

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА**

***М. А. Вотінов
О. В. Смірнова***

***ІННОВАЦІЙНІ ПРИЙОМИ
ФОРМУВАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ
БУДІВЕЛЬ І СПОРУД
У МІСЬКОМУ СЕРЕДОВИЩІ***

Монографія

**Харків
ХНУМГ ім. О. М. Бекетова
2019**

УДК 721:004.9]:711.4
В79

Автори

Вотінов Максим Алекович, кандидат архітектури, доцент;

Смірнова Ольга В'ячеславівна, кандидат архітектури

Рецензенти:

Фоменко Оксана Олексіївна, доктор архітектури, професор, завідувач кафедри інноваційних технологій, дизайну архітектурного середовища Харківського національного університету будівництва та архітектури;

Дубинський Володимир Петрович, доктор архітектури, професор, завідувач кафедри архітектурного проектування Харківського національного університету будівництва та архітектури

Рекомендовано до видання Вченою радою

Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова, протокол № 8 від 01 березня 2019 р.

Вотінов М. А.

В79 Інноваційні прийоми формування інтерактивних будівель і споруд у міському середовищі : монографія / М. А. Вотінов, О. В. Смірнова ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 112 с.

ISBN 978-966-695-492-6

Монографія присвячена виявленню особливостей формування інтерактивних будівель у міському середовищі. У монографії розроблено чіткий понятійний апарат. Дано визначення поняттю «інтерактивна будівля». Виявлено витoki формування інтерактивної архітектури. Розглянуто і проаналізовано зарубіжний досвід створення інтерактивних будівель на підставі розроблених критеріїв формування. Виявлено специфіку формування інтерактивних будівель у міському середовищі. Визначено найхарактерніші прийоми їхнього створення та трансформації у міському середовищі. Виявлено перспективні тенденції формування інтерактивних будівель в міському середовищі з використанням засобів «техно-архітектури», «медіа-архітектури» і «техно-медіа-архітектури».

З урахуванням перспективного розвитку представлена концепція формування будівель-трансформерів.

УДК 721:004.9]:711.4

ISBN 978-966-695-492-6

© М. А. Вотінов, О. В. Смірнова, 2019
© ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019

ЗМІСТ

Вступ	4
Розділ 1 Передумови формування інтерактивних будівель у міському середовищі	8
1.1 Понятійний апарат дослідження.....	8
1.2 Витоки формування інтерактивної архітектури.....	17
1.3 Будівлі та споруди як об’єкти інтерактивної архітектури....	25
Розділ 2 Закономірності формування інтерактивних будівель і споруд у міському середовищі	34
2.1 Закордонний досвід формування інтерактивних архітектурних об’єктів.....	34
2.2 Специфіка формування інтерактивних будівель у міському середовищі.....	50
2.3 Прийоми трансформації інтерактивних будівель у міському середовищі.....	58
Розділ 3 Перспективні тенденції формування інтерактивних будівель у міському середовищі	72
3.1 Технічні засоби у формуванні інтерактивних будівель.....	72
3.2 Медіа-архітектура як перспективний напрям формування інтерактивних будівель.....	86
3.3 Концепція формування інтерактивних будівель у міському середовищі.....	96
Висновки	105
Список використаних джерел	108

ВСТУП

У постіндустріальну або інформаційну еру зі зростаючою урбанізацією і стрімким зростанням населення в великих і найбільших містах середовище життєдіяльності ускладнюється. Як свідчать прогнози, велика частина людства буде жити в містах.

Міське середовище формується під впливом прагнення людини до соціалізації. Місто дає саме таку можливість, об'єднуючи в своїх кордонах маси людей, пов'язаних єдиним життєвим простором і єдиним ритмом життя. Із цього погляду урбаністичне середовище привабливе для людини – міста стають місцями локального проживання і активної взаємодії мас людей, які поступово втрачають замкнутість в особистому просторі. Для цього в міському середовищі створюється більш розвинене інформаційне середовище.

Інформаційне середовище стало одним із місць існування людства. Сучасна людина постійно перебуває в процесі інформаційного обміну, тобто виробляє, отримує, накопичує і передає інформацію, яка різко змінила своє соціальне значення. Інформаційний обмін став не тільки необхідною умовою розвитку суспільства, а й основним фактором, що його забезпечує. Оволодіння наростаючими масивами і потоками інформації за допомогою нових спеціалізованих технологій перетворилося наприкінці ХХ століття в широкомасштабний проект інформатизації суспільства і трансформувало його. Створення подібного середовища буде здійснюватися із застосуванням інтерактивної архітектури.

Інтерактивні елементи повинні органічно вписуватися в середовище, але разом із тим не ставати лише декоративним елементом або догоджати функціональним вимогам, а також передбачати взаємодію між людьми і середовищем, бути спрямованим на отримання певного ряду інформаційних емоцій, організувати архітектурні об'єкти так, щоб мета інтерактивної взаємодії легко простежувалася, відповідала вимогам архітектурної гнучкості простору, а також естетичності його вигляду. Застосування інтерактивних елементів в архітектурі є перспективним напрямом, який активно розвивається і потребує подальшого вивчення.

У широкому сенсі цього слова під інтерактивністю розуміється здатність людини взаємодіяти, вести свого роду діалог, активно впливати на об'єкти, отримуючи від них зворотній зв'язок. Це поняття особливо широко використовується в комп'ютерних інтерфейсах.

Само по собі поняття «інтерактивність» доволі нове, у словниках і довідниках усталеного визначення йому ще немає.

Інтерактивність – це діяльність між якимись компонентами, взаємодія. І дійсно, інтерактивний об’єкт є живим, гнучким організмом, здатним до зміни або реагування, взаємодії.

Прояви певного характеру взаємодії або інтерактивності можна виявити глибоко в історії:

- у природі (відображення поверхнею води, рух крон дерев під дією вітру);

- предметного середовища (дзеркальна поверхня, де інтерактивність полягає в відображенні і досягається завдяки властивостям самого матеріалу);

- у складних структурах і механізмах: трансформація (інтер’єру, предметів меблів).

Усі ці прояви взаємодії стали якоюсь основою для сучасного проектування інтерактивності об’єктів предметного оточення людини. Проте інтерактивність як особлива взаємодія між двома об’єктами, при якій реакція одного об’єкта на дії іншого враховує попередні дії цього об’єкта – це надбання суто інформаційного етапу розвитку суспільства. Сьогодні інтерактивність – ознака наявності певної частки «інтелекту» у об’єктів, що оточують людей у міському середовищі. Ця властивість стає основною ознакою комунікацій. Усе навколо змінюється і набуває нових, невідомих досі відтінків.

Інтерактивним стає і міське середовище. Інтерактивні об’єкти можуть формувати середовище (взаємопов’язана система інтерактивних об’єктів у просторі). Під ним приймається середовище, відмінною рисою якого є багатоцільова взаємодія. У сучасному світі все частіше людина стикається з різними проявами інтерактивності. Інтернет-сайт, комп’ютерна гра, програмне середовище, інтерфейс, віртуальний путівник, кімнати віртуальної реальності, різні симулятори, інтерактивне навчання – усе це приклади інтерактивного середовища, де людина є ключовою складовою в процесі взаємодії.

Інтерактивність в останнє десятиліття переважно стосувалася програмного продукту, потім вийшла на предметний рівень. Тут вирішуються принципово інші завдання, цілі більш чітко позначені і програмовані. Об’єкт, що підлаштовується під такі цілі, створити простіше. У міському середовищі інтерактивність її складових об’єктів призначена не для індивідуального споживача, а, як мінімум, для групи користувачів. Крім того, тут значна ймовірність спонтанності, через яку лише певною мірою можна створити цілеустановки.

Під інтерактивним міським середовищем розуміється міський простір, об'єкти якого взаємодіють з людиною за допомогою високих технологій, а реакція обох враховує попередні дії один одного. Явища інтерактивності в міському середовищі мають низку позитивних якостей.

Інтерактивність може сприяти орієнтуванню людини в міському середовищі за допомогою особистих засобів орієнтування – навігаторів GPS, пов'язаних із супутником, що дозволяють прокладати маршрут пересування, інтерактивних карт, покажчиків, інтерактивних інформаційних тумб (подібні вже кілька років стоять на станціях метро в багатьох найбільших містах). Інтерактивність сприяє підвищенню рівня комфорту за допомогою адресності. Один і той саме універсальний багатофункціональний об'єкт може бути налаштований на конкретну людину. У терміналах оплати є функція використання мобільного гаманця, що дозволяє в будь-якій частині міста без черги сплатити квартплату, послуги зв'язку тощо.

Як показує досвід, інтерактивність дозволяє краще продемонструвати логічні взаємозв'язки між елементами системи і підсистеми, компактно укладати інформацію, підсумувати найнеобхідніше. Інформація краще запам'ятовується саме в інтерактивному вигляді – такі методики вже впроваджуються в процес отримання освіти.

Інтерактивність в міському середовищі завдяки спеціальним пристроям громадського інформування та особистим гаджетам-комунікаторам передбачає наявність сценарію для різних груп людей: студентів, туристів, бізнесменів тощо. Отже, кожна група, проходячи по своєму маршруту, бере участь у сценарії, що задовольняє її завданням. Підготовлена заздалегідь програма пересування допоможе туристу не відстати від групи, не заблукати, отримати додаткову інформацію про вподобані об'єкти в місті.

Стає можливим задоволення багатьох потреб інформаційного (прогноз погоди, адресна реклама, інформація про транспорт), а також предметного характеру (автомати сувенірної продукції, кавові машини вже широко поширилися в міському середовищі).

Певною мірою інтерактивність сприяє збагаченню міського середовища «живими» об'єктами, роблячи його більш гуманним та комфортним. Це не тільки спроба заповнити недостатню кількість елементів живої природи, а й реалізація бажання людини одушевляти неживі предмети, отримати можливість інтелектуального спілкування з ними. Інтерактивність у сучасному міському середовищі часто пов'язана з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій, трансформацією предметно-просторового середовища або його окремих компонентів і імітацією відчуттів. Проте найкраще інтерактивність міського середовища

забезпечують відповідні будівлі-трансформери. Вони становлять зазвичай унікальні об'єкти з елементами трансформації. У наукових дослідженнях приділяється недостатня увага проблемі їхнього створення.

Тому **мета** поданої монографії – виявити історичні особливості та специфіку створення інтерактивних будівель-трансформерів.

Монографія містить вступ, три розділи та висновки.

У першому розділі «Передумови формування інтерактивних будівель у міському середовищі» викладається понятійний апарат дослідження. Дається визначення поняттю «інтерактивна будівля». Виявлено витoki формування інтерактивної архітектури. Розглядаються особливості формування інтерактивних будівель на початкових етапах їхнього створення. Наводиться аналіз формування будівель і споруд та виявляються їхні пріоритетні особливості створення як об'єктів інтерактивної архітектури.

У другому розділі «Закономірності формування інтерактивних будівель у міському середовищі» проводиться аналіз зарубіжного досвіду їх створення на підставі розроблених критеріїв формування. Визначені та подані у вигляді аналітичних схем найбільш характерні прийоми їхнього створення. Виявлено специфіку формування інтерактивних будівель у міському середовищі. Визначено основні прийоми трансформації будівель у міському середовищі. Виявлено критерії створення будівель-трансформерів.

У третьому розділі «Перспективні тенденції формування інтерактивних будівель у міському середовищі» розглянуті технічні засоби у формуванні інтерактивних будівель, розроблені відповідні аналітичні схеми. Визначено, що засобами у формуванні інтерактивних будівель є техно-архітектура, медіа-архітектура і техно-медіа-архітектура. Встановлено, що техно-медіа-архітектура є найбільш перспективним напрямком у формуванні інтерактивних будівель-трансформерів. З урахуванням перспективного розвитку продана концепція формування будівель-трансформерів.

