрать только часть данных для обработки



Примеры. FME Разбор IFC файла

The screenshot displays the FME Data Inspector interface. The top toolbar includes icons for file operations, navigation, and data manipulation. The main window is divided into three sections:

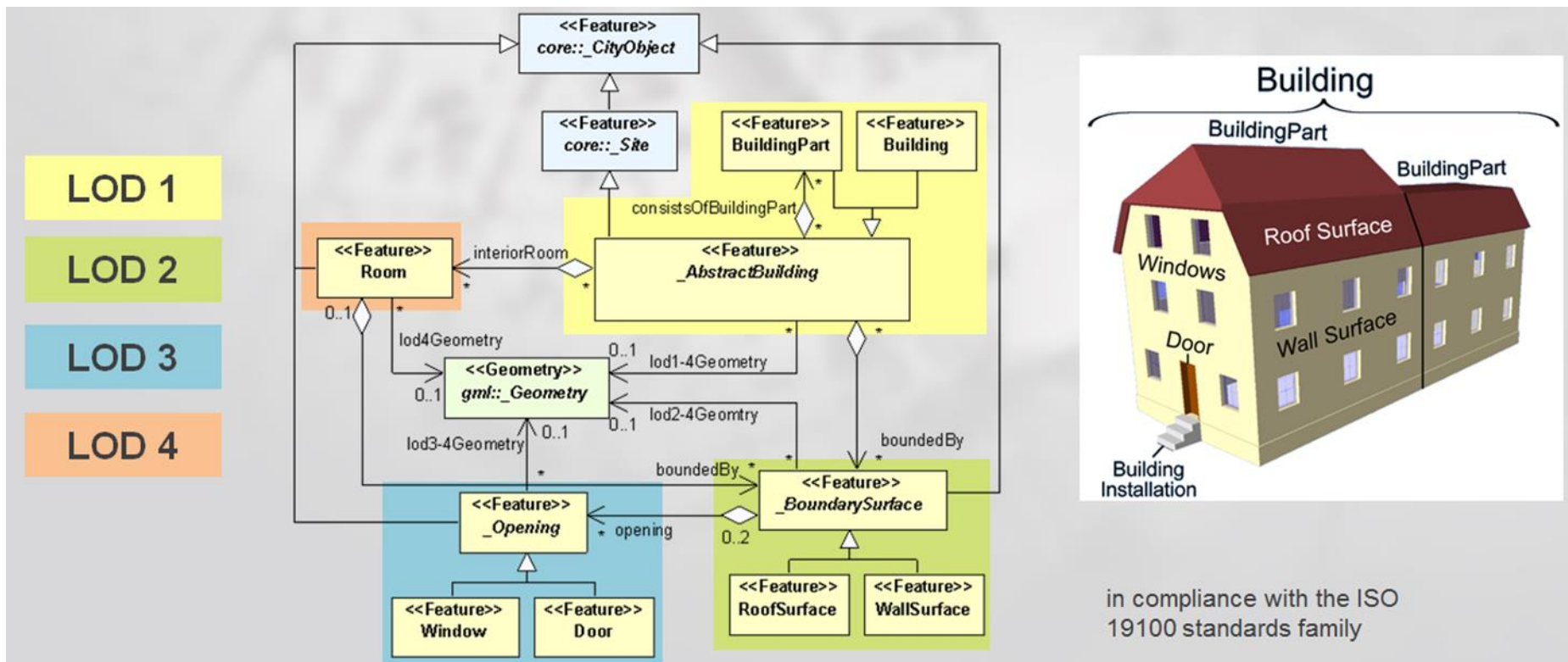
- Display Control:** A tree view on the left showing the loaded IFC data. The root is 'View 1 (333)', which contains 'SITE IFC [IFC] (333)'. Underneath, various IFC classes are listed with checkboxes and grid icons, all of which are checked. These include: IfcApplication (1), IfcBuilding (1), IfcBuildingElementProxy ..., IfcBuildingStorey (1), IfcOrganization (1), IfcOwnerHistory (1), IfcPerson (1), IfcPersonAndOrganizatio..., IfcProject (1), IfcRelAggregates (3), IfcRelContainedInSpatialS..., and IfcSite (1).
- View 1:** A 3D visualization of the IFC data, showing a dark grey, semi-transparent site footprint with internal structural details.
- Table View:** A table at the bottom showing application information. The table has four columns: ApplicationDeveloper, Version, ApplicationFullName, and ApplicationIdentifier. One row is visible with the following data:

