

ВІМ: ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ І ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ

Кіриченко Д.О., студентка,
Шиляєв О.С., асистент,
Одеська державна академія будівництва та архітектури
shylyiaiev@gmail.com

Анотація. У статті коротко розглянуто історію виникнення та розвитку ВІМ-технологій від формулювання до сучасних розробок. Дається аналіз основних публікацій, в яких розглядається становлення та задачі ВІМ. Розглядаються цілі та задачі, що виникають в процесі життєвого циклу будівель та споруд перед проєктувальниками, будівельниками та іншими спеціалістами та відповідні вимоги до ВІМ. Наведено декілька прикладів використання ВІМ-технологій у реальному виробництві. Показано на реальних об'єктах позитивний економічний ефект від впровадження ВІМ. Надаються висновки щодо доцільності впровадження ВІМ в Україні.

Ключові слова: ВІМ, інформаційна модель, ROI.

ВІМ: ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ

Кириченко Д.А., студентка,
Шиляев А.С., ассистент,
Одесская государственная академия строительства и архитектуры
shylyiaiev@gmail.com

Аннотация. В статье кратко рассмотрена история возникновения и развития ВІМ-технологий от формулирования до современных разработок. Дается анализ основных публикаций, в которых рассматривается становление и задачи ВІМ. Рассматриваются цели и задачи, которые возникают в процессе жизненного цикла зданий перед проектировщиками, строителями и другими специалистами и соответствующие требования к ВІМ. Приведены примеры использования ВІМ в реальном производстве. Показан на реальных объектах положительный экономический эффект от внедрения ВІМ. Приводятся выводы касательно целесообразности внедрения ВІМ в Украине.

Ключевые слова: ВІМ, информационная модель, ROI.

BIM: HISTORY OF DEVELOPMENT AND PROSPECTS FOR IMPLEMENTATION

Kirichenko D.O., student,
Shylyiaiev O.S., Assistant,
Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture
shylyiaiev@gmail.com

Abstract. Increasing amount of information necessary to the designer for making design decisions, accelerating the pace of development and construction of buildings and structures has led to the need to develop new technologies in the design, construction and operation of buildings and structures. BIM became such technologies. The concept of BIM (Building Informational Modeling) has been proposed by Professor of Georgia Institute of Technology, Chuck Eastman. Modern concept appeared in 2002 and became widely used all over the world.

One of the world leaders in the use of BIM is the UK, in which BIM technologies have been

introduced since 2011. For example, John Gilbert Architects company uses a software product that allows the customer to track the latest information on the project using mobile applications and cloud storage.

BIM programs show a significant positive economic effect. With significant investment of time and other resources in the implementation of technology, long-term prospects show a significant increase in labor productivity while reducing the number of errors, alterations, and time to update the project.

The article presents data on the estimated cost of ten projects and the economic effect of the implementation of BIM technology. Conclusions are given regarding the advisability of implementing BIM in Ukraine.

Keywords: BIM, information model, ROI.

Постановка проблеми. Кінець ХХ – початок ХХІ століття пов'язані з бурхливим розвитком інформаційних технологій. У цей час з'явився принципово новий підхід в архітектурно-будівельному проектуванні, який полягає в створенні комп'ютерної моделі нової будівлі, що несе в собі всі відомості про майбутній об'єкт. Це стало природною реакцією людини на кардинальну зміну інформаційної насиченості оточуючого нас життя. В сучасних умовах стало неможливо ефективно обробляти попередніми засобами величезний (і неухильно зростаючий) потік інформації, що випереджає і супроводжує проектування. Підхід до проектування будівель через їх інформаційне моделювання передбачає перш за все збір і комплексну обробку в процесі проектування всієї архітектурно-конструкторської, технологічної, економічної та іншої інформації про будівлю з усіма її взаємозв'язками і залежностями, коли будівля і все, що має до неї відношення, розглядаються як єдиний об'єкт. Правильне визначення цих взаємозв'язків, а також точна класифікація, добре організоване структурування і достовірність даних, що використовуються – запорука успіху інформаційного моделювання. Новий підхід до проектування об'єктів отримав назву Інформаційне моделювання будівель або скорочено BIM (від прийнятого в англійській мові терміну Building Information Modeling).