Автори сподіваються, що новизна в постановці питань та методології викладення матеріалу буде сприяти його засвоєнню, а також теоретичному та практичному використанню у формуванні інтерактивних будівель у міському середовищі.

За допомогу, що була здійснена в методичному викладенні матеріалу, автори висловлюють особливу вдячність доктору архітектури, професору Н. Я. Крижановській.

РОЗДІЛ 1 ПЕРЕДУМОВИ ФОРМУВАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ БУДІВЕЛЬ У МІСЬКОМУ СЕРЕДОВИЩІ

1.1 Понятійний апарат дослідження

У ХХІ ст. у постіндустріальний період розвитку цивілізації зі стрімким зростанням урбанізації та кількості населення в сучасних мегаполісах та найбільших містах середовище життєдіяльності людини набуває більш складний характер, що зумовлено багатьма негативними процесами та погіршенням його якісних показників.

Сучасне міське середовище перебуває в постійному русі, розвитку і перетворенні. В останні десятиліття стрімко змінюється зовнішній вигляд міст завдяки впровадженню нових містобудівних концепцій, створенню футуристичних архітектурних об'єктів, сформованих із використанням новітніх технологій.

Крім того, наразі спостерігається значне посилення ролі соціалізації в усіх сферах життєдіяльності населення, яке об'єднує та встановлює взаємозв'язок у системі «міське середовище – суспільство». Міське середовище формується засобами інформаційного оснащення, завдяки якому розширюються обсяги і способи подачі інформації. Інформація стає найголовнішим елементом суспільного життя міста і фундаментальним ресурсом для його подальшого розвитку. Зростає потреба в інформатизації середовища міста.

Сучасні міста відіграють роль «фокусів розвитку», акумулюючи інформаційні ресурси, надсучасні технології, різноманітну інфраструктуру, найбільш унікальні інтерактивні будівлі та споруди, які є тим «ресурсом», що становить рушійну силу інноваційної архітектури в міському середовищі.

Формування такого середовища здійснюється із застосуванням інтерактивної архітектури за допомогою створення відповідних будівель.

Проектування інтерактивних архітектурних об'єктів у міському середовищі є перспективним напрямом, який активно розвивається і потребує подальшого вивчення.

Сьогодні такі об'єкти створюються здебільшого на емпіричному рівні, у науковій літературі розглядаються лише окремі аспекти проблеми. Немає чіткого термінологічного апарату, який би дозволив більш ефективно застосовувати в проектуванні накопичений досвід створення інтерактивних об'єктів.

Проте термін «інтерактивність» узагальнено можна визначити так:

Інтерактивність – це принцип організації системи, за якого мета досягається інформаційним обміном елементів цієї системи.

Елементами інтерактивності є всі елементи взаємодіючої системи, за допомогою яких відбувається взаємодія з іншою системою – людиною (користувачем).

Інтерактивність – це здатність інформаційно-комунікаційної системи активно й адекватно реагувати на дії користувача. Така властивість вважається ознакою того, що система «розумна», тобто має який-небудь інтелект.

Фахівці також вважають, що інтерактивність – це наявність можливої взаємодії людини з мультимедійними даними.

Отже, інтерактивні будівлі є середовищними об'єктами, призначеними для різних функціональних процесів життєдіяльності населення в міському середовищі із застосуванням у їхній об'ємно-просторовій структурі мультимедійних технологій і трансформованих інтер'єрних систем із застосуванням роботизованого архітектурного середовища (рис. 1.1).

Такі будівлі формують індивідуальний художній образ міста та створюють нові об'ємно-просторові структури.

В останні десятиліття стрімко змінюється зовнішній вигляд міст світу, відкриваючи себе впливу нових технологій, стилістичних пошуків, архітектурних та містобудівних концепцій. Із сфер мистецтва, науки і технологій в архітектурний простір міст виходять предметні результати творчої діяльності людей, створюючи нові просторові та структурні єдності, що динамічні та перетворюють архітектурний вигляд міста, формуючи рухливі смислові «поля» міського середовища.

Наприкінці ХХ століття в містах-мегаполісах формується принципово нове середовище проживання – інформаційне, яке в управлінні соціальними спільнотами в архітектурному просторі міста може стабілізуюче впливати, створити сприятливе, толерантне середовище проживання, стимулювати активність людей.

Архітектурні об'єкти, що належать до середовищних структурно-просторових полів, об'єднуються загальною ознакою – у тій чи іншій формі вони містять текстову чи іншу візуальну інформацію, що взаємодіє з архітектурним об'єктом, яка транслюється соціуму для орієнтації в складно-організованому середовищі мегаполіса.

Ця інформація проектується архітекторами і дизайнерами, а замовлення суспільства на неї велике. Серед архітекторів і дизайнерів, які позиціонують себе як новатори, що працюють із новими технологіями, відомі Р. Коблхас, С. Холл, З. Хадід, Ф. Мойзер, Д. Погаде, К. Янг та низка інших закордонних спеціалістів.



Рисунок 1.1 – Термінологічний апарат дослідження

Усе це свідчить про те, що явище використання інформаційного середовища міста як інструмента архітектурного і середовищного формоутворення все більш поширюється у світі та стає майже загальноприйнятим. Отже, актуальність створення інтерактивних будівель у міському середовищі не викликає сумнівів.

Крім того, нове медіа-поле урбаністичного оточення змінює природу архітектури, роблячи її динамічною, змінюючи її традиційну характеристику – статику. Архітектура будівель усе більше пов'язується з міським середовищем, забезпечуючи взаємодію відкритого і закритого простору. Інформаційна функція архітектурного об'єкта стає не менш значущою, ніж його функціональна програма й об'ємно-просторова композиція.

Сьогодні люди живуть у період глобалізації, де роль зовнішніх чинників стрімко зростає, потреби суспільства в сучасних умовах постійно змінюються. У зв'язку з цим стають актуальними нові методи будівництва, де пошук архітектурної форми, насамперед, враховує зміни вимог суспільства і дозволяє передбачати зміну й адаптацію залежно від функціональної значущості об'єкта й оточення.

Архітектура все ще розуміється і сприймається як закінчений об'єкт. Навіть незважаючи на те, що з'явилися нові способи будівництва, технології, матеріали, архітектурні об'єкти здебільшого залишаються статичними.

Протягом століть змінювалася архітектурна стилістика, композиційна структура будівель, інженерні конструкції, але архітектура будівель була статичною. Її характеризують певні композиційні прийоми формування – масштабність, метр, ритм, нюанс, контраст тощо. Ці композиційні прийоми застосовувалися в створенні вертикальних і горизонтальних поверхонь будівель і об'єму загалом.

Архітектурні елементи будівель – стіна, підлога, стеля, покрівля в процесі їхньої експлуатації не видозмінювалися починаючи від періоду античності до початку XX ст., тобто протягом XIX ст. створювалася статична архітектура.

Архітектура – мистецтво будувати, формувати матеріально-просторове оточення життєдіяльності суспільства відповідно до прийнятих цінностей і ідеальних уявлень, а також сукупність результатів застосування цього мистецтва, що склалася історично і розвивається, – будівлі, споруди та їхні системи. Це моделювання середовища проживання людини і проектування поведінки людей в цьому середовищі шляхом особливої організації просторів.

У цій роботі прийнято два поняття – історична архітектура (будівлі створені до ХХ ст.), яку характеризує статичність, і сучасна архітектура (будівлі створені в ХХ–ХХІ ст.), яку характеризують певні якісні характеристики (рис. 1.2).

Архітектура допомагає людині проникнути в міське середовище. Сучасна архітектура набуває нової форми носія інформації за допомогою взаємодії з навколишнім середовищем. Вона відображає в собі потоки інформації і тим самим вписується в навколишній простір і взаємодіє із зовнішнім і внутрішнім.

Визначальною якістю сучасної архітектури є просторова свобода, яка має відношення як до зовнішнього вигляду будівлі, так і до її внутрішнього простору.

Простір навколо може деформуватися і змінюватися шляхом взаємодії з людьми, за допомогою різних віртуальних прийомів. Будівля стає активною інсталяцією, де численні вузли знаходяться та постійно спілкуються з іншими керувальними пристроями, їхніми користувачами та їхнім навколишнім середовищем.

Якщо взяти приклад із природи, то найкращим способом взаємодії з кліматом буде створення оболонки, що реагує на своє оточення. Така інтелектуальна оболонка, що адаптується, зможе регулювати енергопотік, який через неї проходить. Зникне бар'єр між внутрішнім і зовнішнім простором і виникне взаємодія між двома середовищами. Подібна оболонка зможе самоналагоджуватися і забезпечувати оптимальну реакцію на будь-які зовнішні умови, функціональні вимоги, орієнтацію і тип будівлі.

Варто зазначити, що за останній час сильно змінилося ставлення до сприйняття архітектури загалом: якщо раніше стабільність була запорукою довговічності, то тепер це здатність до змін, гнучкість планувальних і конструктивних рішень і систем. Сучасну архітектуру і інтерактивну архітектуру як її різновид потрібно розуміти як складну багаторівневу систему.

Твори сучасної архітектури є ієрархічною системою організації просторів, що утворюють структурну основу середовища життєдіяльності людини з предметно-просторовим наповненням, що взаємодіє з суб'єктом і актуалізує його діяльність і поведінку.

Простір – це форма існування матерії, що рухається, форма співіснування матеріальних об'єктів і процесів (характеризує структурність і протяжність матеріальних систем).