	ApplicationDeveloper	Version	ApplicationFullName	ApplicationIdentifier
1	#5	2014	SketchUp Pro 2014	2014

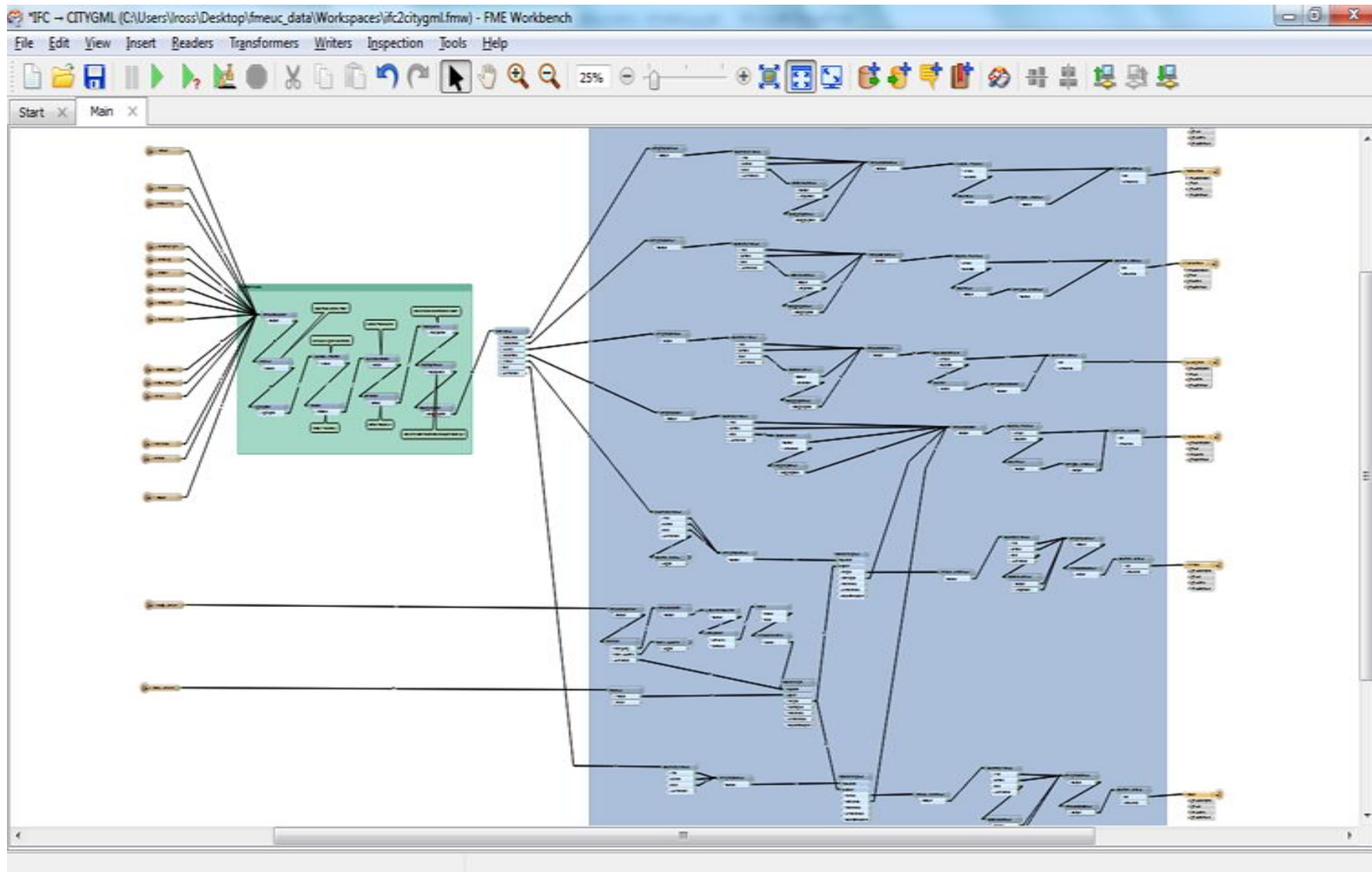
Below the table, the file path is shown: /Users/vserge/Documents/IB2S/Проекты/Кайт-центр (Шриланка)/Шри-Ланка/SITE IFC.ifc - IfcApplication [IFC]. At the bottom, there are tabs for 'Log' and 'Table View', and a row of application-specific tabs.

