Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий

Эта книга посвящена новейшей технологии компьютерного проектирования — Информационному моделированию зданий (BIM) и является первым изданием по этой теме на русском языке.

Технология BIM возникла сравнительно недавно, но за последние годы активно становится доминирующей в мировой проектно-строительной практике, заменяя все ранее применявшиеся методы проектирования.

В нашей стране она только начала внедряться, но уже хорошо известна специалистам, работающим с программами Autodesk Revit, Graphisoft ArchiCAD, Nemetschek Allplan, Bentley Architecture, Tekla Structures и некоторыми другими.

Настоящая книга является учебником по основам BIM, популярно объясняющим, что такое информационное моделирование зданий, как оно возникло, где и кем используется, как его внедрять в проектную практику и что для этого необходимо.

Книга не требует специальных знаний и рассчитана на самый широкий круг читателей: архитекторов и конструкторов, инженеров и строителей, эксплуатационщиков и собственников зданий, специалистов по информационным технологиям в строительстве, руководителей различного уровня, студентов и школьников.

Она поможет каждому разобраться и сориентироваться в этой совершенно новой области применения компьютерных технологий, за которой — большое будущее.

ISBN 978-5-94074-692-8

Сведения об авторе

Талапов Владимир Васильевич
Заведующий кафедрой Архитектурного проектирования зданий и сооружений Новосибирского государственного архитектурно-строительного университета (Сибстрин)
Доцент, кандидат физико-математических наук
Автор десятков публикаций по CAD и BIM
talapoff@yandex.ru

сапр
от а до я

О серии

В книгах этой серии, написанных преподавателями школ, вузов и ведущими специалистами компаний-разработчиков САПР, будут представлены лучшие продукты, опыт их применения, и важные аспекты автоматизации проектирования, конструирования, подготовки производства и управления полным жизненным циклом изделий. Также в серии будут изданы бестселлеры авторитетных зарубежных издательств.

Если вы — поставщик программных продуктов в области САПР и хотите более масштабно и эффективно распространять свои решения и продукты, приглашаем вас к участию в данной серии. Варианты участия могут быть различны: от авторского написания книги до партнерского (в том числе и рекламного) участия в издании. Будем рады сотрудничать с авторами книг.

По всем вопросам, связанным изданием нашей серии, обращайтесь по адресам dm@dmk-press.ru и books@isicad.ru.

