

6. <http://tevami.com/physalia-by-vincent-callebaut-architects/>;

Аннотація

Авдеева М. С., Кандидат архітектури, доцент кафедри – НАУ;  
Кравчук Г.В., студентка 4 курсу – НАУ.

**Особенности формирования архитектурных объектов на воде.**

Рассмотрены вопросы особенностей архитектурно-планировочной организации объектов на воде. Особенности формирования зданий в зависимости от взаимодействия объекта и воды.

Ключевые слова: экологическая архитектура, водная среда, архитектурно-планировочные решения, природно-климатические факторы.

Annotation

Avdieeva M. S., Candidate of Architecture, Associate Professor of the Department – NAU; Kravchuk G. V., 4th year student NAU.

**Peculiarities of formation of architectural objects on water.**

The questions of features of architectural and planning organization of objects on water are considered. Features of the formation of buildings, depending on the interaction of the object and water.

Key words: ecological architecture, water environment, architectural and planning solutions, natural and climatic factors.

УДК 72.01

*канд. арх. Велігоцька Ю.С.,  
кафедра архітектури будівель і споруд та дизайну архітектурного середовища  
Харківського національного університету  
міського господарства імені О.М. Бекетова  
Yuliia.Velihotska@kname.edu.ua, orcid: 0000-0002-0189-2624*

**ТЕНДЕНЦІЇ ФОРМУВАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ  
АРХІТЕКТУРНИХ ОБ'ЄКТІВ**

Анотація. Розглядаються сучасні тенденції формування інтерактивних архітектурних об'єктів (ІАО) та визначаються їх технологічні особливості. На основі виявлених критеріїв інтерактивності, розглядаються сучасні об'єкти проектування ІАО, дається визначення їх термінів. Виходячи з цього визначені 4 загальні типи ІАО, що спираються на специфіку їх формування.

Ключові слова: інтерактивна архітектура, медіа-архітектура, світлова архітектура, адаптивна архітектура, кінетична архітектура, чуйна архітектура, розмита архітектура, трансархітектура, віртуальна архітектура.

**Постановка проблеми.** На сучасному етапі розвитку архітектурного середовища вступає новий період соціально-економічного і науково-технічного прогресу. Перехід від аналогових і механічних технологій до цифрових спричиняє формування нового способу життя. З розвитком комп'ютерних інтерактивних технологій, сучасні архітектурні об'єкти стають не лише сферою життєдіяльності, але також і середовищем взаємодії між людиною і навколишніми просторами, набуваючи різні форми спілкування. Сучасні можливості в області архітектури, обчислювальної техніки, кібернетики, конструкцій, матеріалів і т. п. дозволяють архітектурі розвиватися за межі статичної функціональності і стати активним учасником - наділяють здатністю сприймати, взаємодіяти з людьми.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Впродовж останніх років дослідження ІАО велось, більшою мірою, з точки зору медіа-архітектури і медіа-фасадів. Питанням комплексної оцінки ІАО і виявленню типології її формування, з урахування критеріїв інтерактивності, приділялася недостатня увага. Окремі аспекти формування викладені в роботах [1, 2, 6, 7]. Ця стаття покликана пояснити і проаналізувати значення ІАО на основі різних концепцій, які ідентифікують об'єкти і їх функціональні і будівельні функції, щоб виявити термінологію і типи, що використовуються в сучасному дослідженні інтерактивного середовища.

**Виклад основного матеріалу.** Тенденції формування ІАО почали формуватися в 60-х роках за сприянням художників, дизайнерів і архітекторів, які цікавились кібернетичним мистецтвом. Перші концепції інтерактивності були пов'язані з ЗМІ та зрозумілі лише «освіченим» архітекторам і планувальникам - наприклад, Р. Вентурі, Архіграмму і т.п.

У Маніфесті архітектури футуризму 1914 року було сформульовано нове ставлення до архітектури, яка повинна пристосовуватися до постійних змін. Пред'являлися принципово нові вимоги до архітектури, протилежні традиційним поняттям в будівництві. Незважаючи на необхідність впровадження принципів пристосування, архітектура розумілася як будівельне мистецтво з ідеалами досконалості, їй бракувало знань про нові можливості техніки і способи будівництва.

