

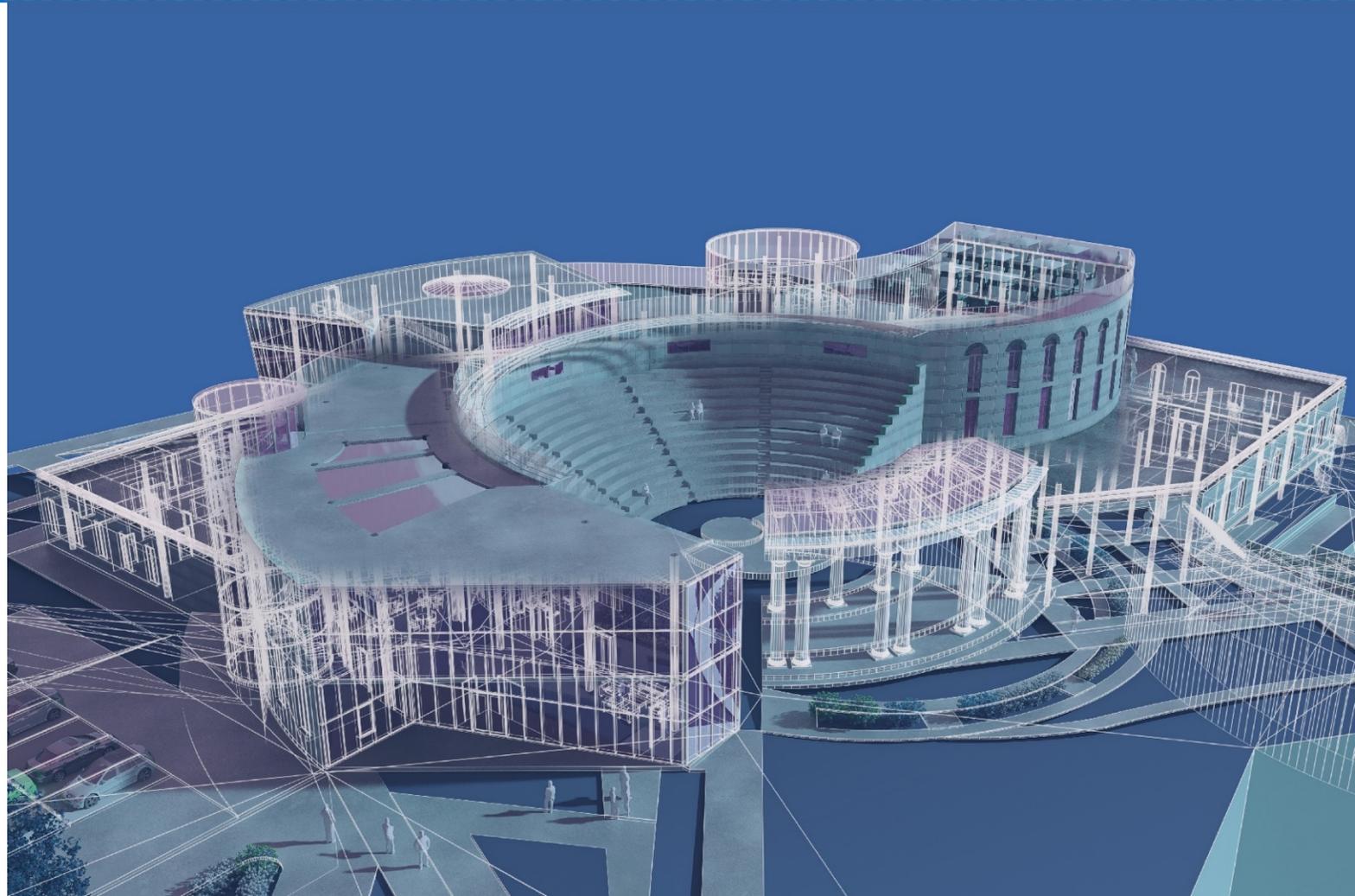
Создание информационной модели гражданского здания