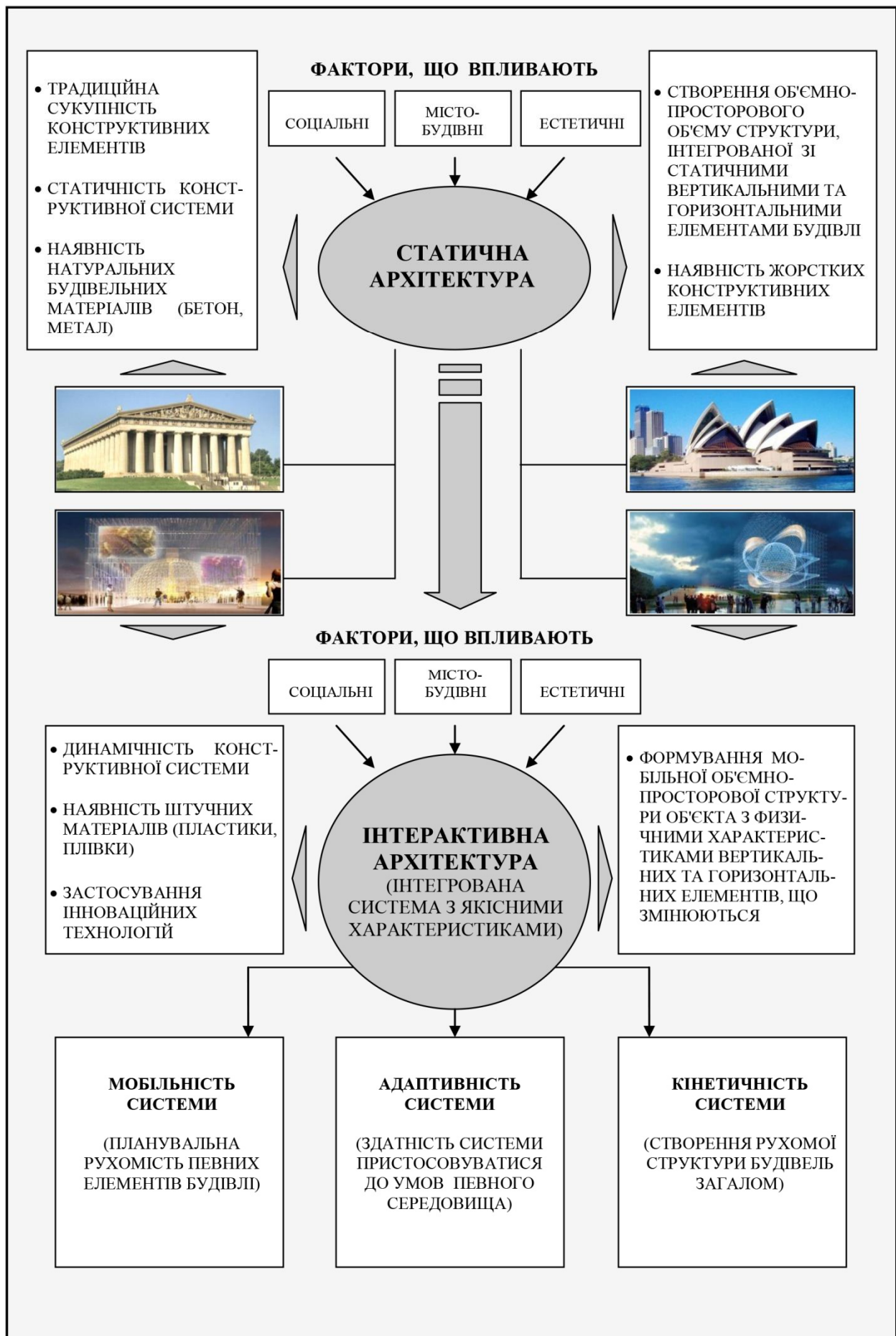


Рисунок 1.2 – Якісні характеристики інтерактивної архітектури

Архітектурний простір визначає локалізацію функціональних процесів, розділяє і ізолює їх або пов'язує в доцільній послідовності. Сутність простору полягає в його багатосторонності, безмежних можливостях його внутрішніх залежностей, простір має безліч вимірів. Архітектура розширює свої кордони і зараз охоплює набагато більший за обсягом простір, ніж раніше; відбувається максимальне осмислення призначення кожного архітектурного елемента.

Інтерактивна архітектура містить систему відкритих і закритих просторів. Загалом її якісними характеристиками є:

- динамічність системи;
- адаптивність системи;
- кінетичність системи.

Динамічна система будь-якого інтерактивного архітектурного об'єкта створюється відповідними прийомами його об'ємно-просторової організації, що забезпечують фізичну рухливість певних елементів будівель.

З одного боку, це означає відповідність будівель, що змінюються і способу життя людей, з іншого – розуміється як фізична рухливість, що виявляється в трансформації і пересуванні.

Трансформація в традиційному розумінні – зміна виду, форми, перетворення. Цей термін визначається як сукупність конкретних прийомів і засобів, що використовуються для здійснення певних перетворень в архітектурно-просторовій структурі об'єкта, залежно від зміни функціонально-технологічних процесів.

Будівля, що трансформується, – це спеціально обладнаний архітектурно-просторовий об'єкт (або комплекс), що має в своїй структурі набір змінюваних елементів, за допомогою яких досягається варіабельність його функціонально-просторової організації, залежно від зміни вимог щодо проведення тих чи інших функціональних процесів, передбачених програмою конкретної споруди. Будівля, що трансформується, зазвичай, передбачає певний ступінь багатофункціональності.

Багатофункціональна будівля – це складний за своєю структурою архітектурно-просторовий об'єкт, який об'єднує в своєму складі кілька різних функціональних блоків для створення певних видів діяльності, на відміну від монофункціональних будівель, функціональне насичення яких, зазвичай, менше, унаслідок їхньої вузької спеціалізації та орієнтоване на певний вид – громадський, побутовий, виробничий.

Варто зазначити, що низка традиційних термінів, що існують у фаховій літературі з проектування будівель, не мають однозначного трактування, тому необхідні більш чіткі визначення використовуваних у роботі понять.

Говорячи про динаміку в будівлях, потрібно акцентувати фактори, що впливають на трансформацію:

– природний фактор. Природним компонентом є вітер, який впливає на трансформовані системи прямим впливом або генерує енергію для подальшої експлуатації;

– антропогенний фактор виявляє сприятливе середовище проживання людини і в подальшому визначає методи його досягнення;

– «Smart-системи». Є сучасною технологією з управління будинком, що дає можливість оптимізувати всі процеси, що відбуваються.

Динамічність системи загалом забезпечується динамікою планувальної структури, поверхонь і об'єму.

Динаміка в планувальній структурі наразі досягається шляхом використання принципу вільних планувань. Прийом може застосовуватися шляхом використання елементарних завіс, що складаються з перегородок для об'єднання або ізоляції того або іншого простору або повної рефункціоналізації приміщення. Отже, можна сказати, що планувальна структура трансформується під дією антропогенного чинника, який визначає саму мету трансформації і максимальну ефективність.

Динаміка поверхні в будівлях найчастіше використовується як фасадні елементи. Фасадні елементи можуть розділятися на два види: елементи, які виконують тільки естетичні функції і елементи, що регулюють мікроклімат у приміщеннях.

Фасадні елементи, які виконують естетичні функції, здатні змінювати площину фасаду під дією природного фактора (зазвичай, таким природним компонентом є вітер).

Трансформовані фасадні системи, змінюючись під впливом зовнішніх факторів середовища, таких як сонячна радіація, дозволяють забезпечити кожне приміщення своїм індивідуальним мікрокліматом.

Завдяки сучасним комп'ютерним технологіям, використовуючи «Smart-системи», архітектура перетворилася в адаптивну, дозволяючи у разі введення певних параметрів змінювати площину фасадних систем без участі людини.

Динаміка об'єму будівлі загалом може здійснюватися шляхом зміни його об'ємних характеристик або розташування, контрольованих внутрішніми конструктивними елементами, що реагують на зовнішні чинники середовища. Така архітектура може бути як адаптивною, так і трансформованою. Динаміка в архітектурі будівель дозволяє створити якісне середовище з індивідуальним мікрокліматом, з можливістю змінювати його структуру і функціональну складову.

Поряд із мобільністю, динамічністю системи в інтерактивних будівлях застосовують просторові системи, що адаптуються.

Традиційно «адаптивність» розуміється, як здатність системи пристосовуватися до умов навколишнього середовища. У роботі подано уточнення цього терміна. «Адаптивність» трактується як сукупність процесів пристосування структури до постійно мінливих середовищних умов і суспільних потреб.

Термін «адаптивна архітектура» був поданий Н. Негропonte, який першим застосував його наприкінці 1960-х років, коли просторові завдання дизайну почали розглядатися із застосуванням кібернетики. Н. Негропonte пропонував розглядати архітектуру як інтеграцію обчислювальних технологій і побудови просторів і структур, зв'язка яких давала б в результаті більш ефективний і раціональний результат експлуатації.

Адаптивна архітектура прагне вдосконалити і розширити знання в галузі будівництва шляхом тісної інтеграції суміжних дисциплін – теорії енергоефективності будівель і динаміки архітектурних об'єктів. Адаптивна архітектура відрізняється від інших форм залученням інтерактивних систем в основні елементи об'єму. Наприклад, шляхом залучення технологій реагування в несучий каркас будівлі, архітектори мають можливість пов'язувати форму будівлі безпосередньо до змін навколишнього середовища. Це дозволяє переглянути традиційні принципи створення архітектурних об'єктів і їхньої подальшої експлуатації.

Поряд із застосуванням адаптивних просторових систем в інтерактивних будівлях можуть застосовуватися прийоми створення кінетичних систем.

Кінетична система будівлі створюється для забезпечення руху певних елементів будівлі, але, фактично, вона є різновидом динамічної системи.

Варто зазначити, що рух в архітектурі може бути без будь-якого переміщення частин будівлі, достатньо, щоб він був закладений в якостях індивідуальної споруди. Це такий напрямок архітектури, у якому будівлі сконструйовані так, що їхні частини можуть рухатися відносно одна одної, не порушуючи загальну цілісність структури. Тому кінетичну архітектуру називають динамічною і зараховують до напрямку архітектури майбутнього. Можливість рухливості структури будівлі може бути використана для посилення естетичних властивостей, відповіді на умови впливу навколишнього середовища і виконання функцій, які були б невластиві для будівлі зі статичною структурою.

Можливості практичного застосування кінетичної архітектури різко зросли наприкінці двадцятого століття завдяки досягненням в галузях механіки, електроніки і робототехніки.

1.2 Витоки формування інтерактивної архітектури

Однією з основних якостей інтерактивної архітектури є мобільність. Ця якість формування будівель з'явилася на ранніх етапах розвитку цивілізації. Властивість мобільності будівель була характерною особливістю у народів із кочовим способом життя, за якого на перший план висувалися вимоги мінімальних витрат праці та часу на зведення, розбирання і передислокацію житла. Проте переважно створювалися статичні будівлі. Капітальність, що пов'язується в людській свідомості з безпекою, довговічністю і надійністю будівель, була історично властива будівлям і спорудам народів, що вели осідлий спосіб життя.

Протягом значного періоду часу мобільні будівлі та споруди, що швидко будуються, майже не були затребувані та в загальному обсязі будівельної продукції становили незначну частку. Проте за останні десятиліття в умовах динамічного світу, особливо з появою інтерактивних архітектурних об'єктів, намітилася стійка тенденція підвищення попиту на будівельну продукцію, що має мобільність і може трансформуватися.

Інтерактивна архітектура є однією з найцікавіших концептуалізацій використання високих технологій у формуванні середовища життєдіяльності. Інтерактивна архітектура передбачає створення динамічного, адаптивного, змінного середовища й обумовлює використання цілої низки елементів, що його утворюють.

Формальна фізична структура архітектурного об'єкта доповнюється технологічними механізмами, здатними змінювати параметри цієї структури. Витоки створення інтерактивної архітектури сягають своїм корінням в інтерес художників, дизайнерів і архітекторів початку ХХ століття.

У 1920 році архітектор В. С. Татлін створив макет вежі III Інтернаціоналу, яка мала стати символом майбутнього завдяки своїм матеріалам (залізо, скло, метал, сталь), формам і функції. Башта В. С. Татліна замислювалася у формі подвійної спіралі, яка б закручувалася до 400 метрів у висоту. Особливістю вежі мали стати три величезні обертові геометричні структури. Перша структура – це куб, який повинен був здійснювати повний оборот навколо своєї осі протягом одного року. Центральну частину займав би конус (з оборотом навколо своєї осі протягом місяця). І на вершині – циліндр (обертається за добу). Проте вежа так і не була побудована.

К. Мельников у 1924 році взяв участь у конкурсі проектів на будівництво московського відділення газети «Ленінградська правда». Ділянка для будівництва виділялася дуже маленька, тому всі учасники

проектували будівлю вгору. Проектом Мельникова був п'ятиповерховий будинок, чотири поверхи якого крутяться навколо своєї осі (навколо нерухомого ядра зі сходами, ліфтом і комунікаціями) за годинниковою стрілкою або проти. Сам архітектор називав це «живою архітектурою».

К. Мельников конкурс не виграв, але через 5 років він створив проект пам'ятника Христофору Колумбу. Пам'ятник мав складатися з двох конусів, верхній з яких мав би порожнину для збирання води, турбіну для вироблення електроенергії, а також крила з боків, які були б пофарбовані в різні кольори, а під час руху пам'ятник змінював би колір. Реальний рух К. Мельников використав також у своєму проекті московського театру МОСПС, де сцени могли б горизонтально обертатися. Більшість проектів того періоду так і залишилися не здійсненими, але на зміну попередньому прийшло інше покоління, яке з новою силою взялося за розвиток динамічної архітектури, дещо переосмисливши її ідеї.

