

3.1.1 Building

Information Modeling (BIM)

Основными программами моделирования являются такие продукты, как Building Information Modeling , [ArchiCAD](#), Allplan, [Autodesk Revit](#) и др., позволяющие достаточно точно воспроизвести объект в виртуальном пространстве, смоделировать поведение здания в разных климатических ситуациях, оценить реакцию несущих конструкций на различные нагрузки и заранее, до начала этапа строительства, предусмотреть влияние здания на окружающую среду.

1. Building

Information Modeling (BIM)

Рубеж

конца XX - начала

XXI веков,

связанный с бурным

развитием информационных

технологий, ознаменовался

появлением принципиально

нового подхода

в архитектурно-строительном проектировании,

закключающемся в создании

компьютерной модели

нового здания,

несущей в себе все

сведения о будущем

объекте.

Понятие Информационной

модели здания

была впервые

предложено профессором

Технологического института

Джорджии Чаком Истманом (Chuck

Eastman) в 1975 году

в журнале Американского

Института Архитекторов (AIA) под рабочим названием «Building Description System» (Система описания здания).

В

конце 1970х – начале 1980х

эта концепция

развивалось параллельно

в Старом и Новом

Свете, причем

в США чаще

всего употреблялся

термин «Building

Product Model»,

а в Европе (особенно

в Финляндии) – «Product

Information Model». При

этом оба

раза слово

Product подчеркивало

первоочередную ориентацию

внимания исследователей

на объект проектирования,

а не на процесс. Можно

предположить, что

несложное лингвистическое

объединение этих
двух названий
и привело к рождению «Building
Information Model».

Параллельно
в разработке подходов
к информационному моделированию
зданий европейцами
в середине 1980х
применялись немецкий
термин «Bauinformatik» и
голландский «Gebouwmodel»,
которые в переводе
также соответствовали
английскому «Building
Model» или «Building
Information Model».

в 1986 году,
англичанин Роберт Эйш (Robert
Aish),
в то время – создатель
программы RUCAPS,
затем в течение
длительного периода – сотрудник Bentley
Systemes,
недавно перешедший

в Autodesk, в своей
статье впервые
использовал термин «Building
Modeling» в его
нынешнем понимании
как информационного моделирования
зданий.

Он тогда
же впервые сформулировал
основные принципы
этого информационного
подхода в проектировании:
трехмерное моделирование;
автоматическое получение
чертежей; интеллектуальная
параметризация объектов;
соответствующие объектам
базы данных;
распределение процесса
строительства по временным
этапам и т.д.

Роберт Эйш проиллюстрировал
новый подход
в проектировании примером
успешного применения
комплекса моделирования

зданий RUCAPS при
реконструкции «Терминала 3» лондонского
аэропорта Хитроу. По
всей видимости,
этот опыт 25-летней
давности - первый
случай использования
технологии BIM
в мировой проектно-строительной
практике.

Примерно с 2002 года
благодаря стараниям
многих авторов
и энтузиастов нового
подхода в проектировании
концепцию «Building
Information Model» ввели
в употребление и ведущие
разработчики программного
обеспечения, сделав
это понятие
одним из ключевых
в своей терминологии.

В
дальнейшем, в результате
деятельности таких

компаний, как
в первую очередь
Autodesk, аббревиатура
BIM прочно
вошла в лексикон
специалистов по компьютерным
технологиям проектирования
и получила широчайшее
распространение, и ее теперь
знает весь
мир.

Исторически сложилось,
что некоторые
разработчики компьютерных
программ, относящихся
к информационному моделированию
зданий, кроме общепринятой,
пользуются еще
и своей собственной
терминологией.

Например, компания Graphisoft,
создатель широко
распространенного пакета
ArchiCAD, ввела
понятие VB (Virtual Building) – виртуальное

здание, которое в сущности
перекликается с BIM.

Иногда
можно встретить
сходное по значению
словосочетание электронное строительство (e-construction).

Но
на сегодняшний день
термин BIM,
уже получивший
в мире всеобщее
признание и самое
широкое распространение,
считается доминирующим
в этой области.

Информационное
моделирование зданий - это
создание цифрового
представления объекта,
содержащего огромный
объём информации
о его физических и функциональных
характеристиках, который
используется на протяжении
всего жизненного
цикла.

Применение трехмерного (объемного) проектирования,
а особенно технологии
информационного моделирования
зданий и сооружений (Building Information
Modeling, BIM),
оказывает значительное
влияние на повышение
эффективности деятельности. Возможность
до начала реализации
оценить эксплуатационные
характеристики объекта,
возможные конфликты,
выявить потенциальные
ошибки проекта
позволяет реализовать
проект точно
в срок, в рамках
установленного бюджета,
с надлежащим качеством
и в полном соответствии.

BIM-технологии
сегодня – это не столько
инструмент, а главным
образом подход,
позволяющий взглянуть
на «мир» объемно (рис.5).

