

УДК 72.01

Оськіна М. О.*Студентка 4-го курсу кафедри інформаційних технологій в архітектурі
Київського національного університету будівництва і архітектури*

mariiaoskina@gmail.com

orcid.org / 0000-0001-8323-757X

АДАПТИВНІ БУДІВЛІ ТА ЇХ ВПЛИВ НА СЕРЕДОВИЩЕ

Анотація: Розглядається типологія будівель і навколишнього середовища, ідея застосування методології проектування адаптивних будівель, що мають характеристики енергоефективної, параметричної та кінетичної архітектури. Встановлені автором фактори адаптації - приклад, як саме архітектура на різних рівнях проектування виступає зв'язком між елементами урбаністики та природними об'єктами.

Ключові слова: Адаптація, динаміка, статика, енергоефективність, автоматизація, автоматичність, будівля і людина.

Постановка проблеми: Посилення зв'язку між умовами навколишнього середовища та будівлями, зменшення рівня шкідливого впливу на екологію за умовою активної акомодатії. Такі елементи урбаністики сприятливі до різних змін завдяки застосованому принципу адаптації на стадії проектування. Розвиток пасивно-адаптивних будівель втілює ідею архітектури майбутнього, де архітектура виражає гармонію з навколишнім середовищем та не несе шкоди. Такий тип архітектури стосується питань що є актуальними: забруднення, пошуку альтернативних джерел енергії, нестачі ресурсів. Завдяки застосованим по всьому світу релевантних та ефективних технологій адаптації, понижується ефект споживання енергії в процесі експлуатації, що є важливим, адже будівлі відповідають за 1/3 всіх парникових викидів в світі. Адаптація необхідна для вирішення складних питань та створення приємного простору для життя.

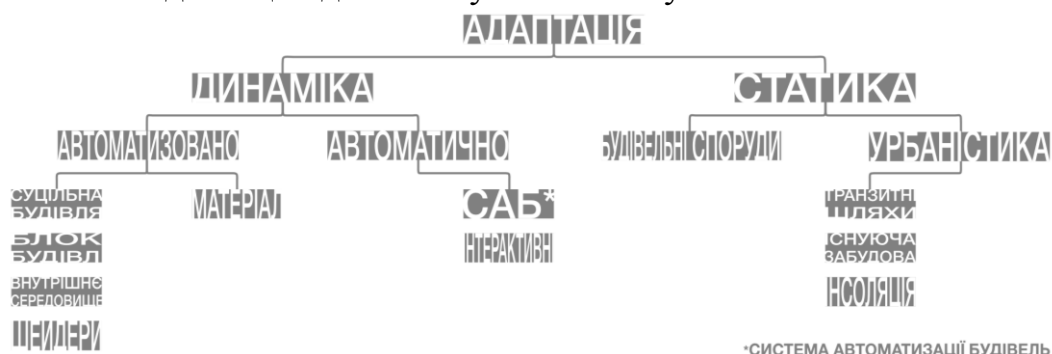
Аналіз останніх досліджень: Прогресивна архітектура почала розвиватися пів століття тому завдяки Бакмінстеру Фуллеру - одному з перших архітекторів, який переймався станом енергоспоживання будівель через експериментальне проектування (кінетичне, мобільне, тимчасове та гнучке житло). Спроектований ним геодезичний купол – приклад використання конструкції та матеріалу, що сприяли зниженню ціни виробництва, покращили вплив на середовище та створили відповідний мікроклімат. Пізніше, в 1987р. Жан Нувель запроектував технічну системи віконних завіс, що підвищили ефект виразності та знизили рівень нагрівання будівлі. Одним з прикладів

успішного застосування адаптивного прийому – штаб квартира New York Times, Ренцо П'яно, побудована в 2006р. з керамічним фасадом (сонячний екран), який знижує використання енергії. Дані проекти надихнули світ архітектури до активного застосування елементів адаптації. В збірнику «Climate adaptive building shells, what can we simulate», опублікованому в 2010 р. університетом TU/e перелічено більш ніж 100 прикладів імплементації даних будівель та споруд.

Формулювання цілей статті: Метою статті є визначення та класифікація адаптивних будівель в контексті еко-будівництва. Встановлення їх характеристик та актуальності в будівництві на сьогодні, а також виявлення найефективніших комбінованих принципів в архітектурі, результатом яких є покращення стану навколишнього середовища та сприятливе місце для проживання.