Семинар 4

1.4 Основы внедрения информационного моделирования

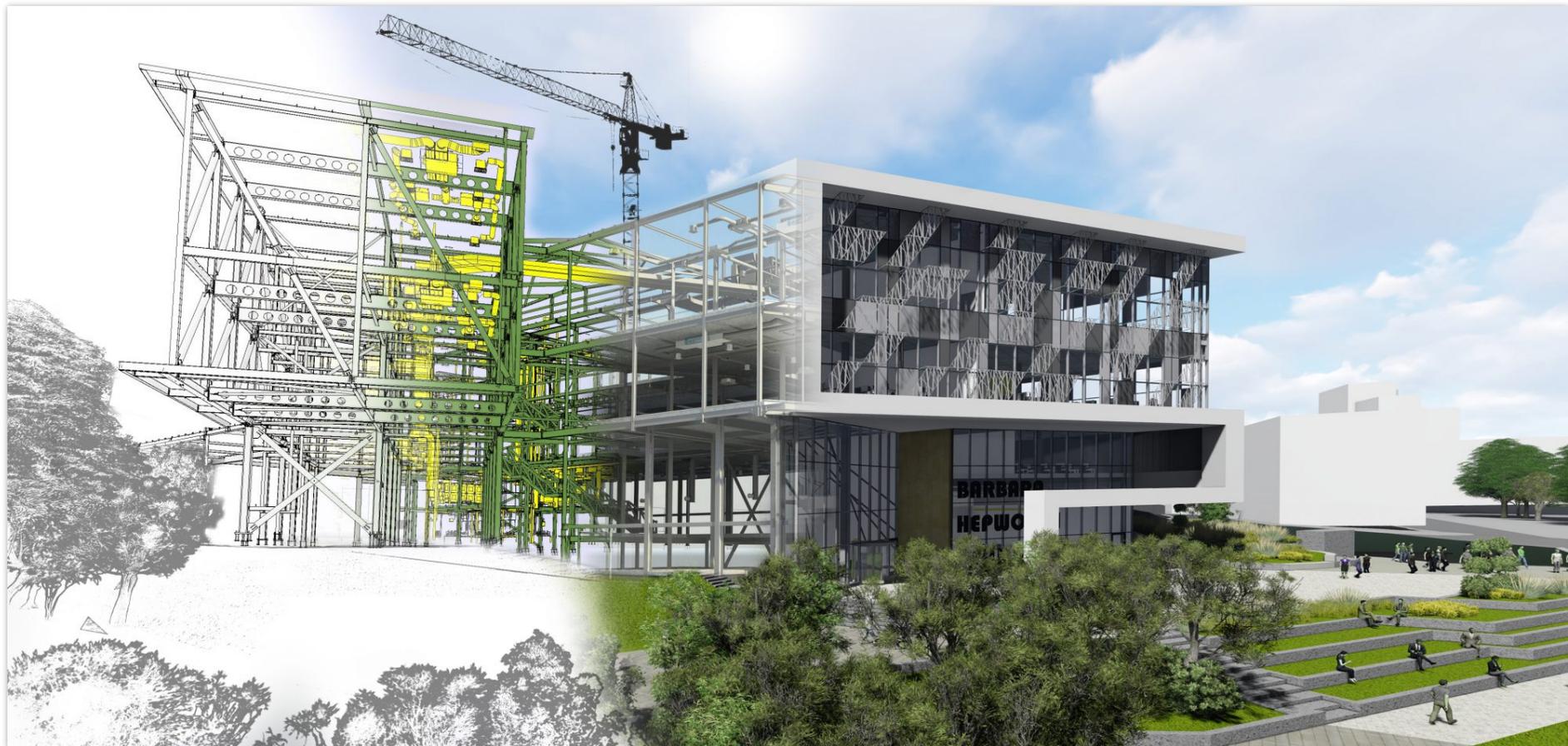
1.4 Основы внедрения информационного моделирования

- Работа проектировщика становится более творческой, высокопродуктивной.
- Моделью можно управлять, получать любую документацию.
- Значительно сокращаются сроки, повышается качество строительства.