Тому принципи інтерактивності були впроваджені лише на початку 2000 тих років, а її критерії почали формуватися за допомогою розвитку сучасних технологій, і вчених, які теоретизували їх функції. Незабаром після

цього, з'явилися такі терміни, як: медіа-архітектура, світлова архітектура, адаптивна архітектура, гіперархітектура, інтерактивна архітектура і т.д. [7].

Інтерактивність відобразилась на архітектурі у вигляді нових методів проектування. Розвиток сучасних технологій, удосконалення обчислювальної техніки виходить на рівень цифрового моделювання (морфінг, метафоризація, візуальний відбір і т.д.) ультрасучасної архітектури (інтерактивна архітектура, віртуальна архітектура, адаптивна архітектура) [6]. На сучасному етапі розвитку архітектурного середовища формування ІА представляє створення адаптивного, динамічного, мінливого середовища і передбачає цілий ряд утворюючих її елементів [2, с. 262].

Виходячи з цього, слід дати визначення ІАО - це динамічні архітектурні об'єкти, що трансформуються і володіють системами взаємодії людини з навколишнім середовищем, здатні задовольнити мінливі потреби щодо перемінних індивідуальних, соціальних і екологічних вимог, взаємозв'язок створюється за допомогою застосування вбудованих інтерактивних технологій.

На основі цього слід виділити наступні критерії інтерактивності: адаптивність, мобільність, модульність, трансформація, інформативність, інтегративність, віртуальність.

Ґрунтуючись на даних критеріях, до ІАО можна віднести наступні типи сучасних архітектурних об'єктів і дати їм визначення.

**Медіа-архітектура** – архітектурні об'єкти, що включають інструменти інтерактивного спілкування, які взаємодіють з навколишнім середовищем за допомогою мультимедійних систем і екранних технологій. Медіа-будівля здається інтерактивним інструментом комунікації, завдяки якому відбувається обмін інформацією з навколишнім середовищем і користувачами завдяки синергії мультимедійних систем. З одного боку, медіа-будинок може бути реалізований після завершення будівництва, спрямований на підвищення видимості будівлі за рахунок медіа-екранів. З іншого боку, він ґрунтується на зв'язку з навколишнім простором і користувачами: з візуальним, фізичним, часто з художнім або суспільно значущим змістом.

Яскравим прикладом медіа-архітектури є будівля музею мистецтв Kunsthaus Graz в Австрії (рис.1). Оригінальна форма влаштована зі статичного залізобетонного каркасу та з синіх пластикових панелей фасаду з медіа-інсталяцією, що складається з елементів відображення, запрограмованих комп'ютером. У денний час на фасаді можна побачити зображення годинникової вежі замку Шлоссберг, а ввечері інсталяція використовується в якості повідомлень про майбутні заходи. Основними прийомами інтерактивності є трансформація кольору і світла [5].

**Світлова архітектура** – статичні архітектурні об'єкти, що включають в себе інструменти штучної системи освітлення на фасаді або будинку. Вона являє собою легкий, нематеріальний, інтерактивний, швидкий або непомітний тип ІА, який досягається за рахунок штучної системи освітлення на фасаді (легкий дизайн). В ІА світловий дизайн набагато складніше і націлений на створення і передачу письмових, голосових повідомлень, динамічних зображень, щоб будівля могла взаємодіяти з міським середовищем і користувачами.

Зразком світлової архітектури можна вважати комплекс Gardens by the Bay в Сінгапурі (рис.1). Supertree Grove - являє собою деревовидні структури висотою від 25 до 50 метрів з вертикальним озелененням, оснащені спеціальними екологічними технологіями, які імітують функцію фотосинтезу [5]. Використання сонячної енергії використовується для освітлення і підсвічування всієї цієї конструкції. Металеві конструкції імітують гілки дерев, а вночі підсвічуються яскравими світловими інсталяціями. Інтерактивність досягається за рахунок прийомів світло-кольорового дизайну.

