

УДК 004, 721.021, 721.024

О.В.Левченко,

канд. арх., доц. каф. Інформаційних технологій в архітектурі, КНУБА,

ВИКОРИСТАННЯ ФОРМАТУ IFC В ТЕХНОЛОГІЇ BIM «ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ СУЧАСНОГО АРХІТЕКТУРНОГО КОНСТРУЮВАННЯ»

Анотація: у статті викладені теоретичні матеріали до якісного вивчення студентами курсу «Інформаційні технології сучасного архітектурного конструювання» як основи для тривимірного моделювання та розрахунку архітектурно-будівельних об'єктів, використовуючи технологію BIM. Наведено технологію передачі даних засобами формату IFC.

Ключові слова: технологія, інформаційна модель, програмне забезпечення, BIM, IFC, Allplan, Archicad, Сапфір, Лира-Сапр.

Актуальність. Технологія BIM дозволяє з високим ступенем достовірності відтворити архітектурний об'єкт з усіма будівельними конструкціями, матеріалами, інженерним оснащенням і процесами що перебігають в ньому, і налагодити на віртуальній моделі основні проектні рішення. Іншими шляхами перевірка узгоджень проектних рішень досить трудомісткий процес. Раніше навіть будувалися макети будівель, щоб перевірити правильність проектних розрахунків вже створеному об'єкті, коли виправити будь-що було дуже важко [1, 2].

При цьому особливо важливо підкреслити, що інформаційна (комп'ютерна) модель будівлі - це віртуальна модель, результат застосування комп'ютерних технологій.

В ідеалі BIM - це віртуальна копія будівлі. На початковому етапі створення моделі ми маємо деякий набір інформації, майже завжди неповний, але достатній для початку роботи в першому наближенні. Потім введена в модель інформація поповнюється по мірі її надходження, і модель стає більш насиченою. Таким чином, процес створення BIM завжди розтягнутий у часі (носить практично безперервний характер), оскільки може мати необмежену кількість «уточнень». А сама інформаційна модель будівлі - вельми динамічна і постійно розвивається, «живе» самостійним життям [3].

При цьому треба розуміти, що фізично BIM існує тільки в пам'яті комп'ютера, і нею можна скористатися лише за допомогою тих програмних засобів (комплексу програм), в яких вона і була створена, але з використанням інтерфейсу IFC можлива взаємодія між різними додатками, що оперують BIM – інфраструктурою проектування.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Нова хвиля пропагування BIM технологій кількісно переростає в якісний вимір [4].