Экономический эффект от внедрения BIM

Экономический эффект от внедрения BIM может достигать 30% от затрат на проектирование, строительство и эксплуатацию здания.



Экономический эффект BIM



- Сокращение сроков проектирования за счет создания модели, минуя стадии разработки 2-D чертежей.
- Над моделью могут одновременно работать специалисты разных профилей; в том числе, находящиеся в разных городах.
- Внесение изменений автоматически ведет к исправлению связанных параметров модели. Сокращается количество проектных ошибок, а также упрощается согласование чертежей и текстовой документации.
- Управление моделью позволяет выбрать оптимальные варианты проекта по эксплуатационным характеристикам: коэффициенту компактности здания, энергозатратам, материалам, технологиям возведения.
- Прямая связь «модель – стройплощадка» сокращает сроки строительства.

Опыт внедрения BIM в мире и в России

- **Концепция BIM начала формироваться с появлением первых систем САД. Как часть САПР, она активно развивается с конца XX века в Европе и США. Роберт Эйш, сотрудник Bentley Systems, в 1986 году впервые сформулировал основные принципы этой концепции: трехмерное моделирование; автоматическое получение чертежей; параметризация объектов; наборы проектных данных, описывающие объект; связь между моделью и процессом строительства и эксплуатации здания. Он также продемонстрировал применение нового подхода при реконструкции аэропорта «Хитроу» (Лондон) с использованием программы RUCAPS. Эта программа, которая разрабатывалась в Англии с 1970-х годов, фактически стала первым в мире применением BIM в проектировании строительства.**

Опыт внедрения BIM в мире и в России

- Компания **Graphisoft** в 1987 году ввела понятие **Virtual Building** (Виртуальное здание) и заложила эту концепцию в свою программу **ArchiCAD**, которая является, фактически, первым в мире **BIM-приложением**.
- Параметрическое моделирование развивал с 1980-х годов профессор Ленинградского государственного университета **Самуил Гейсберг**. Он стал основателем компании **РТС**, которая разработала программу **Pro/ ENGINEER**. В этой программе была заложена технология параметрического моделирования на основе конструктивных элементов. В эти же годы над проблемами информационного моделирования работала группа **Льва Николаевича Авдотьина** в **МАРХИ**.

Опыт внедрения BIM в мире и в России

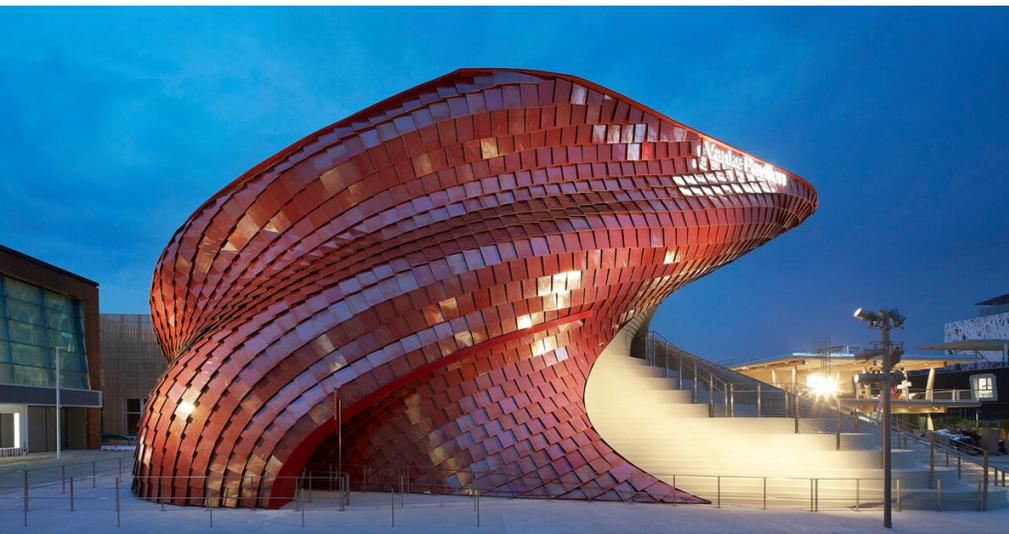
- **Архитектор Франк Гери (США) в 1984 году провел своего рода эксперимент по созданию скульптуры грандиозных размеров с применением архитектурной параметризации и моделирования. Большое количество сложных кривых поверхностей невозможно было отобразить на плоских чертежах. Основной программой для моделирования была выбрана CATIA от Dassault Systems (Франция). Точность совпадения стыков конструкций при монтаже была потрясающей: расхождение не превышало 3 мм.**