**Адаптивна архітектура** – трансформовані архітектурні об'єкти, здатні, залежно від поставлених цілей і завдань, змінювати об'єм, композицію, внутрішню структуру побудови, планувальні рішення. До них слід віднести вид архітектурних об'єктів, які демонструють здатність змінювати свої характеристики відповідно до змін умов експлуатації. Існують навіть такі житлові будинки, де окремі кімнати можуть повертатися, розташовуючись під потрібним кутом по відношенню до фасаду будівлі. Подібний будинок, спроектований фірмою Next Office в Тегерані [3] (рис.1).

Просторові якості інтер'єрів, а також формальна конфігурація його зовнішнього вигляду безпосередньо реагує на зміщення поворотних блоків, які призводять до того, що простір будівлі стає відкритим або закритим. Ці зміни можуть відбутися в залежності від зміни сезонів або функціональних сценаріїв планів поверхів.

**Кінетична архітектура** – динамічні архітектурні об'єкти, що включають в свою структуру рухливі конструктивні елементи, які взаємодіють із середовищем. Даний тип використовується для можливості застосовувати природну енергію в будівництві; естетичної потреби людини в постійній зміні навколишнього середовища. Інтерактивність полягає в видовищності архітектурних форм і передбачає два типи будівель: з трансформованим каркасом і рухомим фасадом.

Прикладом кінетичної архітектури є будівля «Kiefer Technic» в Австрії (див. рис.1).

Інтерактивність досягають за допомогою рухів фасадних панелей з алюмінієвих пластин і покритті теплоізоляційною сануючою штукатуркою EIFS. Ця будівля є скульптурним об'єктом, вид якого змінюється протягом усього дня, тим самим взаємодіючи між людиною і навколишнім середовищем.