Маючи в запасі нові технології в будівництві, конструкціях, матеріалах, способах проектування, можна не тільки побудувати будинок з урахуванням існуючих умов, але й спрогнозувати і закласти подальшу можливість трансформації та адаптації до нових умов експлуатації. Осмислення і розвиток архітектури на межі третього тисячоліття тісно пов'язані зі зверненням до машинної, технологічної складової так званої інтерактивної архітектури – однієї з найбільш цікавих концептуалізацій використання високих технологій в архітектурі.

Сама ідея інтерактивної архітектури ставить нові питання щодо візуальних і функціональних аспектів архітектурного проектування. Архітектура, безумовно, була і залишається тією оптикою, через яку конструюється і сприймається міський простір, разом із його символічними елементами – естетикою, межами соціальної стратифікації, історією та культурою міських мешканців. У цій саме оптиці люди вчаться розуміти і використовувати функціональний простір і середовище проживання. Це співвідношення візуальності як погляду і функціональності як присутності залишається інтригою і в експериментах з інтерактивною архітектурою.

Інтерактивна архітектура спрямована на створення архітектурного середовища, що здатне динамічно змінюватися завдяки використанню різноманітних адаптивних елементів, які його утворюють та мають здатність трансформуватися з урахуванням потреб людей. По-перше, цей процес може відбуватися за допомогою технологічних та інтелектуальних механізмів, що доповнюють об'ємно-просторову структуру архітектурного об'єкта та здатних змінювати його параметри. По-друге, їхні функціонально-прагматичні завдання доповнюються соціальними і гуманітарними. У

результаті об'єкт набуває мобільності, якоїсь ре- і проактивної поведінки, заснованої на постійному спостереженні за поведінкою людей, і відповідає на їх постійно мінливі індивідуальні та соціальні запити. Це може виражатися в зміні конфігурацій приватного і публічного просторів, в оптимізації використовуваного простору, оптимізації використання ресурсів перебудови кліматичних, світлових, акустичних та інших фізичних параметрів, встановлення режиму контролю та безпеки.

Незважаючи на поширене тлумачення інтерактивної архітектури як автоматичного «підлаштування» функціональності під мінливі зовнішні умови (фізичні та соціальні), а саме так зазвичай інтерпретують концепцію інтерактивної архітектури в самій відомій книзі на цю тему, вона виходить за межі функціональної стандартизації «машини для житла». Функціональність з її визначеністю, чіткістю, ефективністю вдосконалюється завдяки інтерактивності – нестабільності, участі, діалогу, адаптації, значущого відгуку та еволюційної динаміки. Не існує заданих параметрів для запитів людей і функцій об'єктів – і те, й інше змінюється в міру розвитку інтерактивного процесу, створюючи новизну і провокуючи сенс породження в постійній взаємодії.

Ідея створення інтерактивної архітектури більшою мірою відображає інтерес художників, дизайнерів і архітекторів 1960-х кібернетиці. Сучасний розвиток інтерактивної архітектури багато в чому став продовженням експериментів кібернетичного мистецтва в контексті так званого конструктивізму (або кібернетики другого порядку).

Інтерактивність не є простим циклом зворотного зв'язку, а стає повторюваним циклом або декількома циклами взаємодії з передбачуваним результатом.

З погляду архітектури це означає, насамперед, простір і середовище – стіни, сходи, зони, розміри і пропорції – не є кимось заданими умовами (для мешканця, відвідувача). Вони формуються і змінюються залежно від участі (participation) конкретних людей з конкретними бажаннями та інтересами. Архітектура не дисциплінує людей обмеженням простору і функціональністю середовища, а відкриває нові горизонти самореалізації та самосвідомості. Архітектура не повинна і не може бути тотальним універсальним плануванням. Вона повинна містити і використовувати невизначеність, динаміку, різні можливості переконфігурації.

Сучасний розвиток інтерактивної архітектури багато в чому став продовженням експериментів кібернетичного мистецтва. Вирішальний вплив на розвиток інтерактивної архітектури належить британському вченому, художнику та винахіднику Г. Паску. Він першим фактично сформулював

базові принципи інтерактивності архітектурного об'єкта та разом з архітектором С. Прайсом зумів перенести їх на архітектурні об'єкти.

Найбільш значущим об'єктом цього еталонного ряду є «Палац веселощів», роботу над яким він розпочав у 1961 році на замовлення відомого театрального режисера Й. Літвуда. Початкова ідея пролягала у створенні сучасної версії просторів для розваг городян, популярних в Англії в XVIII ст. Vauxhall Gardens, – універсальних просторів для різних форм веселощів (концертів, ігор, прогулянок тощо) – неодмінно на свіжому повітрі та неодмінно за ініціативою самих городян, які створюють і розвивають власне середовище дозвілля. С. Прайс швидко зрозумів, що таке завдання в сучасних умовах повинне вирішуватися за допомогою кібернетичного підходу і комп'ютерних технологій. Тому цілком логічним виглядає участь у проекті Fun Palace Г. Паска, як глави кібернетичної ради, відповідального за розробку технологічної комп'ютерної основи проекту.

Основне функціональне призначення цього об'єкта – створення нетрадиційного середовища для різних форм рекреації з системою різноманітних просторів. Ці простори мають бути призначені для різноманітних видів відпочинку. Саме в цьому об'єкті автори застосували всі базові принципи інтерактивної архітектури за допомогою кібернетичного підходу і комп'ютерних технологій та створили нетрадиційну об'ємно-просторову структуру архітектурного об'єкта, призначеного для рекреації. До базових принципів створення інтерактивного архітектурного об'єкта вони зарахували (рис. 1.3):

- використання інноваційних прийомів у формуванні об'ємно-просторової структури архітектурного об'єкта з виявленням його індивідуального художнього образу;

- нетрадиційне конструктивне рішення із застосуванням нових будівельних матеріалів;

- створення динамічного, адаптивного архітектурного середовища з інтеграцією відкритих і закритих інтер'єрних просторів;

- доповнення фізичної структури архітектурного об'єкта технологічними механізмами, які сприяють зміні параметрів цієї структури;

- застосування високих технологій і модульних елементів у створенні об'ємно-просторової структури архітектурного об'єкту.

Палац Веселощів не був побудований. Однак з концептуального погляду цей проект став не тільки ідейним початком створення інтерактивної архітектури, а й історично першим архітектурним об'єктом подібного типу.

Спроби створення інтерактивної архітектури об'єктів продовжували здійснюватися.

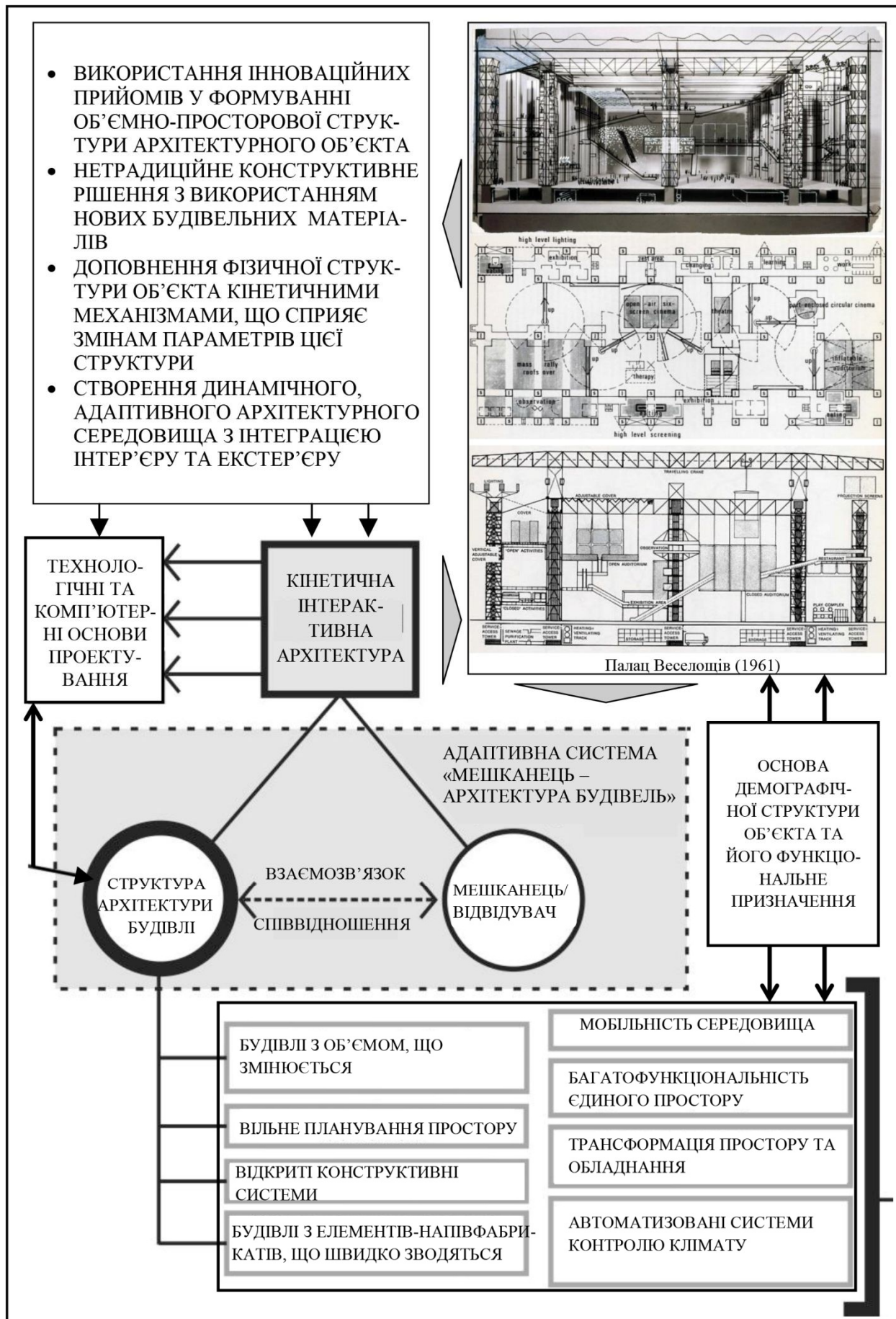


Рисунок 1.3 – Витоки формування інтерактивної архітектури

Наприкінці 1470-х років С. Прайс зробив ще одне амбітне починання, яке увійшло в історію під назвою проект «Генератор» (Generator 1978–1980). «Генератор» планувалося побудувати у Флориді на замовлення Г. Гідьмана як сучасний універсальний арт-простір. С. Прайс знайшов архітектурне рішення для створення мобільного творчого середовища, що трансформується, та в якому художники, хореографи, режисери, продюсери могли б моделювати і видозмінювати простір під мінливі творчі завдання і непередбачувані творчі рішення. В основі задуму архітектора лежала базова одиниця – куб чотири на чотири метри, повністю укомплектований комунікативними сполуками, екранами, системою кондиціонування і стикувальними елементами для з'єднання з іншими кубами (інші елементи інтер'єру підбиралися під ситуацію). Конфігурацією кубів повинен був керувати центральний комп'ютер, який не просто функціонально забезпечував різні комбінації, а й підказував учасникам нові творчі рішення. Він запропонував комп'ютерну систему управління цим складним комплексом, яка дозволила б зробити його живим організмом, що володіє само реплікованою формою інтелекту.

Утопізм «Генератора» (він також не був побудований: клієнт змінив рішення, незважаючи на те, що робота була доведена до визначення підрядників і підготовки майданчика), вочевидь, полягав у тій ідилії, яку повинна була представляти встановлена архітектором гармонія людини і технологій.

