

УДК 004, 378, 72.01, 721.021, 721.024

Літошенко Г. В.

*К.арх., доцент кафедри інформаційних технологій в архітектурі
Київського національного університету будівництва і архітектури,*

litoshenkogv@ukr.net

orcid.org/0000-0002-1130-5163

ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТРИВИМІРНИХ МОДЕЛЕЙ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ВІМ-ТЕХНОЛОГІЙ

Анотація: у роботі розглядаються деякі питання використання моделей, створених в програмних пакетах тривимірної графіки, при формуванні інформаційної моделі архітектурного об'єкту.

Ключові слова: архітектурне проектування, тривимірне моделювання, ВІМ.

Еволюція підходу до архітектурного проектування як до процесу створення інформаційної моделі середовища, набуває в наш час подальшого прискорення із розвитком технологій. Уявлення про будівлю і містобудівне утворення як про інформаційну модель набагато випереджає власне створення функціоналу, здатного сформувавши таку модель. Так, поняття інформаційної моделі будівлі було запропоновано ще у 1975 р. Ч. Істманом, отримавши назву Building Description System [1] і вже тоді було пов'язане з принципами параметричного проектування. Натомість термін Building Information Modeling, що вперше згаданий у 1992 р. у роботі С. ван Недервена і Ф. Толмана, став одним із основних понять в галузі цифрових технологій проектування, включивши в себе як безпосередньо інформаційний опис будівлі, так і алгоритмізацію процесу проектування. Згодом, завдяки розробкам програмних комплексів, таких як, зокрема, ArchiCAD і Revit, ВІМ-технології додали до проектування 2d-документації і 3d-моделювання четвертий вимір проектного процесу - формування часових моделей будівництва, експлуатації і навіть зносу будівель.

Опис такої складної системи як будівля, її проектування, будівництво і життєвий цикл, містить досить різномірну інформацію, що включає не лише дані про геометрію, як для 3d-моделі, але й дані розрахунків, специфікацій тощо. Хоча практично будь-який САД-комплекс спрямований на проведення повного циклу робіт над інформаційною моделлю будівлі, на практиці користувачі змушені вдаватися до обміну даними - як з іншими САД, і не тільки суміжними, так і з іншими додатками, на зразок програм 3d-моделювання, роботи з базами даних тощо. Ініціатива кількох розробників

програмного забезпечення зі створення OPEN BIM - універсального підходу до сумісного проектування, будівництва і експлуатації будівель - крок до організації взаємодії учасників проектування. Результатом такої ініціативи стало створення відкритої моделі даних buildingSMART - IFC.

Одним з основних призначень формату IFC є спрощення взаємодії між інформаційними моделями, створеними в додатках різних розробників [2]. Концепція OPEN BIM підтримується, в першу чергу, Nemetschek Group і Trimble Group. Натомість Autodesk і Bentley, що активно впроваджують у своїх продуктах BIM-технології, спрямовують зусилля, в першу чергу, на досягнення сумісності і покращення взаємодії внутрішніх форматів власних програм, і, таким чином, IFC є сумісним, але не основним форматом обміну даними. Таким чином, дві основні групи розробників виявляють різний підхід до BIM-технологій. Відповідно, взаємодія форматів всередині цих двох груп програмних продуктів вища, ніж між продуктами різних груп розробників програмного забезпечення.

Слід зазначити, що формат IFC не є єдиним форматом обміну даними і між програмами різних розробників. Зрозуміло, що внутрішні формати файлів різних програмних пакетів або формати, що традиційно є форматами обміну (наприклад, 3ds, який на даний момент вже практично не використовується як внутрішній формат), також можливо використовувати для обміну даними, але при цьому відбуваються втрати інформації. Має значення також той факт, що далеко не всі додатки орієнтовані як на імпорт, так і на експорт певного формату файлів - те, що дана програма імпортує файл IFC і навіть зв'язує його з відповідним файлом в вихідній програмі, ще не означає, що цей формат файлу можна потім експортувати.

Масштаби втрат інформації при різних варіантах експорту-імпорту файлових форматів, а також зусилля, необхідні для коригування об'єктів, отриманих в результаті таких операцій, значною мірою є визначальними критеріями при виборі сценаріїв роботи з різними програмними комплексами. Крім того, при виборі таких сценаріїв враховується готовність користувача до різних варіантів коригування об'єктів - серед архітекторів не кожен фахівець готовий, наприклад, коригувати модель на рівні коду.

