

2. Обен Ж.-П. Нелинейный анализ и его экономические приложения. / Ж.-П. Обен. – М.: Мир, 1988. – 264 с.
3. Исаева В.В. Фрактальность природных и архитектурных форм. / В.В. Исаева, Н.В. Касьянов // Культура. Вестник ДВО РАН, 2006. – № 5. – С.119-127.
4. Шредер М. Фракталы, хаос, степенные законы / М. Шредер. – М.; Ижевск: НИЦ Регулярная и хаотическая динамика, 2001. – 527 с.
5. Дженкс Ч. Новая парадигма в архитектуре. // Проект International. – 2003. – № 5. – С. 98-112.
6. Фрактальность городской среды. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://mirznanii.com/a/315691/fraktalnost>.
7. Волошинов А. В. Математика и искусство: Кн. для тех, кто не только любит математику и искусство, но желает задуматься о природе прекрасного и красоте науки. – 2-е изд. / А. В. Волошинов. – М.: Просвещение, 2000. – 399 с.

Рецензент: д-р архітектури П.А. Солобай

УДК: 72.01:72.012:721

Шаталюк Ю. В.

Харківський національний університет будівництва та архітектури

СУЧАСНА ПРАКТИКА ПРОЕКТУВАННЯ АДАПТИВНИХ АРХІТЕКТУРНИХ ОБ'ЄКТІВ: АНАЛІЗ ПРИКЛАДІВ ТА ОСОБЛИВОСТІ

Вступ. На думку багатьох вчених, у XXI столітті утверджується нова базова модель світу, в основі якої ідея еволюції та систем, здатних до самоорганізації; розпочато епоху високих швидкостей та інформаційних технологій [1]. Розвиток конструкцій, технологій та матеріалів спонукає до формування новітнього напрямку адаптивної архітектури. «Архітектура сьогодні повинна бути медіа-оболонкою, що вступає в діалог із спостерігачем та ініціює спілкування» [2]. Архітектура набуває характеру «відкритості»: людина впливає на форму, функцію і образ будівлі, проте вона не здатна радикально змінити середовище, оскільки діє в рамках заданого архітектуром сценарію. Будівля адаптується і стає частиною події, архітектурний об'єкт отримує можливість реагувати на події та видозмінюватися залежно від них. Характер цих змін та можливості, які вони відкривають, потребують аналізу та переосмислення. Питаннями класифікації адаптивної архітектури займалися Р. Кроненбург [3], Л. Ачара [4], Н. Саприкіна [5], О. Панфілов [6], Н. Кисельова [7], А. Керешун [8], А. Форті [9], Кудаєва [10], Гагаріна [11].

Метою дослідження є аналіз практики проектування адаптивної архітектури та визначення особливостей розвитку сучасних адаптивних архітектурних об'єктів.

Результати дослідження.

В результаті аналізу історичних передумов і узагальнення досвіду проектування адаптивних архітектурних об'єктів було запропоновано періодизацію адаптивної архітектури з виділенням хронологічних меж та особливостей розвитку на кожному етапі [12]:

- період інтуїтивного проектування, коли адаптивність архітектурних об'єктів результат їх природного функціонування. Охоплює такі хронологічні межі: від IV-III ст. до н.е. - до 1900 р. Поява перших прототипів адаптивної архітектури (кочове житло, народна житлова архітектура, динамічні елементи стабільних архітектурних об'єктів);

- початок науково-професійного періоду проектування. Поява перших експериментальних розробок, концепцій, маніфестів, футуристичних та утопічних проєктів. Розвиток адаптивності на архітекту-

рно-планувальному рівні в реальному проектуванні (проекти Ф. Л. Райта, Міс ван дер Рое, Ле Корбюзьє та ін.). Як альтернатива наявному стану міста пропонувалося мобільне містобудування («Archigam», «Himmelbau», японські метаболісти). Активний розвиток ідей адаптивності в житловій архітектурі (концепція «зростаючого дому», «опор і заповнення», «вільних планувань і направляючих», «каска», «полівалентних просторів» і т. п.). Охоплює такі хронологічні межі: від 1900 р. – до 2000 р.;

- сучасний період розвитку ідей адаптивності, хронологічними межами дослідження сучасного досвіду проектування адаптивних архітектурних об'єктів є період від 2000 р. і до сьогодні. Адаптивність стає одним із ключових принципів при створенні концепцій сучасних архітектурних об'єктів. Адаптивність новітньої архітектури проявляється в її мобільності, здатності трансформуватися та інтерактивності. Реалізація багатьох об'єктів можлива завдяки цифровим технологіям і кібернетичним механізмам, що в основному реалізуються архітекторами-новаторами.