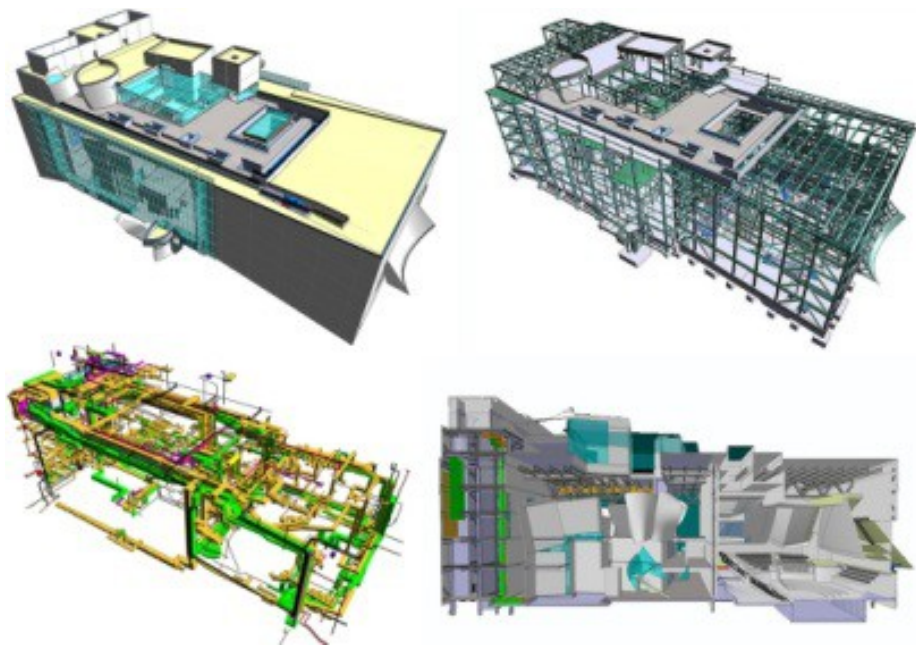


Рисунок 5. Проект
здания высшей
музыкальной школы New
World Symphony в
Майами (США) архитектора
Фрэнка Гери, разработанный
по технологии BIM (отдельно
показаны компоненты
единой модели:
внешняя оболочка
здания, несущий
каркас, комплекс
инженерного оборудования
и внутренняя организация
помещений)

Предварять внедрения
новых технологий
проектирования должна
их реальная проверка
на практике, позволяющая
отбрасывать неэффективные
формы, избегать
убыточных проектов.

Применение
технологии BIM
обеспечивает следующие
преимущества:

- высокое качество
проектирования;
- актуальная информация
об объекте;
- снижение стоимости
строительства;
- оптимизация сроков
строительства;
- эффективная эксплуатация
объекта;
- плодотворное взаимодействие
участников проекта.

Технология
BIM уже
сейчас показала

возможность достижения
высокой скорости,
объема и качества
строительства, а также
значительную экономию
бюджетных средств.

Например,
при создании
сложнейшего по форме
и внутреннему оснащению
нового корпуса
Музея искусств
в американском городе
Денвере для
организации взаимодействия
субподрядчиков при
проектировании и возведении
каркаса здания (металл
и железобетон) и разработке
и монтаже сантехнических
и электрических систем
была использована
специально разработанная
для этого объекта
информационная модель.

По
данным генерального
подрядчика, только
чисто организационное применение
ВІМ сократило срок
строительства на 14 месяцев
и привело к экономии
примерно 400 тысяч
долларов при
сметной стоимости
объекта в 70 миллионов
долларов (рис.6).



Рисунок 6. Применение ВІМ технологии
на примере музея
искусств в Денвере (США).
Таким
образом, можно
сделать вывод,

что информационная

модель здания - это:

- хорошо
скоординированная, согласованная
и взаимосвязанная,
- поддающаяся расчетам
и анализу,
- имеющая геометрическую
привязку,
- пригодная к компьютерному
использованию,
- допускающая необходимые
обновления
- числовая информация
о проектируемом или
уже существующем
объекте, которая
может использоваться для:
- принятия
конкретных проектных
решений,
- создания высококачественной
проектной документации,
- предсказания
эксплуатационных качеств
объекта,
- составления смет
и строительных планов,

- заказа
и изготовления материалов
и оборудования,
- управления возведением
здания,
- управления и эксплуатации
самого здания
и средств технического
оснащения
в течение всего
жизненного цикла,
- управления
зданием как
объектом коммерческой
деятельности,
- проектирования и управления
реконструкцией или
ремонтom здания,
- сноса
и утилизации здания,
- иных
связанных со зданием
целей.

Основная информация,
относящаяся к BIM,
поступающая в модель

и получаемая из модели,
показана на рис.7.



Рисунок 7. Основная

информация, проходящая

через BIM

Таким

образом, можно выявить

следующие положительные стороны

BIM:

1. Нахождение

оптимального и рентабельного
варианта.