Від того, в якій черговості і з використанням яких форматів файлів відбувається міграція об'єктів між програмами, залежить і сценарій роботи безпосередньо над об'єктами. Так, від порядку переходів з програми в програму залежатиме призначення матеріалів, скажімо, елементам меблів, оскільки передача текстурних карт і параметрів шейдерів є одним з найвразливіших місць при міграції моделей.

При передачі даних про модель при використанні технології BIM дуже важливим моментом є фільтрація елементів моделі, особливо коли йдеться про ключові конструктивні елементи. Прості передачі геометрії, як правило, в даному випадку недостатньо. Задача такої передачі даних, при якій стіна і інформація про неї саме як про стіну буде зберігатися, є одним з найважливіших завдань при формуванні формату IFC. Зрозуміло, що при передачі даних з використанням внутрішніх форматів файлів окремих програм про збереження такої інформації найчастіше можна не згадувати.

Але навіть передача лише геометрії буває нелегкою задачею. Звичайно, будь-яка система, орієнтована на BIM-технології, орієнтована на забезпечення користувача набором елементів, достатнім для створення як самого проектного рішення, так і інших складових інформаційної моделі будівлі. Але є випадки, які в проектній практиці зустрічаються занадто часто для того, щоб можна було їх ігнорувати, коли забезпечення, скажімо, бібліотечними елементами меблів, декору і т.ін. є недостатнім для вирішення певних типів задач. Особливо це стосується розробки рішень інтер'єрів.

Отже, у проектувальника залишається три можливі варіанти дій, якщо він хоче використати у проекті моделі, яких немає в наявному наборі елементів, запропонованих розробником програмного забезпечення: 1) скористатися внутрішніми засобами програми або додатковими модулями (якщо такі існують), запропонованими розробником, для створення додаткових елементів; 2) спробувати створити (або використати створені іншими проектувальниками) моделі з використанням інших програм і імпортувати ці об'єкти до програми, де розробляється основна модель; 3) завершити основну модель на тому рівні деталізації, який не вимагає додаткових сторонніх елементів, а ту частину роботи, яка вимагає використання сторонніх об'єктів, виконати в іншій програмі.

Звичайно, рішення про те, яким способом скористатися, прийматиметься в залежності від конкретних обставин. Перший спосіб, як правило, можна побачити серед рекомендацій розробника програмного забезпечення, як такий, що підтверджує універсальність функцій програми і достатність наявних в ній можливостей. Проте витрати часу на реалізацію саме цього варіанту дій, трудомісткість процесу часом роблять його занадто малоефективним. Мова GDL (Geometric Description Language), призначена для опису параметрів дво- і тривимірних елементів та наборів текстових специфікацій віртуальної будівлі, є засобом опису моделей елементів ArchiCAD. Мова GDL орієнтована на користувача, що не має професійних знань з програмування. Але, незважаючи на заявлену легкість вивчення, використання мови GDL для створення власних об'єктів вимагає певних знань та навичок, а головне, витрат часу, до яких готові

далеко не всі користувачі. Існують ресурси, на яких розміщуються безкоштовні бібліотечні елементи, виконані мовою GDL, в т.ч. такі елементи виконуються сторонніми розробниками і окремими користувачами програми ArchiCAD. Досить велика кількість доступних моделей бібліотечних елементів, створених мовою GDL, на певному етапі виконання проекту може задовольнити потреби в таких об'єктах, але це стосується завдань, що не вимагають високого рівня деталізації. На сьогоднішній день рішення про ступінь деталізації моделі на певному етапі проектування вирішується в кожному випадку індивідуально, оскільки чітко визначених вимог до LOD (Level of Development), тобто ступенів проробки моделі віртуальної будівлі в нашій країні поки немає. Зрозуміло, що моделі високої деталізації на початкових етапах, особливо якщо йдеться про значні за розмірами і насиченістю функціями об'єкти, недоцільно використовувати. Проблеми виникають тоді, коли йдеться, скажімо, про рішення інтер'єру, де кожен елемент має являти собою деталізовану модель, наприклад, коли архітектор змушений використовувати моделі меблів, надані виробником, або коли виникає необхідність створити унікальний об'єкт, скажімо, скульптурну композицію, яку можна з меншими зусиллями виконати в програмі тривимірного моделювання. В такому випадку користувач цілком закономірно намагатиметься пристосувати сторонню модель, ніж створювати власну модель меблів або складних поверхонь іншого призначення в ArchiCAD за допомогою мови GDL або інструмента морф.