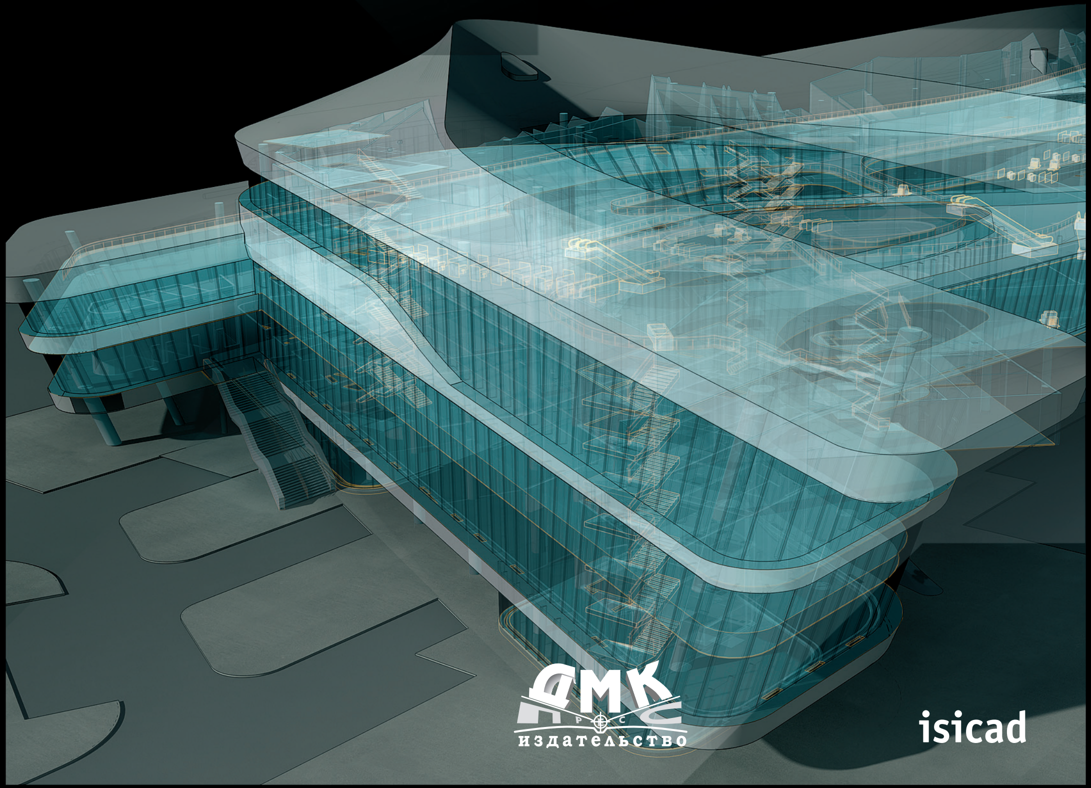
сапр
от а до я

Основы BIM:
введение в информационное моделирование зданий

Талапов В.В.

Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий

сапр
от а до я



ДМК
издательство

isicad

Талапов В.В.

ОСНОВЫ BIM:
ВВЕДЕНИЕ В ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗДАНИЙ

Рекомендовано НРО УМО вузов РФ по образованию в области
строительства в качестве учебного пособия
для студентов высших учебных заведений, обучающихся
по специальности 270800 «Строительство»

ДМК
ПРЕСС
ИЗДАТЕЛЬСТВО
Москва, 2011

УДК 721.01:004.9BIM
ББК 38.2+32.973.26-018.2
Т16

Т16 **Талапов В.В.**
Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 392 с.: ил.

ISBN 978-5-94074-692-8

Эта книга посвящена новейшей технологии компьютерного проектирования – Информационному моделированию зданий (BIM) и является первым изданием по этой теме на русском языке.

Технология BIM возникла сравнительно недавно, но за последние годы активно становится доминирующей в мировой проектно-строительной практике, заменяя все ранее применявшиеся методы проектирования.

В нашей стране она только начала внедряться, но уже хорошо известна специалистам, работающим с программами Autodesk Revit, Graphisoft ArchiCAD, Nemetschek Allplan, Bentley Architecture, Tekla Structures и некоторыми другими.

Настоящая монография является не только исследованием вопросов, связанных с новой технологией, но и учебником по основам BIM, популярно объясняющим, что такое информационное моделирование зданий, как оно возникло, где и кем используется, как его внедрять в проектную практику и что для этого необходимо.

Книга не требует специальных знаний и рассчитана на самый широкий круг читателей: архитекторов и конструкторов, инженеров и строителей, эксплуатационщиков и собственников зданий, специалистов по информационным технологиям в строительстве, руководителей различного уровня, студентов и школьников.

Она поможет каждому разобраться и сориентироваться в этой совершенно новой области применения компьютерных технологий, за которой – большое будущее.

УДК 721.01:004.9BIM
ББК 38.2+32.973.26-018.2

Все права защищены. Любая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Материал, изложенный в данной книге, многократно проверен. Но поскольку вероятность технических ошибок все равно существует, издательство не может гарантировать абсолютную точность и правильность приводимых сведений. В связи с этим издательство не несет ответственности за возможные ошибки, связанные с использованием книги.