2. Автоматизация наиболее

трудоемких процессов
по вычислению конструкторских
показателей, приемлемого

количества необходимых
материалов и оборудования;

3. Правильное и

понятное составлению
ведомостей и документации;

4. Автоматическое внесению

корректировок в чертежи,
расчеты, календарный
план и т.д. при

наличии изменений
в проекте;

5. Создание эффективного

плана организации
рельефа, определение
рационального количества изыскательных работ
и оформления картограммы;

6. Разработка

продуманной сводной
схемы инженерных
сетей;

7. Точная оценка

стоимости строительства
и ее снижению;

8. Контроль полноценного

выполнения каждой
стадии сооружения
объекта;

9. Соблюдение общепринятых
требований по безопасности,
охране окружающей
среды и труда;

10. Координация
выполнения действий
во всех отделах
и их взаимосвязь

3.1.2 AutoCAD

Civil 3D

AutoCAD

Civil 3D - программа,
базирующаяся на платформе
AutoCAD и предназначенная
для землеустроителей,
проектировщиков генплана,
проектировщиков линейных
сооружений. Ключевой
особенностью программы
является интеллектуальная
связь между
объектами, позволяющая динамически
обновлять все
связанные объекты
при внесении

изменений в результаты
изысканий или
проектные решения.

Ниже представлен
пример работы
в программе AutoCAD
Civil 3D (рис.11).

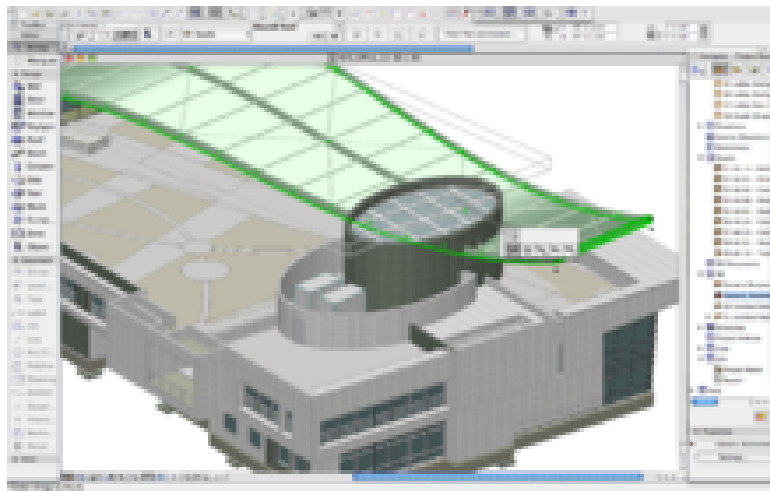


Рисунок 11. Пример
работы в программе

AutoCAD Civil 3D

Благодаря
таким возможностям,
как передача
полевых данных,
расчеты и автоматизированное
черчение, инструменты
AutoCAD Civil 3D оптимизируют
все процессы,

связанные со строительством
инженерных сооружений. AutoCAD
Civil 3D объединяет
весь цикл
проектных работ - от
геодезических изысканий
до возведения объекта.

К

основным преимуществам
относится:

- 1) быстрое формирование
концепции и выполнение
проекта;
- 2) гибкое проектирование,
основанное на взаимодействии
объектов, позволяющее
добиться аккуратности
и связности всех
частей проекта;
- 3) многопользовательский
доступ к проекту
и его элементам;
- 4) возможность
быстрой разработки,
оценки проекта

- и подготовки выходной документации;
- 5) совмещение чертежных возможностей AutoCAD и специализированных функций проектирования;
- 6) богатый набор функций API (интерфейс прикладного программирования), позволяющий строить решения, основанные на общих моделях данных;
- 7) возможность расширения функционала;
- 8) модель динамического проектирования, содержащая основные элементы геометрии и поддерживающая интеллектуальные связи между объектами (точки, поверхности, земельные участки, дороги и планировка);
- 9) поддержка чертежных стандартов и стилей;

10) автоматическое
формирование планов;

11) функциональные
возможности AutoCAD
Map 3D.
AutoCAD

Civil 3D

предназначен для
инженеров, работающих
в области промышленного
и гражданского строительства,
а также для
архитекторов, предоставляет
функциональные и инструментальные
средства, необходимые
на всех этапах
выполнения проекта:

- 1) изыскания
для задач
инженерной геологии;
- 2) геодезические
и инженерно-технические изыскания;
- 3) исполнительная
съёмка и вынос
проекта в натуру;
- 4) черчение;

- 5) моделирование
ландшафта;
- 6) проектирование объектов
инфраструктуры и их элементов;
- 7) мониторинг
деформационных явлений;
- 8) расчет
объемов земляных
работ;
- 9) оформление проектной
документации.

Области применения:

- 1) Проектирование
генеральных планов.
- 2) Земельный
кадастр.
- 3) Проектирование дорог.
- 4) Ландшафтное
проектирование и благоустройство.
- 5) Геодезия.
- 6) Трубопроводные
канализационные сети.
- 7) Охрана
окружающей среды.