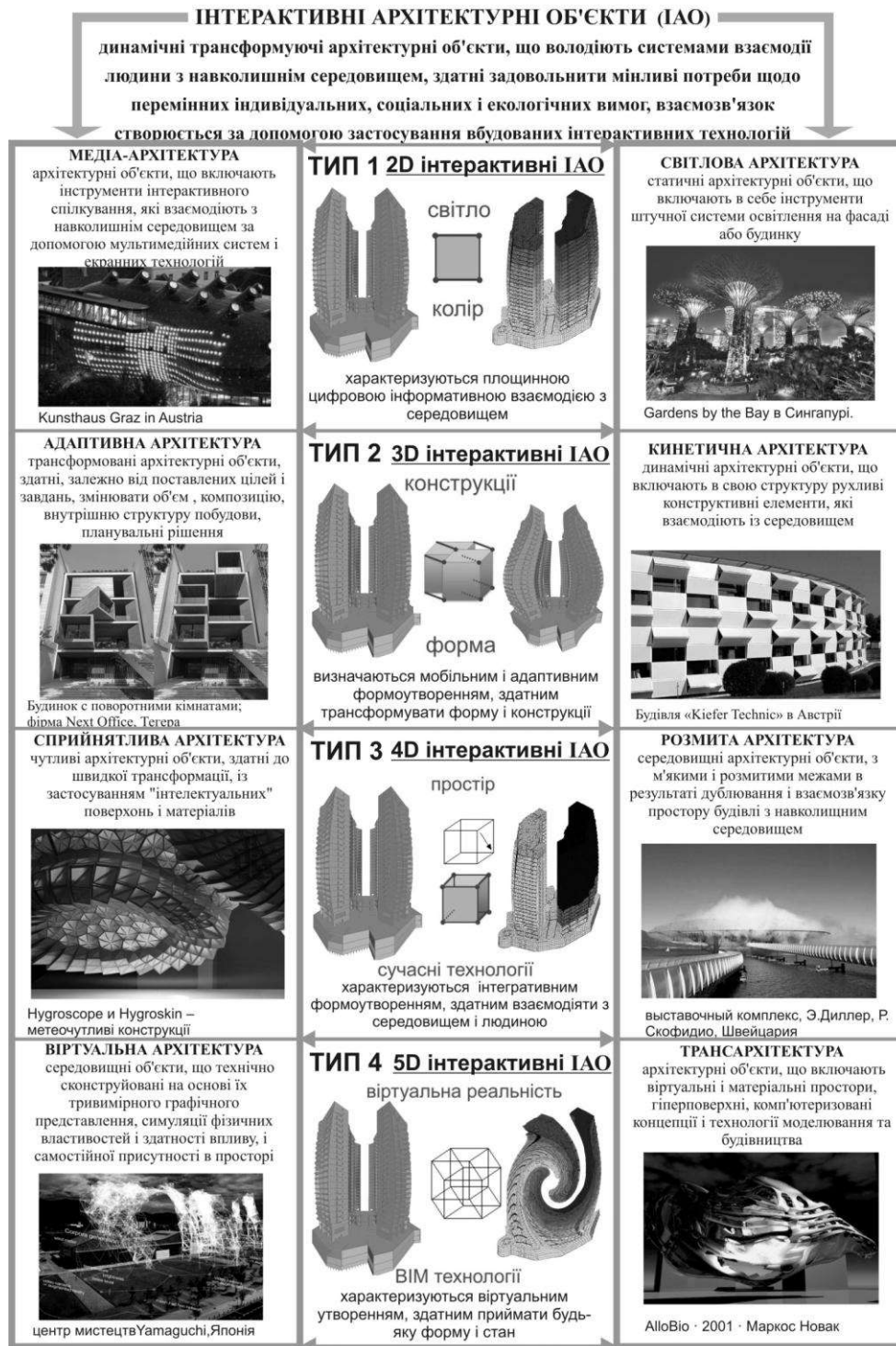


Рис1. Типологія формування інтерактивних архітектурних об'єктів (ІАО)

**Сприйнятлива архітектура** – чутливі архітектурні об'єкти, здатні до швидкої трансформації, із застосуванням "інтелектуальних" поверхонь і матеріалів. Ці інтерактивні об'єкти вимірюють фактичні умови навколишнього середовища (з датчиків), щоб дозволити будівлям адаптувати свою форму, колір, розташування (через виконавчі механізми). Дані об'єкти відрізняються від інших типів інтерактивних проектів, оскільки вони володіють інтелектуальними і гнучкими технологіями, що вбудовані в оболонку будівлі і структуру, тим самим безпосередньо пов'язуючи структуру з середовищем.

Життєздатним прикладом сприйнятливої архітектури стали два проекти Hugroscore і Hugroskin - метеочутливі конструкції, які демонструють перемогу сенсу над формою (див. рис.1).

Ці надтонкі скроєні з дерева і фанери елементи, здатні маніпулювати зовнішнім рівнем вологості, не використовуючи ніяких джерел енергії, можуть стати справжнім порятунком в забудові кліматично нестабільних територій. За рахунок інтерактивності, об'єкти сприйнятливої архітектури прагнуть зберегти баланс і гармонію існування і трансформації [4].

**Розмита архітектура** – середовищні архітектурні об'єкти, з м'якими і розмитими межами в результаті дублювання і взаємозв'язку простору будівлі з навколишнім середовищем. Blurring Architecture - це термін, придуманий японським архітектором Тойо Іто в 1999 році після виставки, проведеної в Аахені. Основною метою «розмиття» архітектури є підвищення однорідності і прозорості структури, шляхом створення просторів, унікальних з архітектурної точки зору, за допомогою використання світла і клімат-контролю, інформаційного змісту, що формують інтерактивний зв'язок із середовищем життєдіяльності.

Прикладом «розмитої архітектури» є проект Елізабет Диллер і Рікардо Скофідіо «Blur building», для Швейцарської виставки на озері Невшатель у 2002 році (див. рис.1).

