

УДК:72.01.57

А. В. Михайленко

*канд. арх., доцент каф. ІТА, КНУБА*

## ВІД І-МОДЕЛІ ДО І-ПРОСТОРУ В АРХІТЕКТУРІ

**Анотація:** стаття порушує питання впливу дигітальних технологій на сучасну архітектуру. Обговорюються переваги використання і-технологій у створенні архітектурного середовища, простору. Розглядаються перспективи технологій проектування, архітектурної естетики та тектоніки, особливості параметричного проектування в напрямку самоорганізації архітектурних форм.

**Ключові слова:** інформаційна модель, інфопростір, параметризація, BIM, віртуальна архітектура.

**Актуальність та стан проблеми.** На рубежі ХХ-ХХІ століть розвиток інформаційних технологій дозволив науці і техніці досягти небувалих висот, а інформаційна насиченість повсякденного життя набула такого рівня, що можна вже говорити про появу нової, цифрової культури.

Завтрашній день архітектури здебільшого зумовлений наукою, зокрема - відкриттями у сфері нанотехнологій. Початкова практика архітектурного проектування, перевлаштувавшись на комп'ютерні технології, використовувала їх як ефективне знаряддя для спрощеного проведення креслярських робіт. Але до справжньої творчої революції в архітектурі необхідно було змінити початкові основи творчого процесу, перейти на нові технології проектування та будівництва. Саме завдяки переходу з аналогового проектування на дигітальне або цифрове, нові технології почали набувати цивілізаційного значення. Рано чи пізно все, з чим має справу людина, стає продуктом дигітальних технологій. Ці технології починають визначати зміст і якість нашого життя [1].

**Виклад основного матеріалу.** Всі учасники архітектурної діяльності визнають той факт, що інформаційні технології мають істотний вплив на архітектуру, освіту, науку і процес проектування, як наслідок - становлення віртуальної, електронної і дигітальної архітектури.

Нинішнє століття - століття інформації, що зумовлює вагомні наслідки. Все в навколишньому матеріальному середовищі і науці підлягає процесу оцифруванню та шифруванню системами кодів, символів, знаків, графів. Інформація сприймається на рівні організованої системи кодів, кожен з яких несе своє позначення і зміст. І архітектура техногенного періоду, аналогічним чином, може бути систематизована, обґрунтована і підпорядкована певному алгоритму формоутворення.

В. Мітчел, аналізуючи розвиток інформаційних технологій і виявляючи найбільш важливі з них, прийшов до висновку, що ХХІ століття це цифрова ера в розвитку технологій, в якій архітектура вже не є «автономним медіумом» і не тільки має справу з простором, масою і світлом, але тепер вона, безсумнівно, служить конструктивною основою, що дозволяє знаходити і вилучати сенс з переплетених потоків звукової, текстової, графічної та цифрової інформації [2].

Якщо раніше в проектно-дослідній роботі архітектор часто обмежувався тільки створенням тривимірної комп'ютерної моделі об'єкта або віртуальної сцени, то тепер постало питання формування віртуального інформпростору, сплетеного з комплексу елементів, процесів та образів, що успадкували участь різних дійових осіб. Смыслоутворюючим фактором стає інформація, що обумовлена соціальною потребою. А дигітальність, як цифрове інформаційне втілення, в поточному столітті стає провідним напрямком архітектури.

Цінність і складність прикладних програм дигітальної архітектури визначається комплексністю завдань, які ця архітектура здійснює. В них, як єдиному цілому, вирішуються архітектура об'єкта, його конструкція, фінансова вартість, розрахунки елементів, екологія, містобудівне оточення, аналізується контекст споруди у соціальному та природному середовищі. Проблеми ці розглядаються не як окремі стадії проекту, а як його єдина мета, кожна ланка в якій вагома.

Архітектура являє собою певний інформаційний простір (інфопростір, і-простір), який є способом передачі стану середовища - простору буття. В епоху інформаційного вибуху вона повинна бути відображенням картини світу в сучасно-культурному просторі, в залежності від подій, що відбуваються в певних часових рамках. Архітектура опинилася перед завданням, що не має прецеденту в її історії, звернутися до методів мислення сучасної науки: семіотики, нової філософії, мікрофізики, біохімії, психології, антропології, синергетики, математики [3].

З початком ХХІ століття поява BIM (Building Information Modelling) знаменувало народження революційно нової технології проектування, яка прийшла на зміну раніше усталеної технології CAD і багато в чому стала схожою на інтерактивний «архів» для документів, мета якого - збирати і роздавати інформацію. Саме BIM став розглядати весь ланцюжок формування та забезпечення об'єкта і відображати весь його життєвий цикл.

Сучасні програми BIM, спеціально зорієнтовані на архітектурно-будівельну галузь (AEC), генерують комплексні рішення для архітекторів і проектувальників, повноцінно відображають унікальні проектні процеси і стандарти кожного проекту. В основі BIM лежить побудова та використання єдиної об'ємної віртуальної моделі будівлі з метою вилучення з неї всієї

необхідної документації, включаючи креслення, презентаційні матеріали, результати проведення розрахунків, вартісної оцінки тощо. Причому всі розділи і доданки цієї цифрової моделі в корені взаємопов'язані, а розвинені технології спільного використання даних сприяють ефективній взаємодії, яка зводиться до співпраці внутрішньої та зовнішньої.