Аналіз публікацій. Поняття інформаційної моделі будівлі було вперше запропоновано професором Технологічного інституту Джорджії Чаком Істманом (Chuck Eastman) в 1974 році в журналі Американського Інституту Архітекторів (AIA) під робочою назвою «Building Description System» (Система опису будівлі) [1]. В кінці 1970-х – початку 1980-х ця концепція розвивалася паралельно в Старому і Новому Світі, причому в США найчастіше вживався термін «Building Product Model», а в Європі (особливо в Фінляндії) – «Product Information Model». При цьому обидва рази слово Product підкреслювало першочергову орієнтацію уваги дослідників на об'єкт проектування, а не на процес. Можна припустити, що просте лінгвістичне об'єднання цих двох назв і призвело до народження «Building Information Model». У 1986 році, англієць Роберт Ейш (Robert Aish), в той час – творець програми RUCAPS, потім протягом тривалого періоду – співробітник Bentley Systems, який нещодавно перейшов в Autodesk, в своїй статті вперше використав термін «Building Modeling» в його нинішньому розумінні як інформаційного моделювання будівель [2]. Але, що більш важливо, він тоді ж вперше сформулював основні принципи цього інформаційного підходу в проектуванні: тривимірне моделювання; автоматичне отримання креслень; інтелектуальна параметризація об'єктів; що відповідають об'єктам бази даних; розподіл процесу будівництва по тимчасовим етапам і т.д. Приблизно з 2002 року завдяки старанням багатьох авторів і ентузіастів нового підходу в проектуванні концепцію «Building Information Model» ввели в ужиток і провідні розробники програмного забезпечення, зробивши це поняття одним з ключових у своїй термінології [3].

Мета та завдання. Метою даного дослідження є вивчення задач, історії розвитку та економічного ефекту від впровадження в будівельні процеси BIM-технологій.

Інформаційна модель будівлі (BIM) (Building Information Model) – це: добре скоординована, злагоджена і взаємопов'язана, піддається розрахункам та аналізу, що має

геометричну прив'язку, придатна до комп'ютерного використання, яка припускає необхідні оновлення числової інформації про проєктований або вже існуючий об'єкт, яка може використовуватися для прийняття конкретних проєктних рішень, створення високоякісної проєктної документації, передбачення експлуатаційних якостей об'єкта, складання кошторисів і будівельних планів, управління зведенням будівлі, управління та експлуатації самої будівлі і засобів технічного оснащення протягом всього життєвого циклу, проєктування і управління реконструкцією або ремонтом будівлі, інших пов'язаних з будівлею цілей.

Схематично інформація, що відноситься до BIM, що надходить до моделі і отримується з моделі, показана на рис. 1.

Методи інформаційного моделювання використовуються в багатьох країнах світу і часто підтримуються на державному рівні, загально визнаним лідером в цій області вважається Великобританія – тут технології BIM активно впроваджуються з 2011 року. Компанія John Gilbert Architects використовує для взаємодії з замовниками програмний продукт BIMx, за допомогою якого можна проводити презентації BIM-проєктів в форматі гіпермоделей на мобільних пристроях. Додаток дозволяє клієнтам отримувати актуальні дані від підрядника через хмарне сховище і забезпечує одночасну навігацію по 2D-документації і 3D-моделі будівлі.

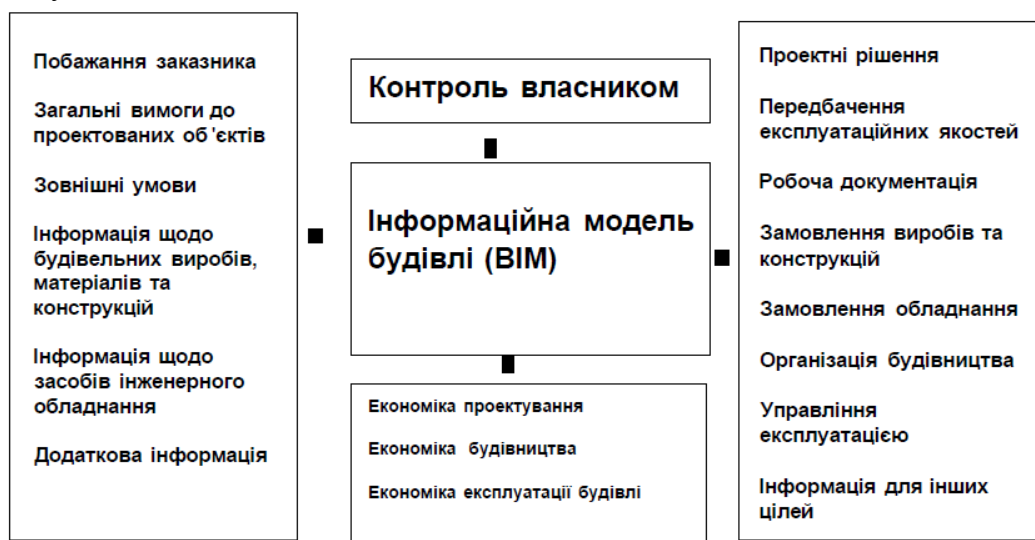


Рис. 1. Основна інформація, що проходить через BIM і має до BIM безпосереднє відношення

Перш за все, вона дозволяє в віртуальному режимі зібрати воедино, підібрати за призначенням, розрахувати, зістикувати і узгодити створювані різними фахівцями і організаціями компоненти і системи майбутньої споруди, «на кінчику пера» заздалегідь перевірити їх життєздатність, функціональну придатність та експлуатаційні якості, а також уникнути самого неприємного для проєктувальників – внутрішніх нестикувок (колізій) [4] (рис. 2).