Застосування принципів трансформації привносить щось чарівне у будівлю – одним натиском кнопки архітектурний об'єкт може змінювати свою форму і складається враження, ніби будівля жива. Австрійська архітектурна студія Ernst Гізельбрехт + Partner розробила і здійснила інноваційний проект офісу для компанії Kiefer Technic Architecture Showroom, Австрія (2012 р.). Електроприводні фасадні панелі знаходяться в постійному русі і підлаштовуються під потреби співробітників офісу. Архітектура оживає, перетворюючись на динамічний скульптурний об'єкт.

В Англії бюро DRMM розробило приватний будинок із динамічною оболонкою, що реагує на погодні умови і повсякденні потреби мешканців. Будинок оснащений рухомою частиною, яка захищає від надмірної сонячної радіації і втрати тепла. Положення рухомої частини залежить від сезону, погоди та настрою мешканців.

Покрівля атриуму Центрального ринку в Абу-Дабі (проект архітектурної майстерні Н. Фостера), що складається з квадратних прозорих сегментів, захищена від сонця спеціальною системою жалюзі. Вона являє собою конструкцію з пластин, які рухаються паралельно одна одній. За потрапляння сонячного світла в атриум і регулювання температури в приміщенні відповідає комп'ютер.

Крім суто функціональних моментів адаптивна архітектура не останнє місце відводить естетичній складовій. Наприклад, сонцезахисна конструкція музею мистецтв Мілуокі складається із сталевих ребер та являє собою крила. Піднімаючись і опускаючись, конструкція контролює освітленість і температуру всередині будівлі. За словами автора арх. С. Калатрави, він прагнув наділити будівлю своєрідним образом вітрил і постійно мінливого ландшафту.

3. Хадід спроектувала для жаркого Мадрида будівлю цивільного суду в містобудівному ансамблі «Кампус правосуддя» застосувавши схожу поверхню. Фасад будівлі є подвійною самостійно вентиляваною оболонкою, зовнішній шар якої складається з рухомих металевих панелей, здатних відкриватися і закриватися в залежності від погоди.

Варто зазначити, що в деяких випадках трансформація фасаду досягається навіть без застосування високотехнологічних систем. Форма об'єкта може набувати динамічних властивостей і в зв'язку з впливом різних природних явищ: наприклад, вітру, дощу, сонячних променів, звуків і т. п. [13]. У цьому контексті цікавим є проект автостоянки внутрішнього терміналу аеропорту Брісбена (Австралія). Восьмиповерховий кінетичний фасад паркінгу, що займає площу 5000 м², утворюють тисячі алюмінієвих пластин. Вітер активує 118 тисяч встановлених на ньому алюмінієвих пластин, і при спостереженні за фасадом створюється враження, що він ніби колишеться за вітром.

У сучасній архітектурі змін у часі знають і просторові характеристики будів-

вель. Особливістю медіатеки в японському місті Сендай (арх. Т. Іто) є пересувні перегородки на всю висоту окремих поверхів у повній відповідності з традиціями японського житла.

Мобільні об'єкти використовуються при створенні просторів із гнучким плануванням. Мобільні елементи меблів, перегородки ділять простір на умовні зони, не порушуючи відчуття цілісності. Так, у шведській школі Vittra Telefonplan (арх. бюро «Rosan Bosch») у Стокгольмі замість класичних класів зі стільцями і столами великі відкриті простори з різноманітними мобільними перегородками та тематичними платформами. Така структура створює чудові умови для різних типів навчання та сценаріїв використання. Також мобільні архітектурні об'єкти є незамінними при створенні гнучких міських просторів для багатофункціонального використання. Досить перспективним є застосування мобільних архітектурних об'єктів у сфері торгівлі, громадського харчування, розваг: різноманітні торгові павільйони (pop-up stores), виставкові павільйони, що можуть переміщуватися з місця на місце.

Сьогодні активно розвивається адаптивна архітектура із застосуванням цифрових, інтерактивних технологій і «розумних систем». Один із ключових напрямів інтерактивної архітектури ґрунтується на використанні інноваційної технології доповненої реальності. Доповнена реальність – це термін, що означає насичення простору віртуальними образами і інформацією.

Яскравим прикладом інноваційного напрямку є торговий центр N Building в Токіо, розроблений архітектурним бюро Teradadesign. На його фасадах зображені QR-коди, в яких зашифрована інформація про події, що відбуваються всередині. Будь-який перехожий може «зазирнути» всередину будівлі. Після прочитання коду за допомогою мобільного пристрою людина потрапляє на сайт із регулярно оновлюваною інформацією. Міський пейзаж звільняється від рекламних вивісок, поліпшується якість і точність самої інформації.