У ХХІ ст. інформаційні технології урізноманітнюються. У результаті взаємодії нових технологій з міським середовищем утворився феномен цифрових мистецтв, або арт-медіа, для якого характерна інтерактивність, елітарність, нові художні засоби, форми і жанри. Цифрове мистецтво (художня діяльність, що здійснюється завдяки цифровим технологіям) активно взаємодіє з традиційним мистецтвом. З'явилися голографічні та 3D-зображення, що імітують картину, скульптуру, рельєф і архітектуру. Сучасні технології привнесли нові можливості для творчості, змогли змінити сприйняття людиною вже звичного для нього міського середовища, зробили його більш інформативним.

Одним із таких напрямків стала інтерактивна медіа-архітектура – напрямок діяльності, що становить 3D-проекцію на будівлю з урахуванням її геометрії та розташування в просторі. Вона створює унікальні оптичні ілюзії, гру світла і дає можливість зміни архітектурного об'єкта, не порушуючи і не руйнуючи його. Людина емоційно втягується в мистецьке дійство, що використовує віртуальний простір. Технологія полягає в проектуванні відео на різні споруди, фасади будівель, а також будь-які їхні складні поверхні з

метою зміни сприйняття образу будівлі та створення індивідуального художнього образу міського середовища.

На сьогоднішній день розвиток сучасних технологій в галузі архітектури, освітлення та енергозбереження дозволяє архітектурі виступати як інструмент для сприйняття інформаційної складової в міському просторі, а так само комутувати з навколишнім середовищем.

Світлова архітектура змінюється на інтерактивну медіа-архітектуру, яка несе вже як символічне, так і інформаційне значення (рис. 1.4).

Під інтерактивністю в цьому випадку мається на увазі зворотний зв'язок, що виражається у вигляді зв'язку між архітектурною формою і навколишнім простором (температура повітря, швидкість, графіка, опади, світло).

Вечірньої пори фасади будівлі трансформуються в гігантські медіа-поверхні, які стають «живими» істотами, що реагують на те, що відбувається навколо них.

Сучасний підхід до створення архітектурно-художнього освітлення відповідає загальносвітовим трендам у сфері енергозбереження, який дає впроваджувати інженерні рішення, що дозволяють споживати мінімальну кількість електроенергії, скорочувати рівень викиду вуглекислого газу. Це сприяє формуванню максимально комфортного інформаційного міського простору.

Найбільш яскравим прикладом інтерактивної медіа-архітектури є будівля «Башта Вітрів», яка відображує найважливіше значення передових технологій для архітектури та її майбутнього. У цей проект не тільки впровадили технічно-актуальні винаходи, але зробили так, що спорудження «включається» у діалог із містом, а також встановлює прямий символічний зв'язок між природою і матерією (будівлею). Увечері Башта Вітрів переводить звук і вітер у світло, відчуває різні шумові рівні, які живлять 1 300 джерел світла, 12 неонових кілець і 30 прожекторів. В основу проектування багатофункціонального висотного будинку лягла ідея інтерактивного вечірнього освітлення, яке відродить активність на певній ділянці міського простору, можливі технології для створення інтерактивного освітлення. Реагування будівлі на навколишню температуру, оскільки будівля є доміантою в міському просторі, може бути термометром для жителів центрального району і 1-го пояса. Прилади встановлюються в частини, що вінчають будівлю. Зенітний прожектор так само є орієнтиром для повітряних суден. Колір лінійних приладів сприяє відображенню завантаженості вулиць для водіїв на дорогах (синхронізація з інтернет-картами).

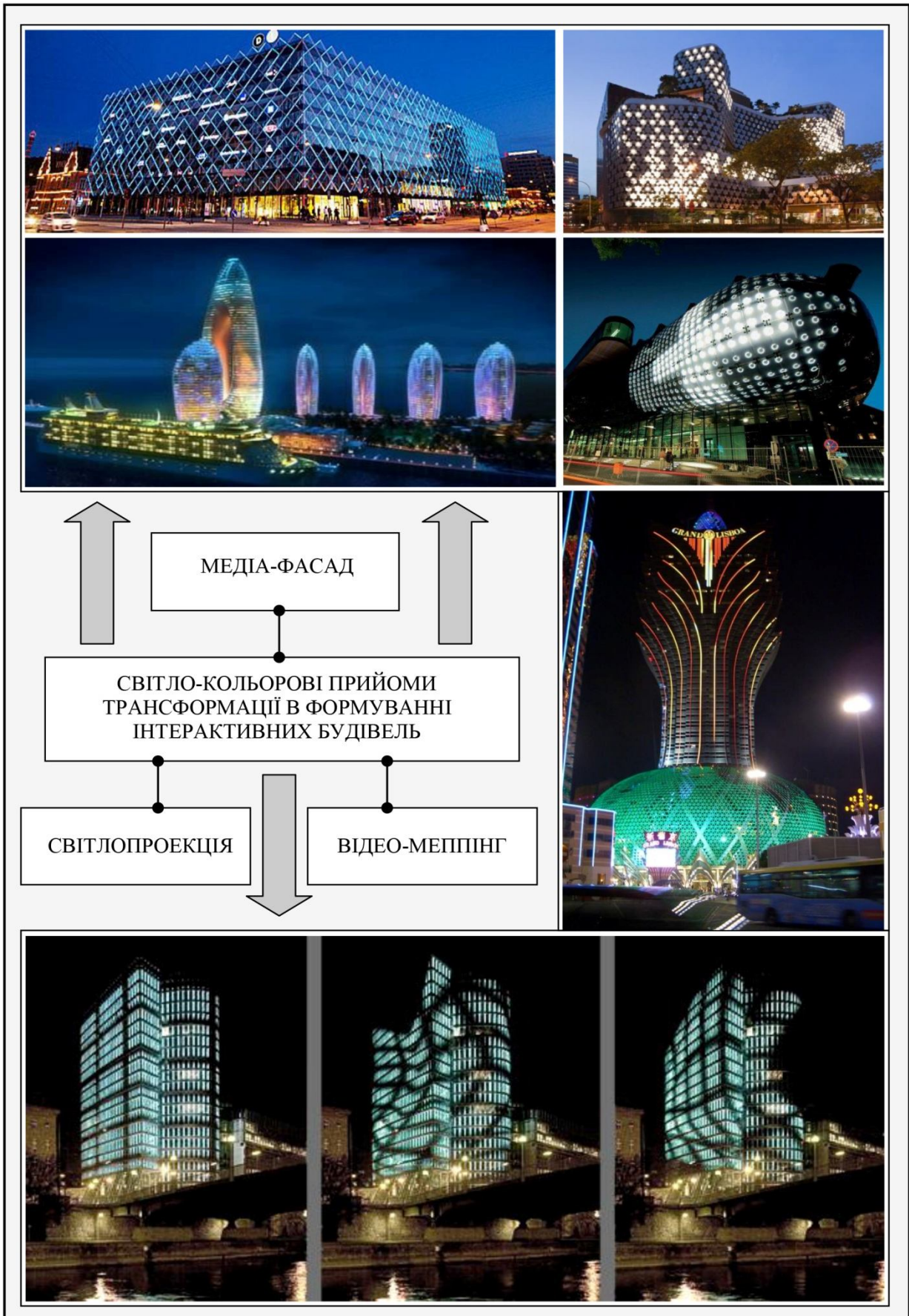


Рисунок 1.4 – Інтерактивна архітектура будівель із застосуванням світло-кольорових інсталяцій

Усі запропоновані інженерні рішення на сьогоднішній день вже можуть бути втілені в життя і мають мінімальний екологічний вплив на навколишнє середовище. Символіка освітлення будівлі так само несе смислове навантаження для населення міста, роблячи будівлі не тільки значущими висотними об'єктами, але і корисним інформатором.

Проектування об'єктів інтерактивної медіа-архітектури обумовлено необхідністю створення динамічного предметно-просторового середовища з використанням засобів світло-кольорового дизайну.

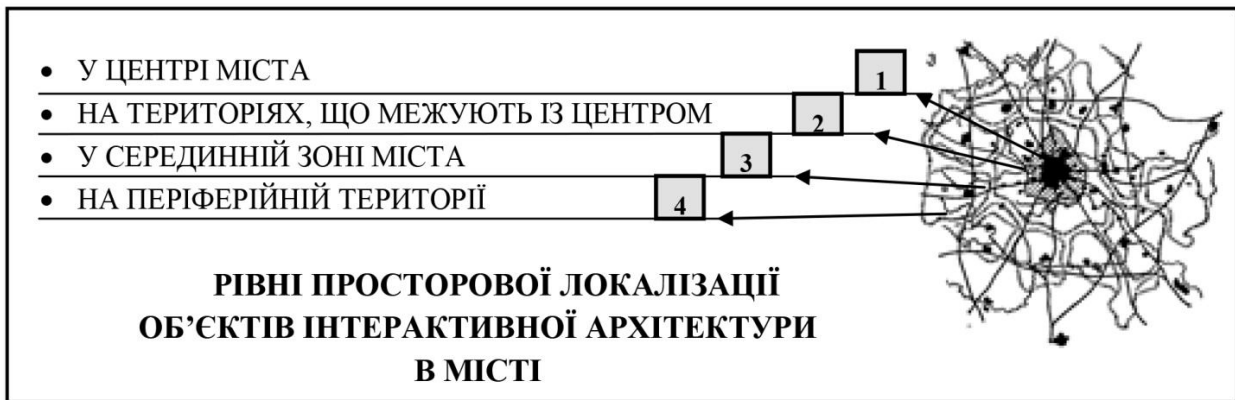
Сучасні технології дозволяють провести комп'ютерне моделювання і реалізувати нетрадиційні ідеї створення нового художнього образу архітектурного об'єкта. Об'єкти інтерактивної медіа-архітектури сприяють колірної модуляції світлопросторів, підсилюють їхню візуальну диференціацію для надання їм різного емоційного забарвлення. Вони створюють зорову трансформацію висоти, ширини архітектурного об'єкта, сприяють зміні його масивності, статичності, аж до їхньої віртуальної дематеріалізації.

Інтерактивна архітектура дійсно зміщує акценти з оптики візуально організованих статичних обсягів, що інтегруються і формують екосистеми сучасних міст. З іншого боку, на прикладі медіа-фасадів можна бачити, що інтерактивна архітектура пропонує й альтернативну оптику для візуального моделювання архітектури, створюючи нові конфігурації фізичного і віртуального просторів.

1.3 Будівлі та споруди як об'єкти інтерактивної архітектури

Будинки й споруди є середовищними об'єктами, призначеними для функціонування життєдіяльності людини. Вони розміщуються як у міському середовищі, так і за його межами. Їх характеризують певні фізичні розміри – висота, довжина, ширина будівлі, а також характер розміщення в міському середовищі – центр міста, в серединній зоні, на периферійній території (рис. 1.5).

За функціональним призначенням будівлі і споруди поділяються на три категорії. Наразі найбільше поширилися багатофункціональні комплекси, які є різновидом громадських будівель. Багатофункціональні комплекси в сучасному розумінні – це будівля або система будівель, різних за поверховістю та функціональним призначенням, але об'єднаних однією композиційно-планувальною структурою. Функціональні процеси в них відбуваються незалежно один від одного.