Опыт внедрения BIM в мире и в России

- В 2010 году инженерно-консалтинговая компания «ИРИСОФТ» (Россия) закончила проект с использованием программы pro/ENGINEER. Для реализации проекта была разработана технология производства малоэтажных домов с применением трехслойных панелей, обрабатываемых на станках с ЧПУ. На заводе в панели закладываются каналы для кабелей и коммуникаций, устанавливаются окна и двери. Монтаж дома осуществляется в течение 5-7 дней.
- В 2013 году компания WinSun (Шанхай) начала печатать на 3-D принтерах малоэтажные здания, используя в качестве материала переработанные строительные отходы.

Применение BIM в строительстве



Применение BIM в строительстве



Внедрение BIM в странах Евросоюза

- В 2015 году, в связи с ростом популярности в странах-членах Европейского Союза, Совет архитекторов в Европе (АСЕ) создал рабочую группу для рассмотрения правовых, технических и финансовых вопросов, связанных с появлением BIM, а также для разработки европейского стандарта (СЕН). В конце 2017 года в рамках программы ЕС «Творческая Европа» была проведена конференция «BIM в Европе», на которой были освещены первые результаты, сделанные за три года рабочей группой ЕС по BIM.
- Все большее число европейских государств (среди них — Дания, Финляндия, Германия, Литва, Нидерланды, Франция и Италия) стимулируют внедрение BIM в сферу государственных закупок.

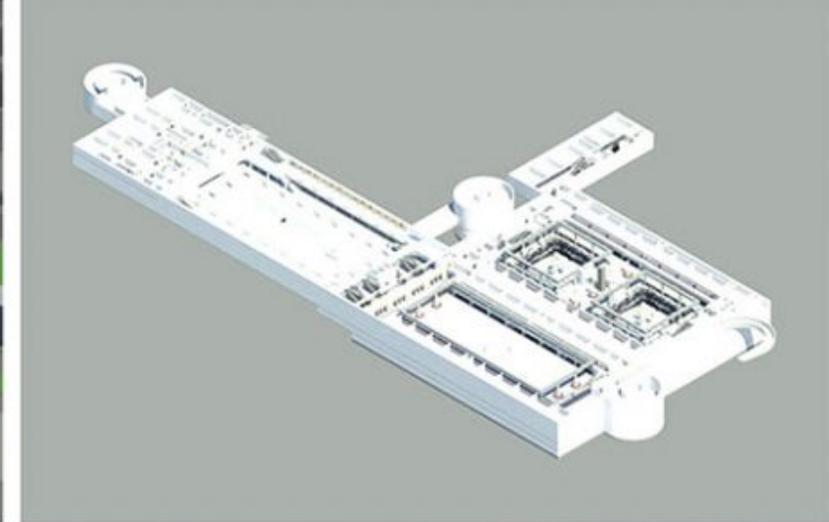
Внедрение BIM в России

В нашей стране в 2015 году стартовала реализация плана внедрения технологий BIM в области промышленного и гражданского строительства, и были определены 25 пилотных проектов, среди которых: Красноярская краевая клиническая больница; Центр паллиативной медицины в Колпино под Санкт-Петербургом и отделение скорой помощи в Александровской больнице в Санкт-Петербурге.

Наряду с этим, российские власти также приняли решение о создании единой системы классификации, в которую будут внесены более 70 тыс. сборных конструкций и строительных материалов. В 2017 году в России был утвержден план мероприятий (Дорожная карта) внедрения технологий информационного моделирования (BIM-технологий).