ISBN 978-5-94074-692-8

© Талапов В.В., 2011
© Оформление, издание, ДМК Пресс, 2011

Содержание

От автора 6

Введение 7

1. Что предшествовало появлению BIM 9

1.1. Некоторые вехи в истории развития технологий «докомпьютерного» (безкомпьютерного) проектирования 14

1.1.1. Восприятие проектируемых объектов через их плоские проекции 14

1.1.2. Построение объемных изображений на плоскости. Перспектива 21

1.1.3. Применение макетов в проектировании 30

1.1.4. Архитектурная эндоскопия 35

1.1.5. Совершенствование инструментов и методов черчения.. 36

1.1.6. Графическое представление проекта 37

1.2. Системы автоматизации проектирования............................46

1.2.1. САПР на персональных компьютерах 47

1.2.2. Специализация CAD-систем 52

1.2.3. Близкое завершение эры CAD 56

1.2.4. Направление дальнейшего развития САПР 60

2. Информационное моделирование зданий 65

2.1. Основное определение информационного моделирования зданий 68

2.1.1. Взаимоотношение старого и нового подходов в проектировании 68

2.1.2. Краткая история терминологии 70

2.1.3. Что понимается под BIM 72

2.1.4. Средство для научных исследований и экспериментов........... 78

2.1.5. Практическая польза от информационной модели здания 80

2.1.6. BIM и обмен информацией 88

2.1.7. Формы получения информации из модели 91

2.1.8. Основные заблуждения о BIM и их опровержение.................. 96

2.2. Кто больше всех заинтересован в информационной модели здания 102

2.2.1. Новое строительство 103

2.2.2. Реконструкция, ремонт и эксплуатация зданий.................... 110

ђqdqѦэҰ bƋ dɘdƋbҰзә d ɕɑɑbɔѦ ɟqdqҰqѦè

2.2.3. Безопасность зданий и их поведение в чрезвычайных ситуациях 118
2.2.4. Экологические и градостроительные задачи 125

2.3. Параметрическое моделирование – основа BIM 131
2.3.1. Машиностроительный подход 131
2.3.2. В основании BIM лежит кит 134
2.3.3. Объектно-ориентированная технология 140
2.3.4. Параметры, определяющие геометрию здания 143
2.3.5. Параметры, не влияющие на геометрию объекта 148
2.3.6. Формы и способы работы с моделью 151

3. Некоторые примеры использования BIM в мировой практике 155

3.1. Концертный зал имени Уолта Диснея в Лос-Анджелесе 158
3.2. Небоскреб One Island East в Гонконге 175
3.3. Стадион «Птичье гнездо» в Пекине 192
3.4. Олимпийский водный стадион в Пекине 203
3.5. Здание Федерального суда в городе Джексон, штат Миссисипи 215
3.6. Новое здание Мариинского театра в Санкт-Петербурге 225
3.7. Реконструкция Оперного театра в Сиднее 239

4. Основные вопросы, связанные с внедрением технологии BIM 251

4.1. Факторы, влияющие на внедрение BIM 254
4.1.1. Масштабы внедрения BIM в Старом и Новом Свете 254
4.1.2. Объективная потребность в BIM для проектно-строительного процесса 259
4.1.3. Внутренние экономические факторы 260
4.1.4. Человеческий фактор 263
4.1.5. Внешние экономические условия 268
4.1.6. Стандартизация BIM 270
4.1.7. Факты, заставляющие задуматься 273
4.1.8. Итоговые выводы 274

4.2. Консерватизм и здравый смысл 277
4.2.1. Экономический прагматизм 277
4.2.2. Бытовой скептицизм 281

ђqdqѦэҰ bƋ dɘdƋbҰзә d ɕɑɑbɔѦ ɟqdqҰqѦè

ŋqdqɏэɎ ƃɆ dэdɆƃɎзə d ɛɔɑƃɔɏ ɟqddɎqɏè

- 4.2.3. Обмен опытом в условиях конкуренции 283
- 4.2.4. Профессиональные навыки и сила привычки 288

4.3. BIM и экологически рационально проектирование 291
- 4.3.1. Экологически рационально проектирование 291
- 4.3.2. BIM и «зеленое» проектирование 297

4.4. Кто создает BIM 304
- 4.4.1. Новые требования к специалистам 304
- 4.4.2. Как готовить новых специалистов 307