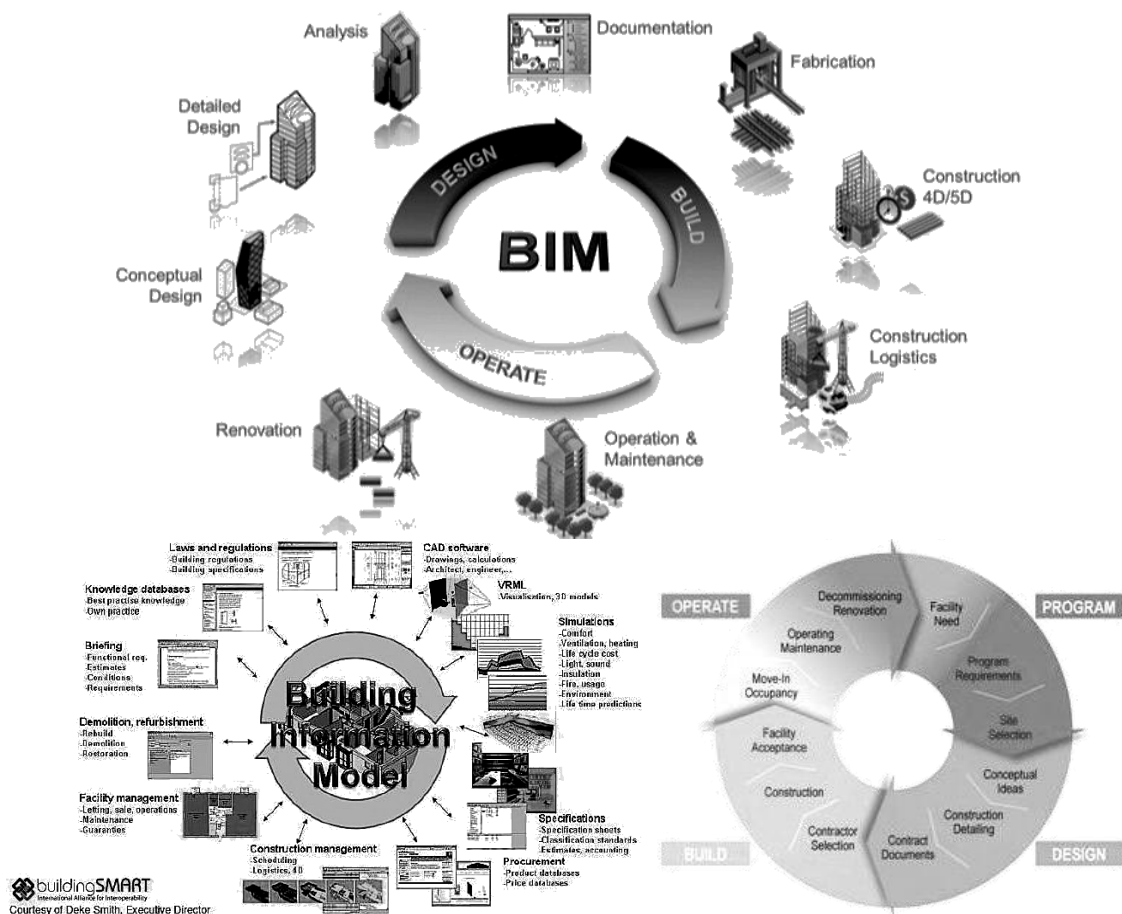


Рис. 1 - Цикл BIM [<https://buildinginformationmanagement.files.wordpress.com>].

Інформаційна модель (див. рис.1) існує протягом всього життєвого циклу будівлі. Інформація, що в ній міститься, може змінюватися, доповнюватися, замінюватися, відображаючи поточний стан будівлі. Такий підхід у проектуванні, коли об'єкт розглядається не тільки в просторі, але і в часі, тобто «3D плюс час», часто називають 4D, а «4D плюс інформацію» прийнято позначати вже 5D. Хоча, з іншого боку, в ряді публікацій під 4D можуть розуміти «3D плюс специфікації». Як бачимо, повної єдності в цих модних кількостях «D» поки що немає, але це всього лише питання часу [4-8].

Головне - внутрішній зміст нової концепції проектування. Технологія BIM вже зараз показала можливість досягнення високої швидкості, обсягу та якості будівництва, а також значну економію інвестицій в будівництво.

Впровадження технології BIM у світову проектну практику в даний час знаходиться (за історичними мірками) на своїй початковій стадії, ще не вироблений єдиний стандарт для файлів програмних систем, що створюють інформаційні моделі будівель, а от для обміну даними – створено та вже

впроваджено формат IFC (Industry Foundation Classes). Специфікацію та використання цього формату буде наведено в наступних публікаціях.

Мета. Курс «Інформаційні технології сучасного архітектурного конструювання» розкриває для студентів архітектурного факультету останнього року навчання, принципи та технології взаємодії з інженерами проектувальниками будівельних конструкцій та інженерних мереж (як для території СНГ), чи самостійно або в складі авторського колективу (як в країнах Європи та США) [1-4].

Виклад основного матеріалу. Робота на основі CAD (Computer Aided Design) технологій, представляється організованою і налагодженою, вже біля 25 років. Формат файлів DWG, створюваних пакетом AutoCAD, зайняв місце неофіційного, але загально визнаного стандарту роботи з проектом в CAD-програмах і вже почав жити незалежним життям.

Те ж відноситься і до формату DXF, розробленим Autodesk для здійснення обміну даними між різними CAD та різного роду програмними, обчислювальними проектувальними комплексами [1 - 3, 8 - 10].

Таким чином, ще раз констатуємо, що формати файлів створювані пакетом AutoCAD, стали таким собі «уніфікатором» інформації для CAD-програм, причому це сталося історичною логікою природного розвитку автоматизованого проектування у світі.

Але за наявності BIM, налаштована матриця взаємодії між рішеннями дає додаткові плюси. Побудувати гармонійний ланцюжок рішень, що складається з спеціалізованих, кращих у своєму класі програмних продуктів, і при цьому залишитися в рамках технології BIM-проектування, можливо завдяки використанню формату даних IFC.

Найбільш поширена думка зводиться до того, що IFC охоплює тільки 80% потреб. Структура даних IFC значно більша за потреби будь-якого BIM-додатку, та й робота над самим форматом продовжується. На сьогодні, співробітництво ґрунтувалося на простому експорті IFC-даних, призначених для спільних завдань, без відповіді на найпростіше запитання: як передані частини проекту будуть у подальшому використовуватися в моделі?