На відміну від традиційних систем комп'ютерного проєктування, що створюють геометричні образи, результатом інформаційного моделювання будівлі зазвичай є об'єктно-орієнтована цифрова модель як всього об'єкта, так і процесу його будівництва.

Найчастіше робота зі створення інформаційної моделі будівлі ведеться в два етапи. Спочатку розробляються певні блоки (сімейства) – первинні елементи проєктування, що відповідають як будівельним виробам (вікна, двері, плити перекриття і т.п.), так і елементам оснащення (опалювальні та освітлювальні прилади, ліфти і т.п.) і багато чому іншому, що має безпосереднє відношення до будівлі, але виготовляється поза межами будівельного майданчика і при зведенні об'єкту не ділиться на частини. Потім моделювання того, що створюється на будівельному майданчику. Це фундаменти, стіни, дахи, навісні фасади та багато іншого.

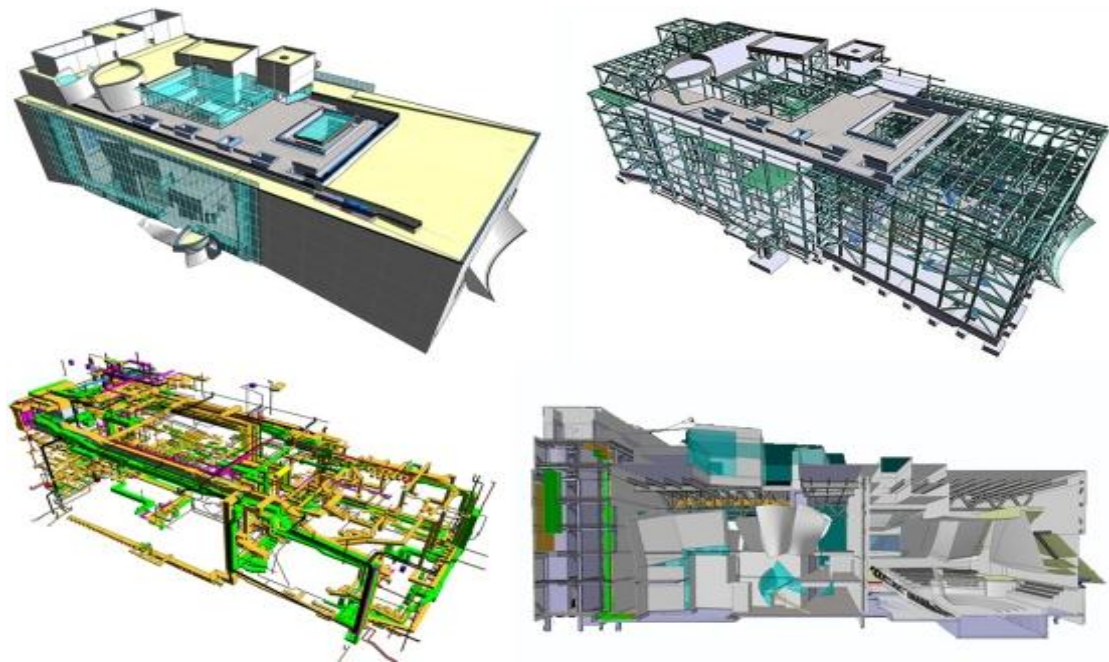


Рис. 2. Проект нової будівлі вищої музичної школи New World Symphony в Майамі (США) архітектора Френка Гері, розроблений за технологією BIM (початок проектування в 2006)