Другий спосіб, незважаючи на те, що здається достатньо логічним на перший погляд, як правило відкидається досвідченими проектувальниками. Саме при спробах імпортувати до CAD-системи сторонні моделі виявляються проблеми, пов'язані з недостатньою сумісністю форматів. Для переміщення файлів зі сторонніх програм розробники часто пропонують спеціальні додатки до програми, плагіни тощо, як, скажімо, add-ons в ArchiCAD. Але їх використання не гарантує коректного перенесення геометрії та інших параметрів об'єктів із формату в формат, особливо в тих випадках, якщо є проблеми з коректністю геометричної побудови у вихідному файлі.

Отже, як правило, проектувальники вдаються до третього сценарію дій як найменш часо- і трудомісткого. При цьому можна побачити численні рекомендації про те, що перевагу слід надавати міграції між програмами одного розробника. Скажімо, переведення моделі з Revit до 3ds max часто рекомендують як більш ефективно, ніж переведення з ArchiCAD до 3ds max. Крім того, слід згадати про те, що імпорт, скажімо, IFC до 3ds max можливий, на відміну від експорту. Як при прямій, так і при зворотній передачі геометричної інформації між ArchiCAD і 3ds max об'єкти сприймаються як mesh-сітки. Відображення отриманої таким чином поверхні у вікні тривимірній

проекції, особливо коли йдеться про передачу об'єкта з 3ds max до ArchiCAD, потребує значних коректив, які є дещо простішими для користувача після перетворення об'єкту на морф, але все ж лишаються занадто громіздкими, особливо при збільшенні кількості граней. Застосування модифікаторів згладжування у 3ds max, що є звичайним, наприклад, при створенні моделей меблів, є одним із факторів, що призводять до збільшення кількості граней сітки при передачі в ArchiCAD. Отже, можна зазначити, що більш деталізовані в плані геометрії моделі є більш складними об'єктами для наступного використання в ArchiCAD через складність коригування.

Таким чином, передача інформації з ArchiCAD до 3ds max виявляється більш ефективною, ніж в зворотньому напрямку. Це призводить до суттєвого зниження можливостей отримання об'єктів, необхідних проектувальнику, для побудови інформаційної моделі будівлі в тій програмі, яка саме на це розрахована, тобто в ArchiCAD. Можна зробити висновок про загальну недосконалість механізмів обміну інформацією між програмними пакетами, якими зазвичай користуються архітектори, що значно збіднює палітру можливостей при застосуванні BIM-технології.

Література

1. Newbud.ua [Електронний ресурс] // BIM-моделирование. Перспективы в Украине - Режим доступа до ресурсу - <http://newbud.ua/technologies/bim-modelirovanie-perspektivy-v-ukraine#ad-image-0>
2. Строительный эксперт [Електронний ресурс] // Талапов В. Что такое Open BIM? - Режим доступа до ресурсу - <https://ardexpert.ru/article/5520>

Аннотация

Литошенко Г. В. Доцент кафедри інформаційних технологій в архітектурі Київського національного університету будівництва і архітектури.

Некоторые особенности использования трехмерных моделей при применении BIM-технологий.

В работе рассматриваются некоторые вопросы использования моделей, созданных в программных пакетах трехмерной графики, при формировании информационной модели архитектурного объекта.

Ключевые слова: архитектурное проектирование, трехмерное моделирование, BIM.

Annotation

Litoshenko G. V. Candidate of architecture, Docent of Department of Information Technology in Architecture in Kyiv National University of Construction and Architecture.

Some features of the use of three-dimensional models in the application of BIM-technologies.

The article is dedicated to some issues of using models created in software packages of three-dimensional graphics when creating an information model of an architectural object.

Keywords: architectural design, three-dimensional modeling, BIM.