5. Программы, реализующие технологию BIM 313

5.1. Комплекс BIM-программ компании Autodesk 315

5.2. Программа Digital Project компании GT 331

5.3. Пакет ArchiCAD компании Graphisoft 337

5.4. Комплекс программ фирмы Bentley Systems 341

5.5. Программы компании Nemetschek 346

5.6. Комплекс проектирования строительных конструкций Tekla Structures 350

6. Словарь терминов 355

6.1. Наиболее употребляемые аббревиатуры и сокращения 357

6.2. Основные понятия и термины 372

Список литературы 390

ŋqdqɏэɎ ƃɆ dэdɆƃɎзə d ɛɔɑƃɔɏ ɟqddɎqɏè

От автора

Идея написать учебник по информационному моделированию зданий для широкого круга специалистов, начинающих знакомиться с этой технологией, возникла у меня примерно год назад. Главной причиной, побудившей к этому шагу, стало практически полное отсутствие литературы о BIM на русском языке, да и англоязычные издания на эту тему, по ряду причин малодоступные нашему читателю, можно пересчитать по пальцам.

Дискуссии, развернувшиеся на конференции COFES-isicad в сентябре 2010 года в Москве, в которых мне довелось участвовать, также убедительно показали, что отсутствие информации по основам BIM существенно тормозит внедрение этой технологии в нашей стране, и эта проблема требует безотлагательного решения.

В основу представляемой книги лег курс лекций, читаемых автором для студентов специальности «Проектирование зданий» НГАСУ (Сибстрин).

В процессе подготовки книги часть материала была опубликована на сайте www.isicad.ru и в ряде других изданий. Практически все эти публикации вызвали бурные дискуссии, местами переходящие в очень бурные, что позволило мне существенно расширить и дополнить предполагавшуюся для книги информацию.

Пользуясь случаем, хочу выразить руководству компании ЛЕДАС и всем участникам этих обсуждений искреннюю благодарность.

Хочу также поблагодарить всех, кто помогал мне в различной форме в работе над этой книгой. Не перечисляю этих людей персонально только по одной причине – это бы стало еще одной главой книги, правда, с весьма симпатичными иллюстрациями.

Особой благодарности достойны все студенты, которые учились у меня в разные годы и чьи помещенные здесь работы явно украсили это издание. Также хочется пожелать им успехов в жизни, а настоящая книга пусть станет еще одним документальным подтверждением полученных ими умений и навыков.

Успешное освоение нами технологии BIM было бы невозможно без помощи со стороны компании Autodesk и ее замечательного коллектива, бесплатно предоставившего для учебных целей практически все имеющееся у них программное обеспечение, за что от себя и всех студентов также выражаю им искреннюю благодарность.

Владимир Талапов
Новосибирск
февраль, 2011

Введение

Сегодня уже никого не удивишь стремительным прогрессом в развитии науки и техники, с фантастической скоростью меняющим наши представления об окружающем мире и наши возможности в этом мире. Особенно это связано с бурным развитием компьютерных технологий.

В значительной мере это относится и к архитектурно-строительному проектированию, хотя здесь многовековые традиции, пожалуй, особенно сильны.

И все же сравнительно недавнее появление технологии информационного моделирования зданий (BIM) позволяет говорить о грядущих принципиальных изменениях в проектно-строительной отрасли.

Задача настоящей книги – доходчиво рассказать читателю о том, что это за технология, как она возникла, где и кем применяется, каких уже достигла успехов, как ее осваивать и что для этого надо.

Проще говоря, ввести читателя в новый для него мир информационного моделирования зданий и помочь ориентироваться в этом мире.

Конечно, полного ответа на все обозначенные вопросы дать невозможно, поскольку BIM находится в постоянном развитии и каждый год поднимается на новую ступеньку вверх.

Главное – заложить в сознании читателя фундамент, опираясь на который, он сможет дальше самостоятельно двигаться в направлении освоения информационного моделирования зданий.

Настоящая книга рассчитана на широкий круг читателей, от студентов и даже школьников до опытных проектировщиков и строителей, а также других специалистов, деятельность которых в той или иной степени связана со зданиями, в том числе управленцев, риэлтеров и собственников объектов недвижимости.