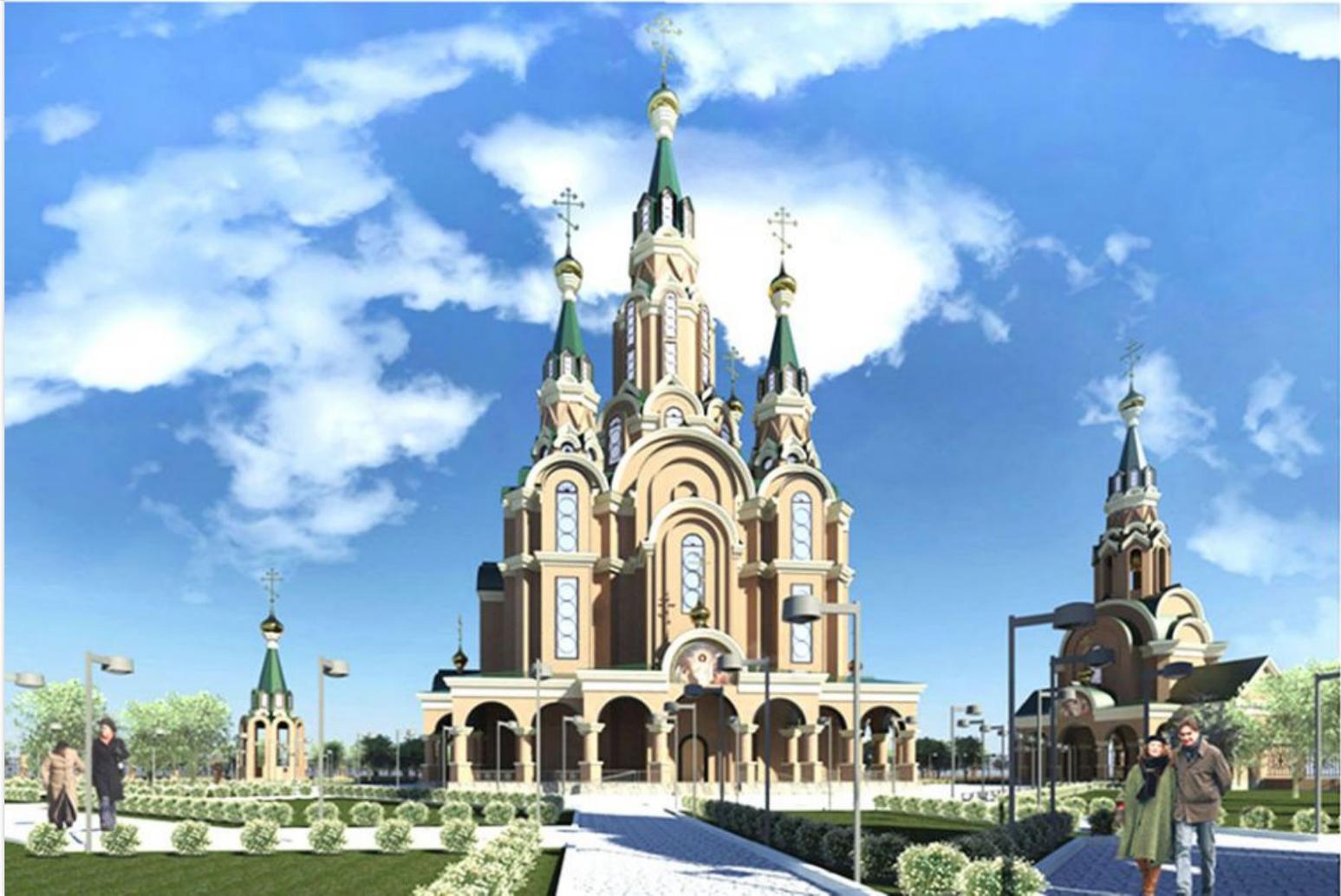
Проекты

- Некоторые проекты, выполненные российскими архитекторами с применением BIM.
- Площадь Свердлова в Новосибирске (реконструкция).