<p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">ЦЕНТР МІСТА</p>	<p>СТВОРЕННЯ КОМПАКТНИХ ОБ'ЄКТІВ, ІЗ ВИСОКОЮ ПЛОТНІСТЮ ЗАБУДОВИ ТА НЕВЕЛИКИМИ ЗА ПЛОЩЕЮ ДІЛЯНКАМИ ДО 0,5 ГА, А ТАКОЖ ІЗ СИСТЕМОЮ ЛОКАЛЬНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ. ПОВЕРХОВІСТЬ ТА СТИЛІСТИКА ПРИЙМАЮТЬСЯ З УРАХУВАННЯМ НАВКОЛИШНЬОЇ ЗАБУДОВИ</p>	
<p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">ТЕРИТОРІЇ, ЩО МЕЖУЮТЬ ІЗ ЦЕНТРОМ</p>	<p>СТВОРЕННЯ ОБ'ЄКТІВ ІЗ ВЕЛИКИМИ ЗА ПЛОЩЕЮ ДІЛЯНКАМИ, ДО 1 ГА ТА БІЛЬШЕ, ІЗ БІЛЬШ РОЗВИНЕНОЮ СИСТЕМОЮ ОБСЛУГОВУВАННЯ. СТРУКТУРА ОБ'ЄКТІВ МОЖЕ БУТИ ЛІНІЙНОЮ, ВИТЯНУТОЮ ВЗДОВЖ МАГІСТРАЛІ. ПЕРЕДБАЧАЮТЬСЯ ШУМОЗАХИСНІ ЗАСОБИ</p>	
<p style="text-align: center;">3</p> <p style="text-align: center;">СЕРЕДИННА ЗОНА МІСТА</p>	<p>СТВОРЕННЯ ОБ'ЄКТІВ, ІЗ ДІЛЯНКАМИ З РОЗМІРАМИ 2,5–5 ГА. ПОВЕРХОВІСТЬ ПРИЙМАЄТЬСЯ З УРАХУВАННЯМ ПЕВНОЇ МІСТОБУДІВНОЇ СИТУАЦІЇ, ЗА НЕОБХІДНОСТІ МОЖЕ БУТИ ПІДВИЩЕНОЮ ДЛЯ АКЦЕНТУВАННЯ ОБ'ЄКТА</p>	
<p style="text-align: center;">4</p> <p style="text-align: center;">ПЕРИФЕРІЙНА ТЕРИТОРІЯ</p>	<p>СТВОРЕННЯ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ, ІЗ ВЕЛИКИМИ ДІЛЯНКАМИ З РОЗМІРАМИ 3–5 ГА. З НЕВЕЛИКОЮ ПЛОТНІСТЮ ЗАБУДОВИ. ВИСОКИЙ ВІДСОТОК ОЗЕЛЕННЯ ТЕРИТОРІЙ. НАЯВНІСТЬ ВИСОКИХ ЕКОЛОГО-ЕСТЕТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК, НИЗЬКИЙ РІВЕНЬ ШУМУ</p>	

Рисунок 1.5 – Просторова локалізація об'єктів інтерактивної архітектури в міському середовищі

Величина і функціональний зміст визначаються залежно від конкретних умов розміщення комплексу і знаходяться в прямому зв'язку з соціальними вимогами сталого розвитку міського середовища. Проектування багатофункціонального архітектурно-містобудівного об'єкта – це складний процес, який передбачає необхідність інтеграції різних функцій – громадської, виробничої, житлової. Варто зазначити, що багатофункціональні комплекси можуть бути моно- і поліфункціональними. Монофункціональні комплекси характеризує переважання однієї з функцій, зазвичай, житлової або виробничої. Поліфункціональні комплекси характеризує рівномірний розподіл різних функцій.

Усі перераховані типи будівель можуть бути об'єктами інтерактивної архітектури, з урахуванням характеру розміщення в міському середовищі. Вони можуть посилити естетичні та функціональні характеристики міського середовища шляхом застосування в їхньому створенні таких якостей в інтерактивній архітектурі, як мобільність та адаптивність (рис. 1.6). Найбільш ефективними об'єктами для створення інтерактивної архітектури є все ж основні типи громадських будівель. Громадські будівлі як елементи міського середовища з'явилися ще в давнину: це храми, театри, терми, бібліотеки, стадіони Стародавньої Греції та Риму, церкви і ратуші середньовічних міст тощо. Саме ці будівлі перетворювали населений пункт у міське поселення. Надалі зі збільшенням кількості громадських функцій в містах та їхнього урізноманітнювання роль цих будівель значно зросла.

Особливу роль в цьому процесі відіграли урбанізація і пов'язана з нею активізація адміністративно-управлінської, проектно-конструкторської, науково-дослідницької діяльності та всього того, що супроводжує соціально-економічний розвиток суспільства.

Громадські будівлі в міському середовищі призначені:

- для культурно-побутового обслуговування населення (торгові точки, точки громадського харчування, просвітницькі та медичні установи, підприємства служби побуту тощо);

- для адміністративних установ (мерія, префектури, суди, держустанови);

- для забезпечення працевзайнятої частини населення (коледжі, заклади вищої освіти, проектні організації);

- для розваги, відпочинку (театри, стадіони, ресторани).

Установи культурно-побутового обслуговування населення мають бути наближені до місць проживання та роботи, та передбачена їхня пішохідна доступність.

Кількість адміністративних установ залежить від величини міста, його призначення та соціально-економічної ролі в системі розселення.

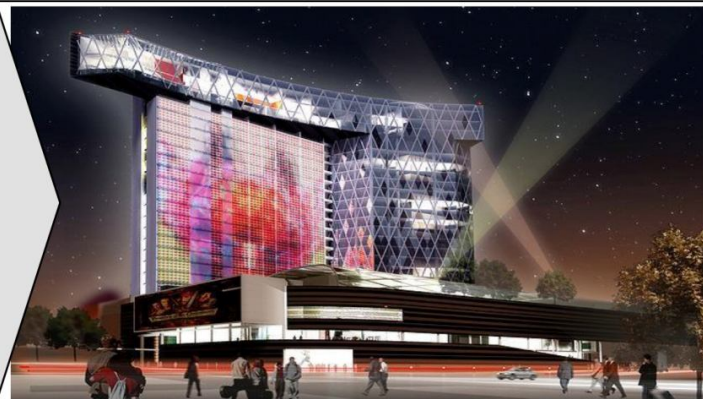


- НАЯВНІСТЬ ВЕЛИКИХ СКЛЯНИХ ПОВЕРХОНЬ;
- ТЕРАСУВАННЯ ОБ'ЄМА З ВИЯВЛЕННЯМ ВЕРТИКАЛЬНОЇ ДОМІНАНТИ;
- ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ МАТЕРІАЛІВ;
- ОРГАНІЧНЕ ВКЛЮЧЕННЯ ОБ'ЄМА В СЕРЕДОВИЩЕ



- ВИКОРИСТАННЯ РІЗНОВИСОТНИХ ОБ'ЄМІВ, ОБ'ЄДНАНИХ ЄДИНИМ ГОРИЗОНТАЛЬНИМ ЕЛЕМЕНТОМ;
- АКТИВНЕ ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ ЛАНДШАФТНОГО ТА СВІТЛО-КОЛЬОРОВОГО ДИЗАЙНУ;
- АКТИВНЕ ДОЛУЧЕННЯ ВОДНИХ ПОВЕРХОНЬ В ЕКСТЕР'ЄРИ БУДІВЛІ

- ВИКОРИСТАННЯ ПЛАСТИКИ У ФОРМОТВОРЕННІ;
- ПРІОРИТЕТНЕ ВИКОРИСТАННЯ ПАНОРАМНОГО СКЛІННЯ ТА МЕТАЛОКОНСТРУКЦІЙ;
- АКЦЕНТУВАННЯ ВХІДНОЇ ЗОНИ ЗАСОБАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ НАДЗЕМНИХ ТРАНСПОРТНО-ПІШОХІДНИХ ЗВ'ЯЗКІВ



- ВИКОРИСТАННЯ РІЗНОМАНІТНИХ ЗА ФОРМОЮ ТА КОНФІГУРАЦІЄЮ АРХІТЕКТУРНИХ ОБ'ЄМІВ;
- ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕРРАСИ НА ДАХУ БУДІВЛІ;
- ВИКОРИСТАННЯ СВІТЛОВИХ ЛІХТАРІВ ТА АТРІУМНИХ ПРОСТОРІВ;
- ВИКОРИСТАННЯ ПРИЙОМІВ СВІТЛОКОЛЬОРОВОГО ДИЗАЙНУ



Рисунок 1.6 – Будівлі та споруди як об'єкти інтерактивної архітектури

Природно, що місто, що відіграє роль регіонального центру, має більше різноманітних громадських будівель з управління. Для цих будівель не розробляються нормативні обмежувачі: кожену будівлю проектують за завданням на проектування залежно від конкретних умов. Проте існує одна дуже важлива містобудівна умова, що визначає, дислокацію цих будівель у міській структурі: вони мають бути в тісній ув'язці з мережею громадського пасажирського транспорту, а також повинні мати індивідуальний художній образ.

Складність містобудівного розміщення навчальних закладів, конструкторських і проектних організацій полягає в тому, що вони мають бути максимально наближені до житлових районів і зручно розташовані стосовно транспортних перетинів. У той же час ці будівлі, де люди проводять більшу частину свого часу, зазвичай мають розташовуватися на озелених територіях.

Для розваги і відпочинку здебільшого призначені унікальні будівлі (такі як театри, концертні зали), а також парки відпочинку (атракціони), ресторани, спортивно-розважальні центри тощо. Такі будинки будуються без жорсткої нормативної регламентації, на підставі завдання на проектування з урахуванням конкретних умов. Вони більшою мірою придатні для створення інтерактивної архітектури. З урахуванням потреб суспільства організація культурно-побутового обслуговування населення передбачає безліч об'єктів, «розсипаних» по тканині міста, що мають функціональні зв'язки з обслуговуванням населенням і утворюють мережу шкіл, магазинів і поліклінік. Якщо під час проектування окремих об'єктів враховуються показники матеріально-просторового середовища (місткість, пропускна здатність, економічність, радіус пішохідної доступності), то під час формування мережі громадських будівель вирішальну роль відіграють поведінка людини, груп людей, їхній спосіб життя.

Залучення соціального фактора перетворює мережу громадських будівель у систему культурно-побутового обслуговування, одну з підсистем цілісних містобудівних утворень.

Громадські будівлі – основні структурні елементи композиційного рішення як усього міста, так і його складників. Композиція центральної частини міста, його периферійних районів, приміських зон відпочинку, навіть промислових районів будується на основі провідної ролі громадських будівель. Їхнє планування і функціональні зв'язки створюють разом із транспортними магістралями та мережею вуличних і пішохідних трас планувальної структури міста. Виразна архітектура громадських будівель відзначається певним емоційним впливом, що дозволяє вважати ці будівлі

носіями образу міського простору і засобами створення інтерактивної архітектури.

Розглядаючи художньо-композиційну роль громадських будівель у міській структурі, можна виділити такі особливості: ці будівлі мають місцевий акцент; є загальноміськими орієнтирами; несуть інформацію про простір. Часто громадські будівлі відіграють формувальну роль у ряду вулиці, магістралі, у просторі двору, перехрестя, площі. У дворі мікрорайону дитячі та шкільні установи займають центральне місце. У ряду вулиці громадські будівлі зазвичай заглиблюються відносно її забудови, утворюючи парадні курдонери, і створюючи у такій спосіб композиційні акценти вулиць. У багатьох випадках громадські будівлі розташовуються так, щоб вони замикали перспективи вулиць і проспектів. Загальноміську роль орієнтирів відіграють ті громадські будівлі, які визначають силует міста. Ці будівлі або їхні ансамблі мають важливе значення у формуванні композиційної структури міста, завдяки чому місто сприймається як єдине ціле. Таких орієнтирів у місті може бути кілька і кожен із них є значущим елементом, що відіграє роль композиційного центру (вузла, доміанти), який формує простір будь-якого розміру. Провідні елементи композиції простору, якими є громадські будівлі, виділяються на тлі рядової забудови. Вони відображаються у свідомості людей, їх образи стають знайомими. Кожна окремо взята будівля сама по собі рідко запам'ятовується, а в ансамблі з іншими елементами середовища безпомилково упізнається. Нагадування про будь-яку будівлю викликає в нашій пам'яті картину того місця і того оточення, у якому вона стоїть. Це властивість нашого сприйняття можна пояснити здатністю архітектури громадських будівель нести інформацію про простір, що особливо важливо для інтерактивної архітектури.