Будівля нагадує хмару, що зависла над озером, і являє собою платформу, навколо якої формується туман за рахунок води, яка перекачується з озера, фільтрується і бризкає в повітря у вигляді дрібних крапель під високим тиском. При цьому спеціальна інтелектуальна система зчитує зміни кліматичних умов і регулює тиск води в форсунках. В результаті експерименту, всередині споруди візуальне та акустичне сприйняття середовища зникає, залишається тільки «біла імла» і «білий шум» пульсуючих форсунок. Це створює інтерактивний взаємозв'язок між фізичним та соціальним середовищем [3].

**Віртуальна архітектура** – середовищні об'єкти, що технічно сконструйовані на основі їх тривимірного графічного представлення, симуляції фізичних властивостей і здатності впливу, самостійної присутності в просторі.

Віртуальна архітектура, концептуально виражена в центрі мистецтв Yamaguchi (див. рис.1).

В даному об'єкті використовується мережа сенсорів, які аналізують і розподіляють інформацію про навколишнє середовище: температуру, хмарність, вологість, вітер і звук. Зібрані дані обробляються програмним забезпеченням і відображаються в вузли даної мережі і є джерелом даної архітектури під назвою «Когрога» - комірчаста розподілена мережа вузлів, яка обробляється в реальному часі і росте як живий організм. Цей будинок може міняти масштаб, форму і стан в залежності від навколишнього середовища, фізично він не існує [5].

**Трансархітектура** – архітектурні об'єкти, що включають віртуальні і матеріальні простори, гіперповерхні, комп'ютеризовані концепції і технології моделювання та будівництва. Поняття гіперповерхні відбувається з математично-наукового поля шляхом узагальнення гіперплощинної концепції. Термін трансархітектура (рідка архітектура) описує «трансформацію або трансмутацію архітектури, яка покликана зруйнувати полярну опозицію від фізичного до віртуального і запропонувати її континуум, починаючи від фізичної архітектури і архітектури, підживлює технологічним доповненням до архітектури кіберпростору» [7].

Прикладом даного типу архітектури можна вважати проект AlloBio, представлений в 2004 році на 9-й Венеціанській бієнале [7].

Зразок архітектури, розробленої у співпраці з молекулярними біологами Інституту Каліфорнійських наноносієм, AlloBio Building, цілком може являти собою перший екземпляр дивно сингулярних гібридних видів на перетині архітектури та біотехнології (див. рис.1). Ця будівля, наповнена електронними та комп'ютерними установками, реагує на навколишнє середовище за допомогою своєї інтерактивної шкіри (infoskin), покритої сенсорами тонкого волокна, що дозволяють відчувати як внутрішні, так і зовнішні впливи.

На аналізі виявлених інтерактивних об'єктів слід виділити 4 основних типи ІАО:

- 2D інтерактивні ІАО – характеризуються площинною цифровою інформативною взаємодією з середовищем. До даного типу слід віднести об'єкти світлової і медіа архітектури. Основні засоби інтерактивності - це елементи світло-кольорового дизайну, що формують взаємозв'язок будівлі, середовища і людини.

- 3D інтерактивні ІАО – визначаються мобільним і адаптивним формоутворенням, здатним трансформувати форму і конструкції. До даного типу слід віднести об'єкти адаптивної і кінетичної архітектури. Основні засоби

інтерактивності - це динамічні форми і конструкції з використанням механічних, електронних і роботизованих технологій.

- 4D інтерактивні ІАО – характеризуються інтегративним формоутворенням, здатним взаємодіяти з середовищем і людиною. Основні засоби інтерактивності – це вбудовані сучасні технології взаємопов'язані з середовищем і реагують на зміну навколишньої ситуації, що формують середовищний взаємозв'язок будівлі і архітектури.

- 5D інтерактивні ІАО – характеризуються віртуальним утворенням, здатним приймати будь-яку форму і стан. Основні засоби інтерактивності - це елементи віртуальної реальності і ВІМ технологій, що мають здатність комбінувати частки, елементи самого простору, в залежності від умов, що змінюються (віртуальності). Сюди слід віднести об'єкти віртуальної і трансархітектури.