Примеры. CityGML как Модель Данных

- Модель описания города
- Единые требования к оформлению проектов/моделей
- Возможность проведения автоматического анализа городской информации

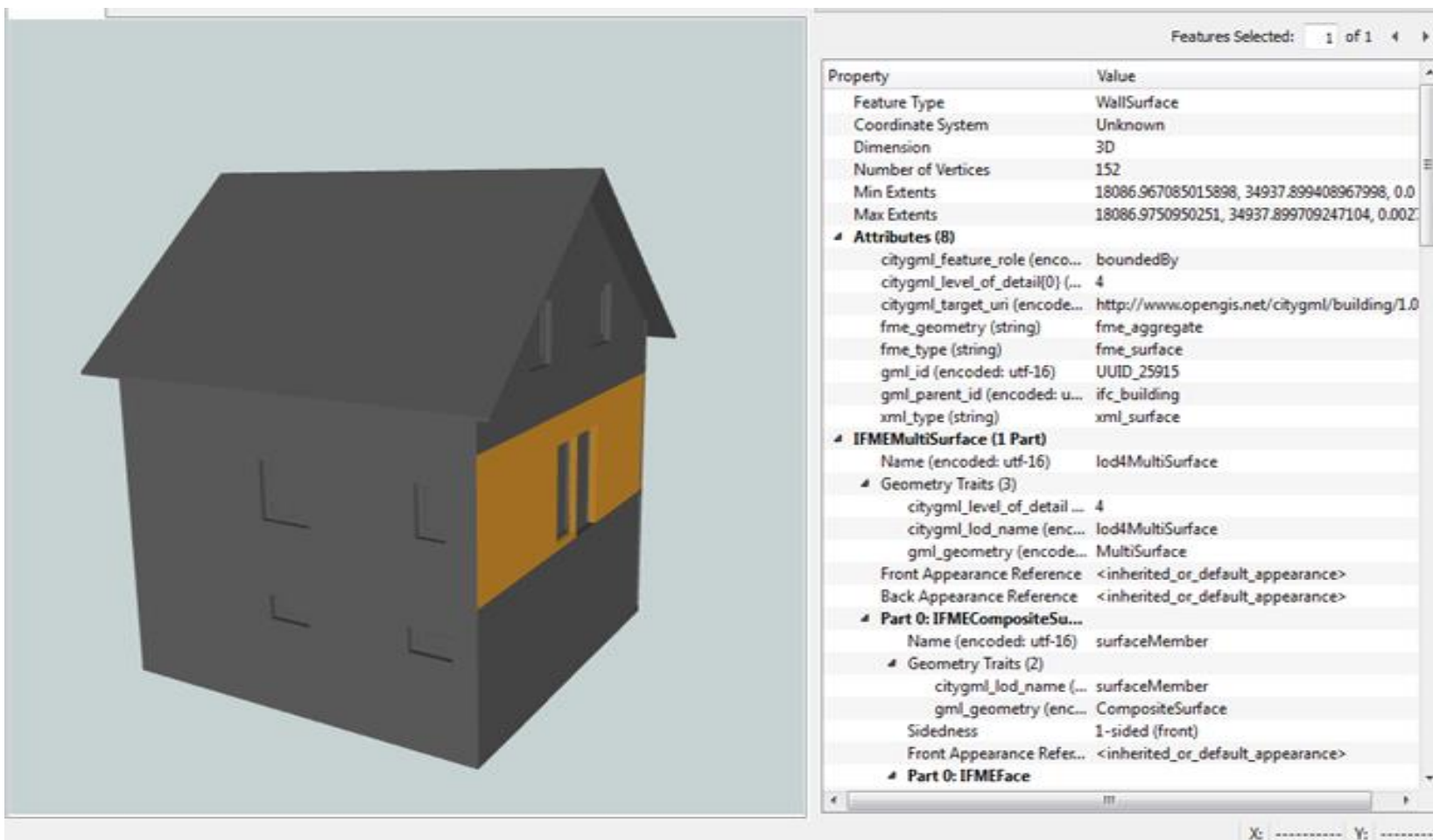


Примеры. Преобразование IFC в CityGML



Примеры. Преобразование IFC в CityGML

- Можно преобразовать IFC в CityGML для описания территории или площадки застройки



Контакты



Александр Страхов

Архитектор/ Руководитель Направления BIM
ООО Drees & Sommer
Моб. +7 906 2726613
alexander.strakhov@dreso.com
www.dreso.com



Сергей Волков

Управляющий партнер
Smart Innovative Building Solutions
НП «Интеллектуальное Строительство»
Моб. +79175791974
vserge@ib2s.ru
www.ib2s.ru

Your innovative Partner for

**CONSULTING
PLANNING
CONSTRUCTION
MANAGEMENT**

**DREES &
SOMMER**