Взаємозв'язок AllPlan, ArchiCAD, Revit з розрахунковими додатками фільтрує тип експорту та відображає навантажені конструкції та вагу від інших конструкцій. Якщо прийняти цю точку зору, то, при деякій оптимізації, ідеальним рішенням може стати IFC. Беручи до уваги специфічні вимоги розрахункових додатків: AllPlan, ArchiCAD та Revit здатний видати «вчищений» набір даних, необхідний для роботи інженерів (див. рис.2). Таке рішення може спростити технологічний процес взаємодії між архітекторами і інженерами через платформу IFC. А в реальній проектній діяльності потрібно

створювати «двоспрямовані» методи співпраці між архітекторами та інженерами. Єдиною такою платформою залишається Allplan.

Основи таких процесів однотипні і, взявши за базу логіку взаємодії для одного рішення, інфраструктура дуже швидко адаптує її до інших, саме ця структурна інкапсуляція підтверджує актуальність інтерфейсу IFC.

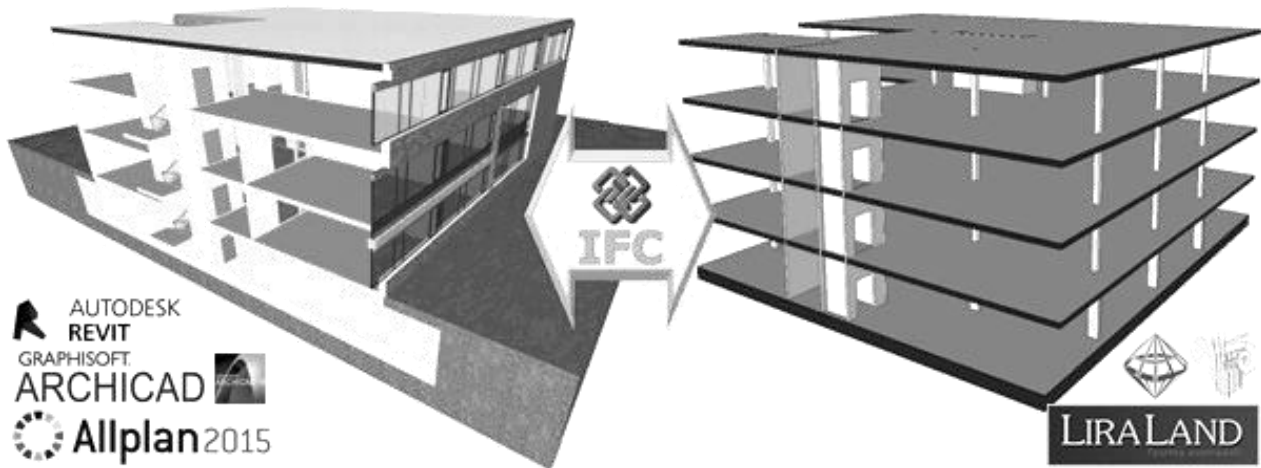


Рис. 2 - Взаємодія між архітекторами і конструкторами через платформу IFC.

Виходячи з наведеного, узагальнимо наступне:

BIM - не є одиначною моделлю будівлі або одиначної базою даних. Зазвичай це - цілий взаємопов'язаний і складнопідрядний комплекс таких моделей і баз даних, що виробляються різними програмами і взаємопов'язаних за допомогою IFC-формату.

BIM - не є «штучним інтелектом». Наприклад, зібрана в моделі інформація про будівлю може аналізуватися на предмет виявлення в проекті можливих нестиковок і колізій. Але способи усунення цих протиріч знаходяться цілком у руках людини, оскільки сама логіка проектування ще не піддається математичному опису.

BIM - це не конкретна комп'ютерна програма. Це - технологія проектування. А комп'ютерні програми (Allplan, ArchiCAD, Revit, Digital Project, Bentley Architecture, тощо), це лише інструменти її реалізації, які постійно розвиваються і удосконалюються. Але ці комп'ютерні програми визначають сучасний рівень розвитку інформаційного моделювання будівель, без них технологія BIM позбавлена всякого сенсу і майбутнього.

BIM - це не тільки 3D. Це ще й маса додаткової інформації (атрибутів об'єкта), яка виходить далеко за рамки тільки геометричного сприйняття цих об'єктів. Якою б гарною не була б геометрична модель і її візуалізація, у об'єктів повинна бути ще кількісна інформація для аналізу. Якщо комусь зручніше, можна вважати, що BIM - це 5D. І все ж справа не в кількості D, це

ще й числові характеристики, таблиці, специфікації, ціни, календарні графіки, електронні адреси, тощо.

ВІМ - це параметрично задані об'єкти. Поведінка (властивості, геометричні розміри, розташування і т.п.) створюваних об'єктів визначається наборами параметрів і залежить від цих параметрів.