Основна частина: Напрямок адаптивних будівель містить характеристики екологічної архітектури із застосуванням розумних систем; кінетичної архітектури, що працює завдяки інженерним механізмам; параметричної архітектури, принцип якої - збір та обробка даних, відповідно до технологічного прогресу; мобільної, що існує незалежно від місця розташування та альтернативної, яка пропонує нову, раніше не застосовану складову в будівництві. Комбінація перерахованих принципів в архітектурі розглядається, як перспектива впливу на негативні зміни навколишнього середовища.

Даний тип архітектури запрограмований реагувати через рух або залишатися незмінним, проте, активно бути відгуком на щоденні фактори: температуру, клімат, забудову міста, транспортну інфраструктуру, потоки людей. Як результат, адаптивна будівля відповідає всім нормам сучасності: понижує рівень вуглецевого сліду, споживання енергії та грошових витрат в момент експлуатації. За даними американських вчених, вся забудова на планеті відповідає за більшість викидів та енергоспоживання в світі, що становить 40% викидів. Отже, будівлі підвищеного рівня енергоефективності вкрай необхідні. Таким чином, адаптивні технології застосовуються відповідно до цілей, що поділяють їх на адаптацію динамічну та статичну.



Динамічна адаптація: Наявність механізму, дія якого виконується під контролем людини та програмного забезпечення, що сприяє трансформації та руху фізичних об'єктів, називається *автоматизованою архітектурою*. У разі мінімального застосування команд людини, комп'ютерна програма забезпечує автоматичною реакцією на запрограмовану дію та несе назву *автоматичний процес в архітектурі*. Дані напрямки динамічної архітектури тісно переплітаються, адже будь що, штучно створене, є продуктом праці людини, проте відрізняються за рівнем впливу людини на виконання дій в режимі експлуатації.

До складу автоматизованої архітектури забезпечується зміна розташування *суцільних будівель*, які адаптуються до умов експлуатації. Наприклад, будівля Shed в Нью Йорку (житловий комплекс Hudson Yards) за призначанням виконує функцію виставкової платформи, де оболонка будівлі здатна виїхати на рельсах і збільшити площу для потенційних виставок та подій культурного характеру. Також, мобільні блоки будівель зручні у перевезенні, частіше за все легко збірні та розбірні, не потребують значного часу на виготовлення та легко пристосовуються до місцевості. *Рухомі блоки та елементи будівель* належать автоматизованому типу та частково впливають на зовнішню структуру будівлі. Такий тип характеризуються дрібними трансформованими об'єктами, такими, як фасадні завіси та масштабними – поверхи, що обертаються навколо центральної осі, кімнати, що висуваються за межі фасаду та дахи, що здатні регулювати нахил. Автоматизація *внутрішнього простору* є важливою складовою енергоефективної будівлі. У разі доцільно не використаного внутрішнього простору, будівлі потребують вищої ціни на утримання робочого стану, тому простір, що функціонує, незалежно від призначення, робить будівлю менш дорогою та більш екологічною. *Матеріалу* властива можливість змінювати форму. Так наприклад, архітектор Доріс Санг тестує термобіометал, що згортається при нагріванні сонцем.

До складу автоматичної архітектури входять *системи автоматизації будівель* (САБ), які забезпечують безпеку та енергозбереження через системи опалювання та кондиціонування; відслідковують режим роботи інженерних систем та електроприладів. *Інтерактивні системи* адаптації не впливають на становище екосистеми, проте можуть бути показником подій та емоції міста завдяки запрограмованому додатку. Прикладом таких систем є інсталяція D-Tower, що показує загальний стан міста Дутінхем в Нідерландах (любов, щастя, страх, ненависть). Кожен містянин може вибрати емоцію на сайті D-Tower, яка пізніше транслюється через дванадцятиметрову башту. Ідею можливо застосувати задля аналізу даних забруднення міста.