Група MVRDV здійснила реновацію покинутої лабораторії в Діжоні (Франція) в сучасний колл-центр з освітньою функцією. Інноваційним є рішення фасаду будівлі. Він був оновлений за допомогою QR-кодів, при скануванні яких людина отримує інформацію про діяльність компанії і поточні події. Фасад стає медіа-оболонкою, що транслює інформацію за бажанням людини, не нав'язуючи свої образи. Інтерактивність фасаду будівлі поєднується з динамікою внутрішніх функцій. Основним завданням архітекторів було пристосувати невеликий внутрішній простір до різних режимів використання. У години пік для роботи використовуються загальні зони, такі як освітні центри, фітнес-зали та галереї. Внутрішній простір перетворюється в гнучкий робочий ландшафт, у кожній точці якого можна комфортно розташуватися. Функціональне зонування будівлі компактне, рухливе і розраховане на зміну режимів використання. Динамічними стають і образ, і функція.

Медіа-технології дозволяють здійснити більш гнучку в порівнянні зі звичайним використанням модель багатофункціональності. Технології доповненої реальності застосовуються для суміщення різних функцій в одному приміщенні. Наприклад, в Барселоні, Сеулі, Празі та Москві на станціях метро відкрили віртуальні магазини і бібліотеки. Продукти харчування та книги, що зображені на плакатах або дисплеях, мають QR-код. Товар або послугу можна відразу придбати, покупки доставляють за адресою. Інтерактивна поверхня будівлі дозволяє збагатити простір додатковими функціями, відкриваючи нові прийоми багатофункціональності.

На окрему увагу заслуговують питання щодо формування інтерактивних просторів міського середовища в широкому сенсі. Громадські території, транспортні та пішохідні шляхи, місця розваг і дозвілля, туристичні маршрути, зони комерційної активності є майданчиками адаптації, трансформації та взаємодії. Міський простір є вкрай насиченим рекламно-інформаційними матеріалами, елементами святкового оформлення, атрибутами творчої

активності у вигляді графіті, фресок або інсталяцій. До цього також можна додати перформанси та флешмоби, що використовують візуальні коди і символи з високим ступенем комунікативності і гнучкості. Тут адаптація архітектурних об'єктів і просторів відбувається сама по собі, є процесом некерованим [14].

Інший напрямок експериментальних досліджень – гра віртуального і фізичного світу, яка породжує так звану – «зникаючу архітектуру» (*disappearing architecture*) з розмитими межами [11]. Звичайно, на початковому етапі фантастичні задуми втілювалися виключно в павільйонах для виставок і фестивалів. Наприклад, для ЕКСПО-2002, що проходила в Швейцарії, Е. Діллер і Р. Скофідіо спроектували павільйон, який створює враження хмари, що нерухомо висить над озером. Павільйон викликав у публіки цілковите захоплення і виявився найбільш вражаючим на виставці. Прикладом може служити Цифровий павільйон у Кореї (К. Остерхаус та І. Ленард), що спроектований як серія взаємодіючих інсталяцій з ідеєю вистави «повсюдно поширеною комп'ютеризацією в її повному потенціалі».

Розвивається також сфера застосування розумних матеріалів. Як приклад, можна навести павільйон, побудований в 2013 р. для виставки «ArchiLab» в Орлеані за проектом А. Менгес з Інституту Цифрового Проектування в Штутгарті. Дерев'яні огорожувальні конструкції цього об'єкта мають отвори з закріпленими на краях пелюстками зі спеціального матеріалу. У вологу погоду вони можуть випрямлятися і закривати ці отвори, а в суху навпаки. Досить популярними є технології з використанням адаптивних будівельних матеріалів. Так, наприклад, технологія смарт-скла дозволяє миттєво змінювати його оптичні властивості, перемикаючи стан скла з матового в прозорий.

Висновки

Список об'єктів адаптивної архітектури щорічно поповнюється новими інноваційними проектами. Встановлено, що загальносвітова тенденція розвитку адаптивної архітектури на сьогодні, в першу

чергу, пов'язана із застосуванням інтерактивних технологій. Архітектурний об'єкт не тільки пристосовується до подій, але віщує їх, стає важливою частиною того, що відбувається, взаємодіє з людиною і зовнішнім середовищем. Визначено, що для сучасної адаптивної архітектури характерне поєднання одразу декількох аспектів: мобільність + інтерактивність, здатність трансформуватися + інтерактивність тощо. Ми спостерігаємо тенденцію, за якою стираються чіткі межі між трансформацією, мобільністю, інтерактивністю, існують об'єкти, що знаходяться на стику цих понять. У процесі дослідження ми з'ясували, як змінювалися цілі адаптації на протязі століть та виявили, що якщо раніше змінюваність була обумовлена задоволенням виключно утилітарних потреб та мала монофункціональний характер, то сьогодні адаптивні архітектурні об'єкти поєднують у собі одразу декілька аспектів (наприклад, рухомі огорожувальні елементи фасаду захищають від сонця, допомагають регулювати мікроклімат у приміщенні та беруть участь у формуванні цікавого образу будівлі).