В наши дни информационное моделирование зданий – это новый вид деятельности практически для всех.

Кроме того, технология BIM – это гораздо шире и больше, чем просто проектирование. Это фактически создание дубликата здания в виртуальном мире и работа с ним, позволяющая прогнозировать свойства и характеристики реального здания и более эффективно управлять ими.

Эта книга, написанная в научно-популярном стиле, не требует от читателя специальных знаний, однако она будет интересна и тем, кто этими знаниями обладает.

При этом совершенно не имеет значения, какой BIM-программой уже пользуется читатель или решает выбрать ее для освоения методов конкретного информационного моделирования, – содержащийся в книге материал носит общий, полезный для всех характер.

ŋqdqɐeɎ bɆ dədɆbɎзə d ɕɔɑbɔɐ ɈqddɎqɐè

А последняя глава должна еще и помочь сориентироваться в большом количестве уже существующих BIM-приложений.

Значительная часть содержащейся в книге информации дана в виде иллюстраций, внимательное изучение которых призвано не только пополнить знания читателя, но и вселить в него уверенность в возможности быстрого освоения новой технологии (рис. 1).

Этой цели служит и приведенный в конце книги словарь терминов.

Несмотря на уже достигнутые успехи, сейчас в нашей стране, да и в мире в целом, информационное моделирование зданий находится лишь на начальной стадии своего развития.

Но от того, насколько быстро и эффективно BIM будет внедряться в реальную практику, существенно зависит наше будущее, в том числе и самое ближайшее.

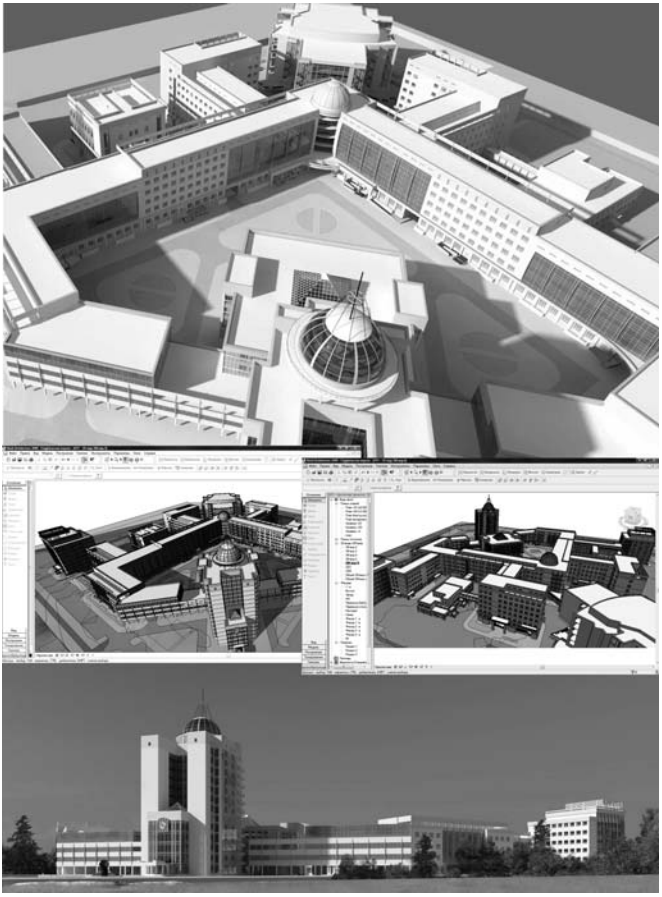


Рис. 1. Денис Абраменков, Иван Глушков, Юлия Курнаева, Екатерина Малиновкина, Леонид Скрябин, Сергей Чураков. Модель нового комплекса зданий НГУ. Первая работа, выполненная студентами НГАСУ (Сибстрин) в Revit Architecture, 2008.

ŋqdqɐeɎ bɆ dədɆbɎзə d ɕɔɑbɔɐ ɈqddɎqɐè