Таким чином, виявлені типи ІАО - представляють собою інноваційні середовищні об'єкти, здатні реагувати на зміни навколишніх умов і вступати в діалог з людиною. Поява експериментальних «архетипів» ІАО - це новий етап розвитку архітектури, який веде до переосмислення звичних правил і аксіом. Матеріальна форма і функція перестають бути характеристиками архітектури, її частини зможуть складатися не тільки з фізичних компонентів, але і доповнюватися віртуальними. Такий підхід вимагає становлення абсолютно нової теорії проектування, де вивчення питань ІАО буде одним з ключових напрямків.

### ***Висновок.***

На основі проведеного аналізу формування ІАО слід зробити наступні висновки:

1. Визначено сучасні тенденції формування ІАО, які включають в себе такі поняття: інтерактивна архітектура, медіа-архітектура, світлова архітектура, адаптивна архітектура, кінетична архітектура, сприйнятлива архітектура, розмита архітектура, трансархітектура, віртуальна архітектура, які спрямовані на забезпечення взаємозв'язку інноваційних ІАО із середовищем життєдіяльності людини.

2. Виявлено основні критерії інтерактивності: адаптивність, мобільність, модульність, трансформація, інформативність, інтегративність і віртуальність, на основі яких формується оцінка інтерактивності об'єкту, рівень ефективності системи взаємодії, і відповідності певному типу ІАО.

3. Були виявлені 4 основних типи ІАО: 2D інтерактивні, 3D інтерактивні, 4D інтерактивні і 5D інтерактивні, які відрізняються критерієм інтерактивності та засобами формування досліджуваних об'єктів.



## Література

1. Арнхейм Р. Динамика архитектурных форм. - М.: Стройиздат, 1984. - 189 с.
2. Галкин Д.В. От взгляда к присутствию: современный взгляд на интерактивную архитектуру. - Т. : Вестник ТГПУ . 2013.9(137), - С. 262-267.
3. Дмитриева Г. Новая старая профессия «архитектор» – Режим доступа: <http://sibforum.sfu-kras.ru/node/741>
4. Исаева В. Архитектура перемен – Режим доступа: <http://www.berlogos.ru/article/arkhitektura-peremen/>
5. Современная архитектура и фасады зданий. Фасады: экспрессивные, интерактивные, современные – Режим доступа: <https://subscribe.ru/archive/build.facade/200809/04085508.html>
6. Fox M., Kemp M. Interactive architecture. Princeton architectural press, 2009. - 256 p.
7. Gasparini K. Media architecture: origin, synonyms and interpretation – Режим доступа: [https://www.researchgate.net/publication/236941464\\_Media\\_architecture\\_origin\\_synonyms\\_and\\_interpretations](https://www.researchgate.net/publication/236941464_Media_architecture_origin_synonyms_and_interpretations)

## Аннотация

Велигоцька Ю.С., Харьковский национальный университет городского хозяйства имени А.Н. Бекетова.

**Тенденції формування інтерактивних архітектурних об'єктів.**

В статті розглядаються сучасні тенденції формування ІАО, типи, технологічні особливості їх формування. На основі критеріїв інтерактивності дається визначення всім видам формування ІАО.

Ключові слова: інтерактивна архітектура, медіа-архітектура, світлова архітектура, адаптивна архітектура, кінетична архітектура, отзывчива архітектура, розмита архітектура, трансархітектура, віртуальна архітектура.

## Annotation

Veligotska Y.S., O.M. Beketov National University of Municipal Economy in Kharkiv.

**The tendencies of forming interactive architectural objects.**

In the article reviewed modern tendencies of forming interactive architectural objects (IAO), types, technological features of their forming. Based on the criteria of interactivity, a definition is given for all types of forming IAO.

Keywords: interactive architecture, media architecture, light architecture, adaptive architecture, kinetic architecture, responsive architecture, blurring architecture, transarchitecture, virtual architecture.