Інформаційно-інтегровані простори можуть варіюватися від невеликих перехресть і площ до величезних планувальних районів міста. Інформація про будівлю може викликати в пам'яті і образ дороги, що веде до неї, і особистісні спогади, пов'язані з місцем. Знайоме оточення дає відчуття емоційного комфорту і допомагає встановити гармонійні відносини між особистістю і зовнішнім світом. Носіями такої інформації поряд з іншими орієнтирами є і громадські будівлі. З архітектурно-просторової організації міста інформативність середовища може бути підсилена застосуванням методу трансформації у створенні об'ємно-просторової структури будь-якої громадської будівлі. Як уже зазначалося, трансформація в архітектурі – метод зміни форми, який визначається динамікою, рухом перетворення або невеликої зміни форми. Трансформація може здійснюватися шляхом

часткового перетворення конструкцій, конструктивної системи, зміни об'ємно-планувального рішення будівлі.

Застосування трансформації в архітектурі унікальних громадських будівель є однією з актуальних і значущих напрямів в архітектурній і будівельній практиці, тому що пов'язано з архітектурно-просторовою організацією. Громадські будівлі є тим типом будівель, які найбільш повно відображають взаємодію функціональної складової та образного вирішення. Використання елементів трансформації в архітектурі громадських будівель збільшує їхню багатофункціональність, дозволяє створювати унікальні за своїм образним і конструктивним рішенням будівлі, робити неповторним фасадне рішення, а найголовніше, застосовувати новітні досягнення стійкої архітектури, пов'язані з сучасними технологіями. Отже, впровадження архітектурної трансформації в будівельну практику дозволяє створити будівлі, здатні адаптуватися до існуючих умов, змінюватися в часі, перетворюватися відповідно до нових вимог сталого розвитку суспільства. Проте наразі люди ще не мають можливості зробити архітектуру рухомою і реалізувати ідеї трансформації в повній мірі, тому доцільно всебічно вивчати можливості динамічних конструкцій для створення трансформованих фасадних рішень громадських будівель. Застосування інноваційних трансформованих систем в архітектурі унікальних громадських будівель може розглядатися як метод зміни об'ємно-планувального рішення залежно від вимог, функціональних процесів, конкретних умов, а також створення стійкої архітектури, заснованої на впровадженні сучасних технологій. На підставі аналізу теоретичних досліджень і досвіду проектування та будівництва унікальних громадських будівель були виявлені основні напрямки та прийоми трансформації в архітектурі таких будівель.

Унікальні будівлі з суспільною функцією, засновані на застосуванні архітектурної трансформації, мають свою власну індивідуальність і неповторність. Образне рішення має можливість видозмінюватися на основі динамічної форми і залежно від конкретних умов. Трансформовані системи і динамічні форми дозволяють не тільки створювати унікальні образні рішення, але і забезпечувати всі необхідні функціональні процеси, а також передбачити можливість їхньої зміни у зв'язку з виникаючими, з часом, новими потребами. Такі системи формують багатофункціональні простори. Створення багатофункціонального простору може бути досягнуто застосуванням мобільних конструкцій, елементів. Трансформація може бути внутрішньою, завдяки застосуванню всередині будівлі трансформованих стін, перегородок та інших елементів і (або) зовнішньою, заснованою на зміні самого обсягу будівлі, його оболонки. Трансформовані системи, засновані на

інноваційних технологіях, дозволяють створювати вискоєфективні структури, які зберігають природні ресурси, що на сьогодні є необхідною умовою для зведення будівель. Застосування новітніх досягнень стійкої архітектури, пов'язаних з еко-технологіями, здійснюється за допомогою динаміки конструктивних елементів, що дозволяють регулювати мікроклімат (наприклад, трансформовані фасадні системи дозволяють регулювати параметри мікроклімату в приміщенні, постійно змінюючись під впливом навколишнього середовища: сонця, вітру, опадів). Застосування таких систем ґрунтується на попередніх розрахунках та експериментальних дослідженнях, у яких сам будинок розглядається як єдина просторова система, до якої входять підстави і фундаменти, каркас і покриття, оснащена новітніми технологіями.

Комплексний аналіз показав, що застосування трансформації в архітектурі унікальних громадських будівель збільшує можливості їхньої експлуатації, забезпечуючи індивідуальність, багатофункціональність, комфортність. Реалізація трансформації може здійснюватися в громадських будівлях з метою створення:

- по-перше, унікальності будівлі, шляхом застосування інноваційних конструктивних систем і індивідуального образного вирішення;
- по-друге, необхідних функціональних процесів і можливості адаптації просторів, забезпечуючи їхню багатофункціональність;
- по-третє, динаміки об'ємного рішення або його елементів, залежно від кліматичних умов, і за допомогою застосування інтелектуальних технологій, з метою створення інтерактивних архітектурних об'єктів.

Поряд із громадськими будівлями у формуванні інтерактивної оскільки вони мають більш низькі композиційні можливості. Їхні об'ємно-просторові рішення більшою мірою підпорядковано вимогам функціонально-технологічного процесу. Проте варто зазначити, що промислові підприємства, розташовані в міському середовищі, у багатьох випадках перестали функціонувати. Через це, передусім, необхідна їхня адаптація.

Під адаптацією промислових територій будемо розуміти комплекс заходів, спрямованих на їхнє пристосування до реальних або очікуваних змін у політичній, економічній, природній та соціальній сферах життєдіяльності суспільства з метою ефективного використання і підвищення якості міського простору. Таке трактування адаптації та реновації повністю охоплює два напрямки:

- адаптивне: вивчення середовища, підлаштовування своєї діяльності під запити середовища, регулювання діяльності з урахуванням зміни запитів споживачів;

– адаптує: зворотний вплив на середовище шляхом формування якісного міського простору. Крім того, визначення дає загальне розуміння сутності зусиль, яке полягає в мультиплікативному ефекті отриманого результату.

Архітектурна адаптація і реновація промислових об'єктів зі зміною функціональної програми дозволяє найкраще забезпечити їхнє збереження, наділивши їх новою функцією й адаптувавши їх тим самим до сучасних умов. Сучасне суспільство відчуває потребу в нових різновидах організації ділового, культурного та житлового середовищ. Для забезпечення вимог до якості архітектурного простору сучасного міста за доцільним є пошук і теоретичне обґрунтування напрямків і прийомів трансформації забудови промислових підприємств – як під час збереження виробничої функції, так і під час адаптації її для іншого функціонального використання.

Реновація промислових будівель в умовах зміни функціональної програми робить можливим створення сучасних типів організації просторів: торговельних і офісних центрів, виставкових просторів і галерей, логістичних центрів, житлових об'єктів типу «лофт» та ін. Промислові об'єкти мають архітектурний потенціал: цікаві простори, величезні площі, яскраво виражені конструкції і інше, що робить проект реновації промислового об'єкта унікальним у своєму роді.

Аналізуючи промислові споруди і можливості їхньої подальшої трансформації в умовах зміни функціональної програми, необхідно враховувати:

– об'ємно-планувальний аспект, який визначається типом організації виробничого процесу, використовуваного обладнання та системи його розміщення – одноповерхові будівлі виробничих цехів із горизонтальним розвитком споруди, багатопверхові промислові будівлі, у яких технологічний процес розгортається по вертикалі;

– композиційно-художній аспект – наразі висуваються високі вимоги до естетичної складової загальної міської забудови, невід'ємною частиною якої є промисловість зі своєю монотонною невизрадною архітектурою;

– конструктивний аспект, який так само визначає основні характеристики і можливості подальшої реновації промислової споруди в умовах зміни функціональної програми.

Архітектурно-просторова організація промислових об'єктів, що адаптуються до міського середовища, має бути орієнтована на перспективне бачення принципів композиційного формоутворення з урахуванням динаміки розвитку соціально-економічних процесів у місті.

РОЗДІЛ 2 ЗАКОНОМІРНОСТІ ФОРМУВАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД В МІСЬКОМУ СЕРЕДОВИЩІ

2.1 Закордонний досвід формування інтерактивних архітектурних об'єктів

Міське середовище стає важливою сферою діяльності. Вона знаходить нове значення, нові форми, нові якості. Одним із її нових властивостей, які допомагають досягти високої комфортності, є взаємодія з людиною. Інтерактивність у міському середовищі – необхідне явище в сучасних умовах постіндустріального суспільства. Людина відчуває потребу в енергетиці середовища, функціональних, естетичних, інформаційних стимулах.

Стимули в енергетиці середовища – це стимули руху, адаптації. Людині необхідно забезпечити в міському середовищі його просторові потреби – архітектурні та фізичні – за допомогою розміщення певних будівель.

Архітектурні потреби характеризують простір, форма, світло, колір, фактура, а фізичні потреби – запахи, повітря, температура, вологість, рослинність.

Функціональні стимули – це стимули, що організують та орієнтують людину в просторі руху. Вони забезпечують взаємодію спокою і руху архітектурно-просторових елементів і відповідне функціональне різноманіття будівель.

Естетичні стимули – це стимули середовища, що спонукають виникнення естетичної реакції у людини, впливають на її настрій, почуття, емоційне вираження. Цими стимулами є архітектурна форма, простір, такі їхні композиційні властивості, як ритм, метр, пропорційність, модульність, симетрія, центральна симетрія, асиметрія, єдність, подібність, контраст, нюанс.

Інформаційні стимули – це стимули, які орієнтують людину в просторі семантики; ознаки форми, що дозволяють дізнаватися, ідентифікувати об'єкти середовища. Це символічно-знакові образи, зорові образи (стимули-образи), образи-схеми (стимули-знаки), що інформують стимули, мисленнєво-мовні образи, звукові образи.

Інтерактивні об'єкти зазвичай несуть у собі різноманітну інформацію для споживача. Вона може бути рекламного характеру, пізнавального або навчального.

Місто майбутнього – це, насамперед, його необмежені можливості. Інтерактивність робить їх дійсно нескінченними: міське середовище перетворюється в таку собі мережу спеціальних об'єктів, скориставшись якою людина задовольняє свої фізичні та духовні потреби.

Зараз функціонує вже велика кількість інтерактивних будівель із застосуванням інноваційних технологій. Досвід їхнього створення потребує аналізу і систематизації.

Основними критеріями аналізу формування інтерактивних будівель є (рис. 2.1):

- містобудівні;
- інженерно-технічні;
- функціональні;
- ландшафтно-екологічні;
- естетико-інформаційні.

Містобудівні критерії дозволяють виявити характер розміщення будівель у міському середовищі, фізичні розміри, конфігурацію в плані тощо. Інженерно-технічні критерії дозволяють виявити особливості формування конструктивних елементів будівель із прийомами їхньої трансформації.

Функціональні критерії дозволяють виявити функціональне призначення об'єктів, особливості їхнього функціонального зонування та ін.

Ландшафтно-екологічні критерії дозволяють виявити характер взаємозв'язків з існуючим ландшафтним середовищем.

Естетико-інформаційні критерії дозволяють виявити наявність індивідуального художнього образу в створених об'єктах, ступінь художньої виразності, структуроформувальні елементи, масштабність, цілісність, а також виявити стильову єдність середовища і особливості його інформативності загалом.