Таблиця 1 – ROI від впровадження BIM

| Рік | Кошторис, мільйонів USD | Проект | Огляд BIM | Кошторис BIM, тис. USD | Безпосередня економія від BIM, тис. USD | Нетто економія від BIM, тис. USD | BIM ROI, % |
|-----------------------|-------------------------|-------------------------|--------------|------------------------|---|----------------------------------|------------|
| 2005 | 30 | Ashley Overlook | P/PC/CD | 5 | 135 | 130 | 2600 |
| 2006 | 54 | Progressive Data Center | F/CD/FM | 120 | 395 | 232 | 140 |
| 2006 | 47 | Raleigh Marriott | P/PC/VA | 4,288 | 500 | 495,712 | 11560 |
| 2006 | 16 | GSU Library | P/PC/CD | 10 | 74,12 | 64,12 | 640 |
| 2006 | 88 | Mansion on Peachtree | P/CD | 144 | 15 | 6,85 | 940 |
| 2007 | 47 | Aquarium Hilton | F/D/PC/CD | 90 | 800 | 710 | 780 |
| 2007 | 58 | 1515 Wynkoop | P/D/VA | 3,8 | 200 | 196,2 | 5160 |
| 2007 | 82 | HP Data Center | F/D/CD | 20 | 67,5 | 47,5 | 240 |
| 2007 | 14 | Savannah State | F/D/PC/VA/CD | 5 | 2000 | 1995 | 39900 |
| 2007 | 32 | NAU Science Lab | P/CD | 1 | 330 | 329 | 32900 |
| Усього по всім типам | | | | 260,528 | 4516,62 | 4256,092 | 1633 |
| Усього без планування | | | | 247,440 | 1816,62 | 1569,18 | 634 |

Джерело: Holder Construction Company, Atlanta, GA.
Примітки: CD – конструкторська документація, D – проектування, F – техніко-економічне обґрунтування, FM – управління об'єктами, P – планування, PC – підготовка до будівництва, ROI – окупність інвестицій, VA – аналіз коштів.

Це істотно полегшує і спрощує роботу з BIM як проектувальникам, так і всім іншим категоріям будівельників, а потім і експлуатантів. Що стосується поділу на етапи (перший і другий) при створенні BIM, то воно носить досить умовний характер – ви можете,

наприклад, вставити вікна в модельований об'єкт, а потім, з нових міркувань, замінити їх, і в проекті будуть задіяні вже змінені вікна. Побудована фахівцями інформаційна модель проєктованого об'єкта потім стає основою і активно використовується для створення робочої документації всіх видів, розробки та виготовлення будівельних конструкцій і деталей, комплектації об'єкта, замовлення і монтажу технологічного устаткування, економічних розрахунків, організації зведення самої будівлі, а також вирішення технічних і організаційно господарських питань подальшої експлуатації.

Окрім переваг для проєктувальників і експлуатуючих організацій, програми BIM показують значний економічний ефект. При вагомих витратах часу і інших ресурсів під час впровадження технології, довгострокові перспективи показують значне підвищення продуктивності праці з одночасним зниженням кількості помилок, виправлень і часу на уточнення проєкту.

Вище наведено таблицю кошторисних вартостей 10 проєктів, при створенні кожного з яких використовувався програмний комплекс BIM [5].

У той же час в таблиці не враховано вплив впровадження BIM на непрямі витрати будівництва. Таким чином окупність інвестицій в ряді випадків може виявитися вищою, ніж вказано в таблиці.

Висновки та перспективи подальших досліджень.

1. Інформаційне моделювання або BIM (Building Information Modeling) – це підхід до проєктування, зведення, оснащення, експлуатації та ремонту будівельних об'єктів на основі єдиної бази даних. Будівля або споруда проєктується як єдине ціле.

2. Перші експерименти з впровадження інструментів інформаційного моделювання та інтегрованого виконання проєктів відносно невеликих обсягів будівництва житла показали істотну ефективність таких підходів і можливість їх застосування на будь-якому етапі будівництва (починаючи з проєктування, закінчуючи монтажем), при будь-якій схемі фінансування (бюджет, державно-приватне партнерство, кредитування), на будь-якому рівні управління (замовник, генеральний підрядник, субпідрядник), використовуючи будь-яке програмне забезпечення і формат обміну даними.

3. На практиці було доведено, що використання вже існуючого в конкретних проєктно-будівельних компаніях програмного забезпечення може істотно зменшити для невеликих і середніх компаній вартість впровадження нових підходів до проєктування та управління інвестиційно-будівельним процесом. Використання BIM має широкі перспективи розвитку та впровадження в Україні, показує позитивний економічний ефект.

Література

1. Eastman Ch. An Outline of the Building Description System / Ch. Eastman; D. Fisher; G. Lafue; J. Lividini; D. Stoker; Ch. Yessios. – Pittsburgh: Institute of Physical Planning, Carnegie-Mellon University, 1974. – 567 p.

2. Aish R. Building Modelling: The Key to Integrated Construction CAD / R. Aish // International Symposium on the Use of Computers for Environmental Engineering related to Building: materials of 5th International Symposium, 7-9 July 1986, Bath, United Kingdom / CIBSE – P. 491.

3. Талапов В.В. Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий / В.В. Талапов. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 392 с.

4. BIMx: A Clients Perspective. [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://www.johngilbert.co.uk/?p=473>.

5. Azhar S. Building information modeling (BIM): Trends, benefits, risks, and challenges for the AEC industry / S. Azhar // Leadership and management in engineering. – 2011. – №11(3) – P. 241 – 252.

Стаття надійшла 17.05.2017