ВІМ - це не набір 2D проєкцій, що в сукупності описують проєктовану будівлю. Навпаки, всі проєкції виходять з інформаційної моделі. У ВІМ будь-яка зміна моделі одночасно проявляється на всіх видах. В іншому випадку створюються умови для можливих помилок, які важко буде відстежити.

ВІМ - це не кінцева (застигла) модель. Інформаційна модель будь-якої будівлі постійно знаходиться в розвитку, в міру необхідності поповнюючись все більш новою інформацією та корегуючи з урахуванням мінливих умов і нового розуміння проєктних або експлуатаційних задач.

Освоєння ВІМ не є справою обраних і не вимагає великого часу. Якщо точніше, часу на освоєння ВІМ потрібно рівно стільки ж, скільки йде на професійне освоєння будь-якої іншої технології - «період початкового навчання плюс все професійне життя».

Також у ВІМ активно включається «Принцип інтегрованого випуску проєкту» (Integrated Project Delivery, IPD) - сучасна ініціатива будівельної індустрії з організації комплексного процесу проєктування.

Усі ці технології підтримуються та розвиваються в структурі технологічного процесу IAI (International Alliance for Interoperability). Це альянс організацій, націлений на підвищення продуктивності та ефективності управління у будівельній індустрії та виробничими потужностями галузі.

В подальших публікаціях буде викладена технологія використання експорту IFC-формату архітектурної моделі з розповсюджених додатків, що застосовують ВІМ технологію: Allplan та Archicad в розрахунковий комплекс Ліра-САПР. Проведений розрахунок використовується для перевірки прийнятих перерізів будівельних конструкцій та визначення потрібного армування для залізобетонних конструкцій за бажаним типом.

Висновок. В статті окреслені проблеми, які виникають при спільній роботі архітекторів і інженерів, та наведено напрям яким чином налагодити їх взаємодію. Справжнє питання, пов'язане з ВІМ-інтеграцією, формулюється дуже чітко: як постачальник програмного забезпечення може об'єднати переваги єдиної платформи з перевагами вузькоспеціалізованих рішень? Зрозуміло, що найбільш відповідне рішення - те, яке враховує особливості взаємопов'язаних проєктних дисциплін. Єдина можливість (і вже перевірена) - це рішення, засновані на IFC-платформі.

Література

1. Левченко О. В. BIM – інформаційне моделювання будівель в програмних продуктах AUTODESK // Сучасні проблеми архітектури та містобудування: Наук.-техн. збірник. - К.: КНУБА, 2010.- Вип.25. - С.81-86.
2. Левченко О. В., Барабаш М. С. Мета та завдання курсу «Інформаційні технології сучасного архітектурного конструювання» для студентів спеціальності «Архітектура будівель і споруд» // Сучасні проблеми архітектури та містобудування: Наук.-техн. збірник. - К.: КНУБА, 2012. - Вип.29. - С.187-196.
3. Левченко О. В. BIM в курсі «Інформаційні технології сучасного архітектурного конструювання» // Сучасні проблеми архітектури та містобудування: Наук.-техн. збірник. - К.: КНУБА, 2013. - Вип.34. - С.261-266.
4. <http://buildinginformationmanagement.wordpress.com/>
5. <http://www.nemetschek.com>
6. <http://www.graphisoft.com>
7. <http://www.liraland.com.ua>
8. <http://academicset.com.ua/school>
9. Программный комплекс Лира-Сапр 2013. Учебное пособие. Городецкий Д. А., Барабаш М. С., Водопьянов Р. Ю., Титок В. П., Артамонова А. Е. Под редакцией академика РААСН Городецкого А.С. – К.–М.: Электронное издание, 2013г., – 376 с.
10. Барабаш М. С., Бойченко В. В., Палиенко О.И. Информационные технологии интеграции на основе программного комплекса САПФИР.: Монография. – К.: Изд-во «Сталь», 2012. – 485с. – ISBN 978-617-676-007-8

Аннотация

В статье изложены теоретические материалы к изучению студентами курса «Информационные технологии современного архитектурного конструирования» как основы для трехмерного моделирования и расчета архитектурно-строительных объектов, используя технологию BIM. Приведена технология передачи данных средствами формата IFC.

Ключевые слова: BIM, IFC, Allplan, Archicad, Сапфир, Лира-САПР.

Summary

The article presents the theoretical materials to qualitative studying of students the course «Information technologies of modern architectural design» as a basis for calculating the 3D modeling and architectural objects using the technology BIM. It is shown by means of data export technology format IFC.

Keywords: BIM, IFC, Allplan, Archicad, Sapfir, Lira-Sapir.