ЛІТЕРАТУРА:

1. Добрицына И. А. От постмодернизма к нелинейной архитектуре: Архитектура в контексте современной философии и науки / И. А. Добрицына. — М.: Прогресс-Традиция, 2004. — 416 с.
2. Васильев А. В. Особенности архитектурно-планировочной организации жилища как автономной самоорганизующейся системы: магистерская диссертация по направлению 270100.68 — Архитектура / Васильев Андрей Васильевич. — Ростов-на-Дону, 2015. — 84 с.
3. Kronenburg R. Portable Architecture: Design and Technology / Robert Kronenburg // Publisher: Birkhäuser Verlag AG, Basel, 2008. — 160 p.
4. Acharya, L. Flexible architecture for the dynamic societies. Reflection on a Journey from the 20th Century into the Future / Larissa Acharya // Master's thesis in Art History Faculty of Humanities, Social Sciences and Education University of Tromsø, 2013. — 94.

5. Сапрыкина Н. А. Основы динамического формообразования в архитектуре: учебник для вузов / Н. А. Сапрыкина. — М.: Архитектура – С, 2005. — 312 с.
6. Панфилов А. В. Классификационная модель мобильного жилища для временного пребывания / А. В. Панфилов // Архитектон: известия вузов № 34, 2011.
7. Киселёва Н. Г. Концепция адаптивных структур в архитектуре жилища — Режим доступа: URL: http://archvuz.ru/numbers/2010_2/014.
8. Керешун А. И. Возможности «интерактивной» архитектуры / Керешун А. И. — Режим доступа: http://book.uraic.ru/project/conf/txt/005/archvuz14_pril/22/template_article-ar=K21-40-k28.htm.
9. Forty A. Words and Buildings: A Vocabulary Of Modern Architecture / Adrian Forty // New York, United States Of America: Thames & Hudson Inc., 2000. — 336 p.
10. Кудяева Е. А. Динамичность и интерактивность как характерные черты современной архитектуры / Е. А. Кудяева // МАРХИ. — М: АМІТ, 2015. — № 2 (31). — 14 с.
11. Гагарина Е. С. Архитектурные эксперименты в контексте интерактивности и информационных технологий / Е. С. Гагарина // МАРХИ. — М: АМІТ, 2015. — №4 (33). — 9 с.
12. Демидюк Ю. В. История возникновения и развития идей адаптивности в архитектуре / Ю. В. Демидюк // Міжнародний науковий журнал «Науковий огляд» № 8 (18), — К., 2015. — С. 81-87.
13. Орзунова О. Э. Виртуальная архитектура. Оболочка будущего / О. Э. Орзунова // Архитектон: известия вузов № 30, 2010.
14. Авербах М. Я. Визуальные коммуникации в архитектурной среде / М. Я. Авербах // Науковий журнал «Науковий огляд» № 9 (19) – К.: 2015. — С.65-73.

Рецензент: д-р архітектури В.П. Мироненко

УДК 72.01

Мироненко В.П., Яшузаков Р.Б., Лисняк З.Ю.

Харківський національний університет будівництва і архітектури

СУЧАСНИЙ СТАН ТУРИЗМУ У ТУРКМЕНИСТАНІ

Вступ. Зі здобуттям незалежності в Туркменістані виникли умови, необхідні для відродження національної історико-культурної спадщини та активізації туристичної діяльності. Особливо відчутні зрушення в цій області в останні роки. За цей час в країні зроблено дуже багато для того, щоб говорити про значний прогрес у сфері забезпечення охорони всіх пам'яток історії та культури, їх вивчення і пропаганди, проведення консерваційних і реставраційних робіт, зовнішнього благоустрою території навколо найбільш значущих об'єктів, виявлення ще невідомих археологічних об'єктів, або старовинних архітектурних споруд, які раніше не потрапили в поле зору дослідників. Туркменські реставратори в своїй практиці стали використовувати нові методи ведення робіт, відповіда-

ють загальноприйнятим нормам і принципам, зафіксованим в ряді програмних документів ЮНЕСКО та інших міжнародних організацій у галузі охорони культурної спадщини. Ця методика передбачає фіксацію і забезпечення схоронності історичних об'єктів в їх нинішньому стані незалежно від того, які втрати і реконструкції вони перенесли за століття свого існування. Безпосередньо реставрація, тобто відновлення пам'яток або їх окремих елементів в первісному вигляді здійснюється тільки в тих випадках, коли це необхідно для їх порятунку від подальших руйнувань і при наявності незаперечних свідчень колишнього вигляду і матеріалів об'єкта. Яскравим прикладом такої реставрації стало відтворення зовнішнього купола самого грандіозного в країні історичної будівлі –