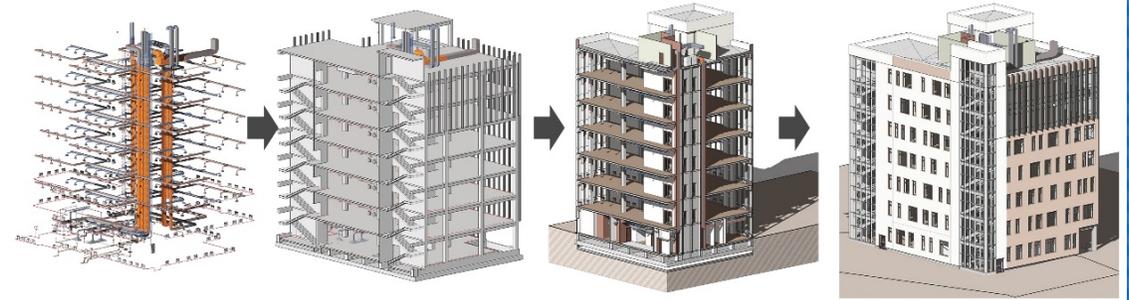


Проекты

- Проект храма в Новосибирске.

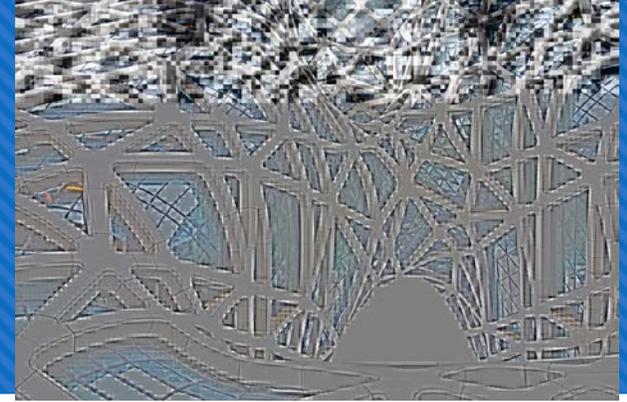


Стандарты



- **Технология BIM на государственном уровне требует оптимальной организации движения проектной и технологической информации. Необходима разработка общегосударственного стандарта, который позволяет систематизировать требования к проектно-конструкторской документации и автоматизировать проверку выполнения их при попадании проекта в общую систему.**
- **Примером такого рода стандарта, является разработанный в Великобритании стандарт BS- 1192.2007 «Совместное производство архитектурной, инженерной и конструкторской информации».**

Классификаторы



- При создании модели важнейшую роль имеют базовые семейства элементов, представляющие конструкции здания. При наличии заранее созданного классификатора строительных элементов в виде библиотеки, происходит унификация всех проектов, в том числе, в масштабах государства.
- Создание общегосударственного классификатора строительных элементов - это составная часть государственной стандартизации строительной отрасли. Каждый элемент имеет в классификаторе код и все необходимые характеристики, по которым можно вести специфицирование.