Державні організації, міжнародні інститути (IAI - International Alliance for Interoperability) та основні виробники програмного забезпечення (Autodesk, Graphisoft, Bentley, Nemetschek та ін.) прийшли до створення універсальної комунікаційної платформи даних в будівельній індустрії. Становленню і-моделі сприяло створення галузевого промислового стандарту даних і універсального середовища, в якому будівельні елементи зберігають оригінальну інформацію BIM і лише вдосконалюються протягом всього терміну життя проекту. При обміні і маніпулюванні даними у форматі IFC всі структурні об'ємні елементи моделі будівель і споруд зберігають свою сутність і призначення згідно до класифікації будівельних елементів з оригінальними властивостями і параметрами, незалежно від використовуваного програмного середовища і виконуваних з ними операцій. Можливість взаємодії на всіх етапах життєвого циклу будівлі досягається і за допомогою засобів колективної роботи, що забезпечують комплексну інформаційну мобільність.

На поточний момент альтернативи інформаційному моделюванню немає, незважаючи на різні підходи до 3D моделювання, що з'явилися, лазерним скануванням або хмарними технологіями, новими засобами з'єднання растрових і векторних зображень, параметризації тощо.

В останні роки намітився прогрес в інструментах концептуального проектування, що дозволяють з'єднувати концептуальні моделі з результатами вузькоспеціалізованого, окремодисциплінарного аналізу. Все частіше спеціальні мобільні додатки дозволяють оперувати з і-моделями із застосуванням "легких" мобільних пристроїв: смартфонів, планшетів.

Інтелектуальні засоби для виявлення колізій і помилок, конфліктних ситуацій, моделювання імітаційних процесів - сприяють поглибленню інформаційного моделювання, що надає користувачам аналітичні та симуляційні можливості, необхідні для інтерактивного співробітництва з метою збільшення продуктивності за рахунок оптимізації технічних розробок.

Відбиття інформаційних технологій простежується на різних рівнях - поява нових типів будинків (медіацентри), вплив на функціональну структуру, оптимізація об'ємно-просторових характеристик, насичення інтер'єру та екстер'єру архітектурно-художніми властивостями (медіаобрази), вдосконалення процесу проектування (пошуку рішень) [4]. Інформатизація позначилась на архітектурі у вигляді нових методів проектування, орієнтованих

на створення віртуальності, дискретності, інтерактивності, адаптації простору, в той же час і-простір виступає також як апарат дослідження архітектурного простору. Архітектор тепер може не тільки спроектувати середовище і розрахувати його фізичні характеристики за участю і-моделі, а й моделювати процеси, які там будуть відбуватися, передбачати і аналізувати не-/очікувані випадки.

Методи проектування, як альтернатива раніше ustalеним методам, передбачають створення не архітектурної форми - цілісної «у своєму роді», підпорядкованої канонам проектування, а ультрасучасного простору, який є:

- інтерактивним (взаємодіє з середовищем);
- віртуальним і адаптивним (має здатність комбінувати частинки, елементи самого простору, в залежності від зміни умов);
- мобільним (знаходиться в постійному русі).

Завдяки взаємодії цифрового моделювання та інформаційного поля, архітектурне проектування виходить на зовсім новий щабель, де архітектор шляхом систематизації, генерування параметрів факторів контексту (середовище, історія, мобільність населення, соціальні групи і т.д.) створює інфомодель простору шляхом використання інтегральних принципів, яка закладається в програму цифрового моделювання. [5]

Розвиток сучасних технологій і ОТ виводять проектувальників на рівень цифрового моделювання новітньої архітектури (морфінг, метафоризація, візуальний відбір, скриптові методи, параметризація і т.д.).

Параметричне проектування вимагає використання спеціального програмного забезпечення, яке враховує фізичні і конструктивні особливості, що впливають на об'єкт, емоційне сприйняття простору, постійний процес оновлення форми тощо.

Параметризація - найбільш автоматизований напрямок в технології проектування, іноді зване засновниками (Патрік Шумахер та Заха Хадід) та прихильниками «джерелом зародження нового архітектурного стилю». Параметризм є результатом творчого використання систем параметричного проектування в напрямку самоорганізації архітектурної форми.

Як правило, одразу за формальним задумом-ідеєю архітектора, починається створення прообразу сценарію можливого його втілення, встановлення найрізноманітніших зв'язків, що вимагає підвищених знань математики та програмування. В значній мірі "самостійно" винаходжувані і згенеровані комп'ютером структури і форми безпосередньо породжуються під впливом різного роду факторів (в системі коригування та обмежень) і знаходять віртуальне втілення у величезній кількості варіацій. Контроль і відбір - прерогатива саме архітектора. При цьому до основоположних ознак відносять

органічність форми і конструкції, принципи біоніки, інтенсивну взаємодію всіх систем об'єкта, неприйняття до повторення і типізації, штучного складання композицій з окремих форм, максимальне прагнення уникати гострих форм через адаптовані геометричні об'єкти, домінування фрактальних структур тощо.