Статична адаптація: Сегмент урбаністики, коли будівля чи місто виконують роль статичного елементу, який не зазнає фізичних змін, відповідно до умов навколишнього середовища, називається статичною адаптацією. Ефективні статичні будівлі, які спрямовані на взаємодію з природою, містять інноваційні конструктивні рішення та матеріал. Прогресивний Aquatic Center в Пекіні, завдяки структурі мильних бульбашок та матеріалу ETFE сприяє утворенню комфортного мікроклімату в будівлі, відповідно до температури в місті: в холодну пору року тепло утримується завдяки матеріалу, а в гарячу – не проникає. Фасадні системи з водоростями в житловій будівлі в Гамбургу реагують на сонце, створюючи тінь, охолоджують будівлю та заодно накопичують енергію. Даний принцип зменшує використання енергоресурсів в половину.

Статична адаптація закладена на макро рівні, тобто на рівні містобудування, базується на параметричних даних: існуюча забудова, повітряні потоки, транзитні шляхи, інсоляція. Перелік таких параметрів нескінченний і індивідуально відповідає ситуації та результатам, які очікуються. Властивості параметричної архітектури підпорядковуються розташуванню, часу та умовам, можливі застосовуватися будь де, за наявності даних. Статична адаптивна архітектура, що базується на параметричній архітектурі, може виділити, в якій частині міста не вистачає озеленення або функціональної різноманітності. Архітектурна компанія EDDDES – приклад застосування адаптивності в проектуванні міст та житлових комплексів.

Висновок: Базуючись на проведеному аналізі та порівнянні будівель і споруд, відповідно до застосованих адаптивних принципів, їх актуальності, доцільності в період експлуатації, зв'язку з навколишнім середовищем та рівню енергозбереження, слід зробити наступні висновки:

1. Найвищий відсоток адаптивності застосований у проектуванні з ціллю адаптуватися до погодних умов, особливо, високих температур. Частіше за все використовують динамічні елементи (рухомі фасадні панелі).
2. Використання матеріалу, біологічних принципів та конструкції є однією з найефективніших можливостей досягти мінімальних енерговитрат через статичну адаптацію.
3. Архітектурні об'єкти, що комбінують в собі адаптивну структуру, внутрішній простір, матеріал, компенсують енерговитрати на рухомі елементи, накопиченням енергії через форму та матеріал являються найбільш перспективними для архітектури майбутнього.

Література:

1. <https://www.archdaily.com/71450/adaptive-and-dynamic-buildings-%25e2%2580%2593-the-future-of-environmental-design-architecture>
2. <http://archspeech.com/article/uzhe-nedostatochno-predlozhit-prosto-horoshuyu-kvartiru-15-voprosov-arhitektoru-parametricheskih-gorodov>
3. <https://gizmodo.com/5-smart-building-skins-that-breathe-farm-energy-and-g-1254091559>
4. <https://newatlas.com/algae-powered-building/27118/>
5. <https://www.autodesk.com/redshift/thermobimetal-architecture/>
6. https://en.wikipedia.org/wiki/Building_management_system
7. «Climate adaptive building shells, what can we simulate», Eindhoven University of Technology, 2010р.
8. <https://www.earthday.org/2013/09/06/how-do-buildings-contribute-to-greenhouse-gas-emissions-see-more-at-httpwww-earthday-orgblog20130906how-do-buildings-contribute-greenhouse-gas-emissionssthash-musfprt1-dpuf/>

Аннотация

Оськина М.А., студентка 4-го курса кафедры информационных технологий в архитектуре Киевского национального университета строительства и архитектуры.

Рассматривается типология зданий и окружающая среда, идея применения методологии проектирования адаптивных зданий, имеющих характеристики энергоэффективной, параметрической и кинетической архитектуры. Установленные автором факторы адаптации - пример, как архитектура на различных уровнях проектирования выступает связью между элементами урбанистики и естественными объектами.

Ключевые слова: адаптация, динамика, статика, энергоэффективность, автоматизация, автоматичность, здание и человек.

Annotation

Oskina M.O., 4th year student of the Department of Information Technologies in the architecture of the Kiev National University of Construction and Architecture.

The typology and environment of buildings are considered together with the idea of applying a methodology for designing adaptive buildings with characteristics of energy-efficient, parametric and kinetic architecture. The factors of adaptation which are established by the author serve as examples of how architecture on different design levels acts as a link between elements of urbanism and natural objects.

Keywords: Adaptation, dynamics, statics, energy efficiency, automation, building and person.