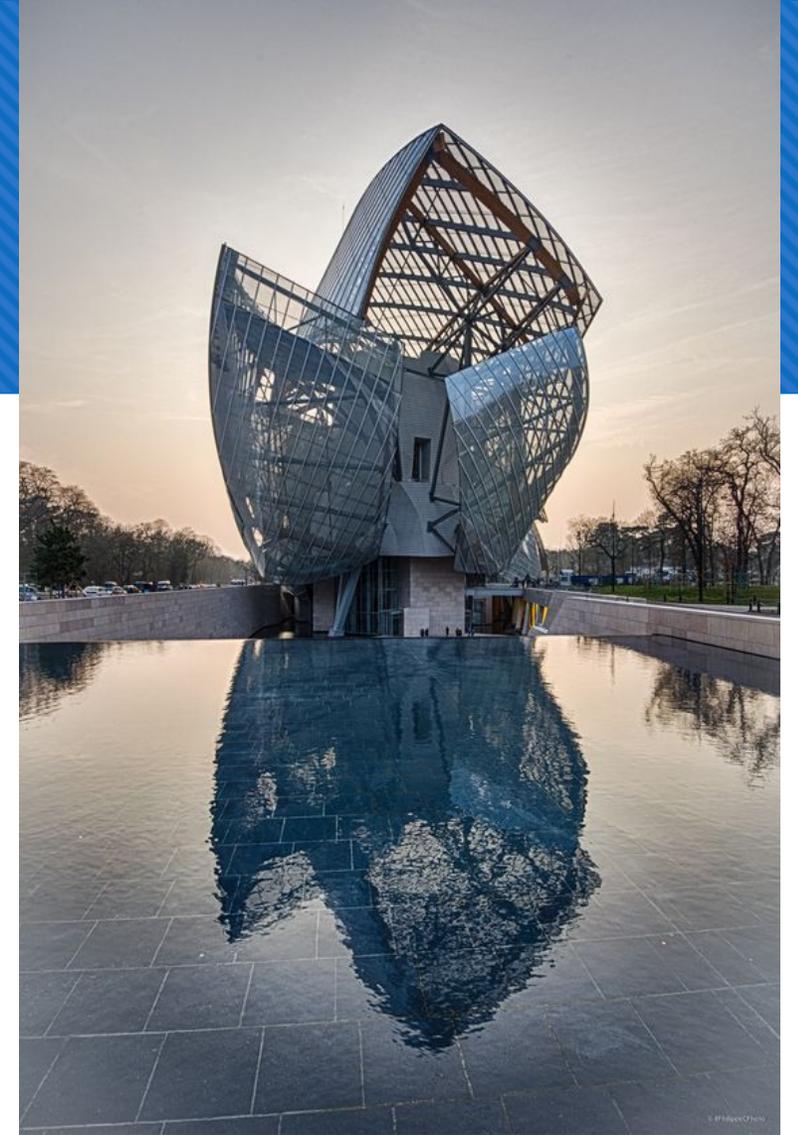
Особенности внедрения BIM в организации



- **Переход на BIM - это не смена компьютерных программ по выполнению чертежей, это качественно иной подход к проектированию. При переходе к информационному моделированию, эффективнее будет создание группы проектировщиков, работающих в BIM, с сохранением группы специалистов, результативно работающих в CAD. Следует предвидеть и учитывать неизбежное падение производительности труда на первых этапах перехода. Необходимо планировать заранее как затраты на внедрение, так и затраты, связанные с падением производительности труда. Такой переход потребует также изменений в организации процесса проектирования. Произойдут изменения в кадровой структуре групп и отделов. Особенно важно наличие должности BIM-менеджеров. Необходима разработка нового регламента взаимодействия работников. Обязательна организация обучения сотрудников.**

План внедрения BIM в проектной организации

- **Обследование организации.**
- **Разработка и согласование плана пилотных проектов.**
- **Реализация плана выполнения пилотных проектов.**
- **Разработка общего плана внедрения BIM в организации.**
- **Разработка плана и методики внедрения BIM.**
- **Согласование плана внедрения BIM.**
- **Реализация плана внедрения в организации.**
- **Особенности внедрения BIM в крупной организации: хорошие результаты дает создание консалтингового отдела, специалисты которого проводят обучение и консультирование сотрудников; а также разработка корпоративного BIM-стандарта.**



Управление информационной моделью



- **Влиять на модель можно, работая с любым видом этой модели. Это могут быть 3-D и 2-D изображения (аксонометрия, перспектива, планы, фасады, разрезы и т.д.). При этом, в качестве видов модели, рассматривают также спецификации и таблицы. Такое управление возможно, потому что все виды синхронизированы с моделью и связаны между собой. При внесении изменений в любой из видов, автоматически происходит обновление модели и всех изображений и таблиц, которые с ней связаны. Поэтому, работая с моделью, проектировщик может выбрать тот способ изображения или передачи информации, который ему необходим и удобен для выполнения конкретной задачи.**