Нелінійність в архітектурі проявляється, в першу чергу, у вигляді особливої техніки створення архітектурної форми. У наявності зміна загальної теорії конструювання з переважанням природних алгоритмів конструювання і формоутворення, геометрії нелінійних систем, перехід до естетики складних форм [6]. В таких випадках, в якості програмного забезпечення пов'язують застосування додатків Grasshopper, програми Rhinoceros, Processing та ін. Параметрична модель - основа для подальшої розробки проекту і гармонійного функціонування об'єкта або простору за допомогою додатків BIM, або безпосередньої передачі окремих деталей на виробництво до верстату з ЧПУ.

Серед реалізованих проектів віртуальної архітектури останнього часу досить згадати Арнофф-центр Пітера Ейзенмана, Музей Гуггенхейма в Більбао Френка Гері та Єврейський музей в Берліні Деніела Лібеськінда, будівлю культурного центру Гейдара Алієва в Баку - Захі Хадід. Форма кожного з цих проектів частково згенерована за допомогою віртуальних методів, що включають в себе комп'ютерне моделювання та макетування. Для нової форми характерні процесуальність (невпинне перетворення) і гетерогенність (непередбачуване змішування різних типів геометрій, криволінійних і складно-складчастих структур). Все це є підтвердженням того, що архітектурна форма розглядається як прототип системи живого організму і здатна до самоорганізації. Це є черговим підтвердженням про виникнення нової моделі мислення, про новий і-простір, про віртуальну реальність чи кіберпростір [6].

**Висновки.** Характерно, що віртуальна реальність, як і дигітальна архітектура вільна від обмежень фізичної реальності. У архітектора, нарешті, з'явилася можливість вийти за межі звичної тривимірності, піти від статичного уявлення про архітектуру, що відкриває нову свободу - свободу динаміки не тільки у віртуальному, але і в реальному світі.

Цілком очевидна перебудова не тільки архітектурної естетики, а й самої тектоніки сучасних архітектурних форм. Саме віртуальний напрямок в архітектурі наочно демонструє здатність професії до постійного розвитку, просуванню як теорії, так і практики [6].

З розвитком цивілізації, суспільство і середовище будуть все більш насичуватися інформаційними та комунікаційними просторами. Це тягне за собою істотну зміну навколишнього простору та його складового середовища - архітектури. Прийдешні трансформації у свідомості людини, її світовідчутті і світопізнанні ініціюють необхідність заздалегідь виявляти основоположну

параметричну модель архітектурного формоутворення і, ґрунтуючись на єдиній універсальності, створювати нові принципи і методи проектування.

#### Література

1. Середюк И. Дигитальные формы современного архитектурного дизайна. Интернет-журнал «Форма», 2013. – Режим доступа: <http://www.forma.spb.ru/magazine/digital-forms.shtml>
2. В. Митчелл. Располагающие слова. Проект International № 17. - 2011.
3. Серебренникова Т. А. Принципы формообразования в архитектуре в эпоху информационного взрыва. УралГАХА. – Режим доступа: [http://book.uraic.ru/project/conf/txt/005/archvuz30\\_pril/015/015.htm](http://book.uraic.ru/project/conf/txt/005/archvuz30_pril/015/015.htm)
4. Шангарев Н., Конева Е., Десятов Л. Архитектура в контексте развития информационных технологий. УралГАХА. Материалы конференции GISAP. – Режим доступа: <http://gisap.eu/ru/node/5902>
5. Серебренникова Т. А., Раевский А. А. Архитектура как инфопространство. Интегральные принципы формообразования в архитектуре. – Режим доступа: [http://archvuz.ru/2011\\_22/11](http://archvuz.ru/2011_22/11)
6. Антипанов А. И. Цифровые технологии как фактор развития архитектуры. МГТУ им. Г. И. Носова. 2014. - 6 с. – Режим доступа: <http://www.sworld.com.ua/konfer34/438.pdf>
7. П. Шумахер. Манифест параметризма. Хитека. 2013. – Режим доступа: <http://www.hiteca.ru/2013/10/manifesto.html>

#### Аннотация

Статья затрагивает вопросы влияния дигитальных технологий на современную архитектуру. Обсуждаются преимущества использования i-технологий в создании архитектурной среды, пространства. Рассматриваются перспективы технологий проектирования, архитектурной эстетики и тектоники, особенности параметрического проектирования в направлении самоорганизации архитектурных форм.

Ключевые слова: информационная модель, инфопространство, параметризация, BIM, виртуальная архитектура.

#### Abstract

The article reviews the question of influence of digital technology on modern architecture. It analyzes the benefits of using i-technologies to create the architectural environment, space. The perspectives of technology design, architectural aesthetics and tectonics, parametric design features towards self-organization of architectural forms are discussed.

Keywords: information model, infospace, parameterization, BIM, virtual architecture.