Варто зазначити, що головними в аналізі прийомів формування інтерактивних будівель все ж є інженерно-технічні критерії, що виявляють специфіку створення кінетичних архітектурних об'єктів.

Одним з перших подібних споруд вважається проект С. Калатрави – виставковий павільйон Кувейту для виставки «ЕКСПО-1992» в Іспанії. Він складався з кількох елементів, які нагадували риб'ячі кістки. Кожна така «кістка» внизу була шарнірно прикріплена до основи павільйону і розкривалася за допомогою поршневої системи. У результаті зовні достатньо простий розмір павільйону періодично перетворювався в футуристичний об'єкт, що залучав увагу безлічі відвідувачів. Колектив англійської компанії Harpell: Engineering взяв за основу таку ідею під час роботи над павільйоном Венесуели на виставці «ЕКСПО-2000» у Ганновері. Величезні пелюстки шарнірно кріпилися на сталевий каркас «стебла» і за допомогою поршневих систем рухалися, а павільйон, вирішений у вигляді квітки, час від часу то «закривався», то знову «розпускався».

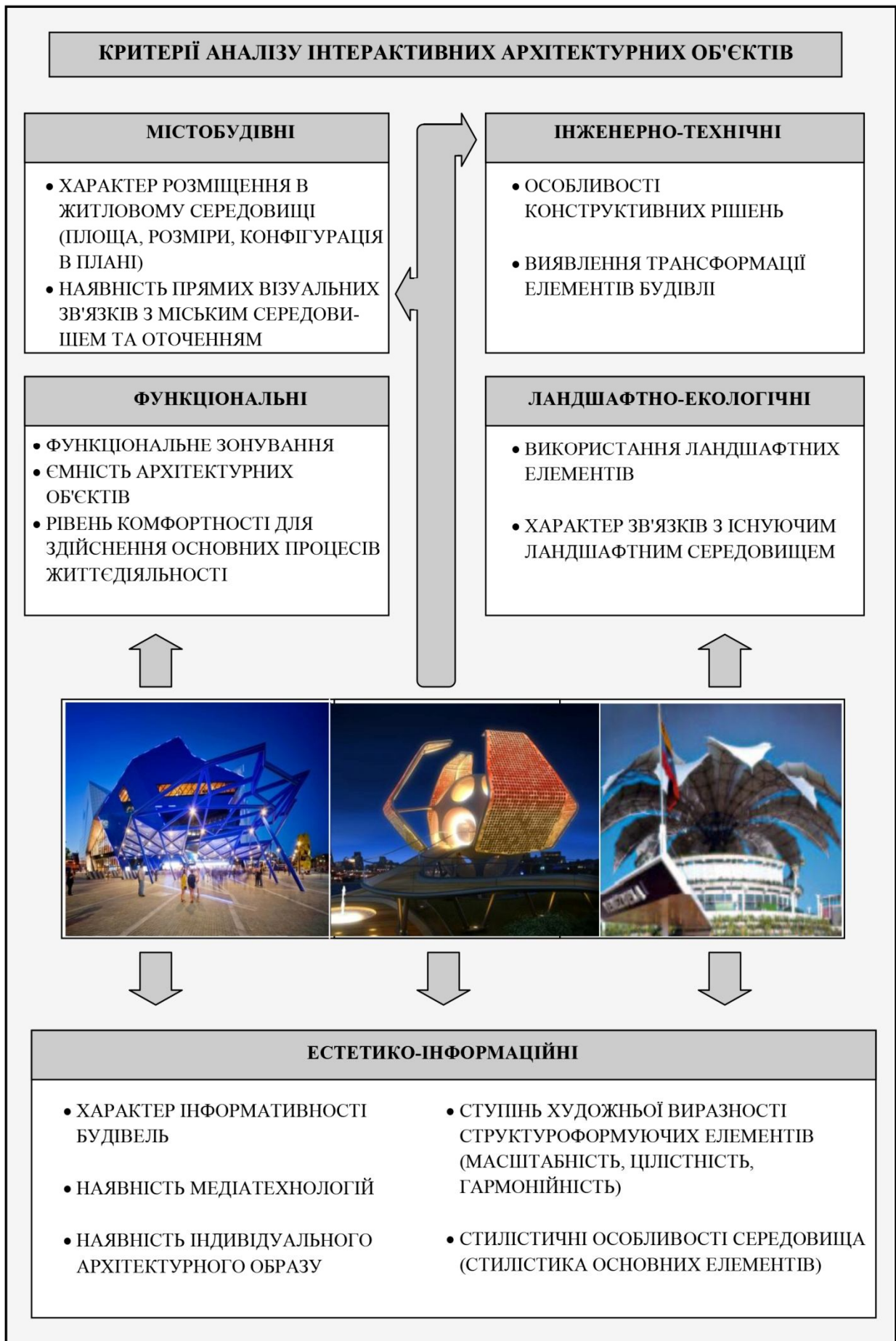


Рисунок 2.1 – Критерії аналізу інтерактивних архітектурних об'єктів

Каліфорнійське бюро Amphibian Arc запропонувало концепцію трансформованого виставкового комплексу китайської компанії Zoom Lion. Він становить простий прямокутник, торцеві фасади якого – складна механічна система, керована гідравлікою. Зовнішня оболонка зі сталі та скла приводиться в рух простим натисканням кнопки: на північному фасаді з’являються біоморфні фігури орла і метелики, а з південного «виростають» кінцівки жаби.

Інший об’єкт, Perth Arena, був побудований в межах проекту реконструкції центральної частини Перта Perth City Link архітекторами Ashton Raggatt McDougall. Композиційним центром є прямокутний об’ємний елемент, усередині якого запроектований трансформований концертно-спортивний зал з 36 VIP-ложами, що вміщає 15 500 глядачів.

Незвичайне архітектурне рішення запропонували Британські дизайнери Девід Бен Грюнберг (David Ben Grunberg) і Деніел Вулфсон (Daniel Woolson), які розробили концепт будинку-трансформера. Спорудження змінює свою конфігурацію залежно від часу доби, року і погодних умов і має вісім основних положень.

Сьогодні широко застосовується архітектурно-просторова трансформація в унікальних спортивних будівлях. Спортивно-готельний комплекс Небесний купол (Sport-hotel complex Sky Dome), побудований у 1989 році, у Торонто (Канада) є першою у світі унікальною спортивною спорудою із застосуванням трансформованих систем. Висота споруди – 86 м. Це величезний стадіон, поле якого має площу в 8 акрів. У комплексі застосовується архітектурна трансформація, що дозволяє змінювати зовнішню оболонку будівлі. Конструкція даху має структуру купола, перша панель нерухома, інші три – рухливі, загальна ширина купола в розгорнутому стані 209 м. Дах вагою 9 тисяч тонн розсувається за 20 хвилин, створюючи ефект висхідного сонця. Поліфункціональний комплекс оснащений системою, що дозволяє змінювати розташування і кількість глядацьких місць відповідно до проведених заходів – спортивних матчів, концертів та ін. До складу комплексу входять: магазини, ресторани, 4-зірковий готель із фітнес-залом, рестораном і дитячим ігровим центром.

Одним з інноваційних прикладів застосування трансформованих систем у спортивних комплексах вважаємося Мерседес-Бенц Стадіум (Mercedes-Benz Stadium) в Атланті, США. Проект розробила архітектурна група HOK і 360 Architecture спільно ще з декількома іншими компаніями.

У стадіоні застосована унікальна конструктивна система трансформації даху. Розсувна конструкція даху походить від форми соколиного крила, яке уособлює символ команди. Конструкція складається з восьми трикутних

панелей, що немов обгортають будівлю, і здатних відкриватися і закриватися, нагадуючи динамічну систему об'єктива фотоапарата (рис. 2.2).

Конструкція даху буде додатково оснащена новітніми HD-технологіями, розробленими групою архітекторів НОК. У стадіоні застосовується трансформація самого поля, а також місць для глядачів. Проектна місткість стадіону складає 71 000 глядачів з можливістю розширення до 81 000. За необхідності зниження кількості глядачів за допомогою трансформації місткість може бути змінена до 32 000. Висувні сидіння, що оточують поле, дозволяють любителям наблизитися до футбольної дії. Цифрові медіа-платформи на стадіоні забезпечують гнучкі можливості перегляду ігор для команд і спонсорів за допомогою трансляції. Застосовуються технології і матеріали, за допомогою яких зовнішнє освітлення може легко змінити колір прозорих фасадів.

Ще один приклад архітектурної трансформації – тенісний стадіон Чи Джонг у Шанхаї, створений за проектом японського архітектора Мітсуру Сенді в 2005 р. став всесвітньо відомим спортивним об'єктом завдяки розсувній конструкції даху, яка в розкритому стані нагадує обриси квітки магнолії – важливого національного символу міста. Щоб повністю розкритися, даху стадіону достатньо всього 8 хвилин. Трибуни вміщують 15 000 глядачів (рис. 2.3).

Варто зазначити, що є різноманітні види трансформації фасадів будівель, кожен з яких робить свій внесок у формування образу, композиції фасаду, силуету будівлі.

За технологічним принципом можна розділити трансформацію фасадів на 4 групи: зорове динамічне перетворення фасадів (оптична ілюзія); трансформація під впливом природних явищ (вітер, дощ, тощо); трансформація, яка здійснюється з використанням електроенергії для зміни форми, світлова трансформація, зміна освітлення, кольору (LED, медіа-екрани). Поряд з традиційними засобами виразності композиції в архітектурі (ритм, метр, гра об'ємів, пропорції, тектоніка, симетрія та інші) у схильних до трансформації фасадах можна виділити динаміку елементів фасаду або його площині, зміна колірної рішення (наприклад, за допомогою LED-технологій), зміна форми, силуету будівлі (оберткові поверхні, трансформована покрівля). Усі ці засоби не тільки впливають на розкриття образу будівлі, а й формують її композиційно-просторове рішення.

Сьогодні трансформовані фасади переважно використовуються для створення унікальних будівель, які відіграють важливу роль у житті міста, його зовнішньому вигляді. Найчастіше такі будівлі мають суспільне призначення.

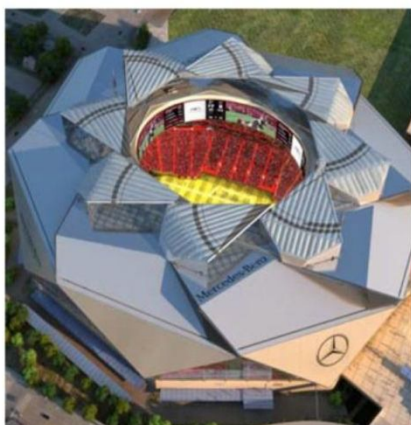
ТРАНСФОРМАЦІЯ АРХІТЕКТУРНИХ ОБ'ЄКТІВ



Спортивно-готельний комплекс Sky Dome,
г. Торонто, Канада, 1989 р., Арх. Р. Роббі, М. Аллен

- НАЯВНІСТЬ КОНСТРУКТИВНОЇ СИСТЕМИ РОЗСУВНОГО КУПОЛУ ДИАМЕТРОМ 209 м.;
- ЗАСТОСУВАННЯ ТРАНСФОРМОВНИХ ЗОРОВИХ МІСЦЬ;
- СТВОРЕННЯ ДИНАМІЧНОЇ ОБ'ЄМНО-ПРОСТОРОВОЇ СТРУКТУРИ БУДІВЛІ;
- У СКЛАДІ КОМПЛЕКСУ: КРАМНИЦІ, РЕСТОРАНИ, 4-ЗІРКОВИЙ ГОТЕЛЬ ІЗ ФІТНЕС ЗАЛОЮ ТА ДИТЯЧИЙ ІГРОВИЙ ЦЕНТР

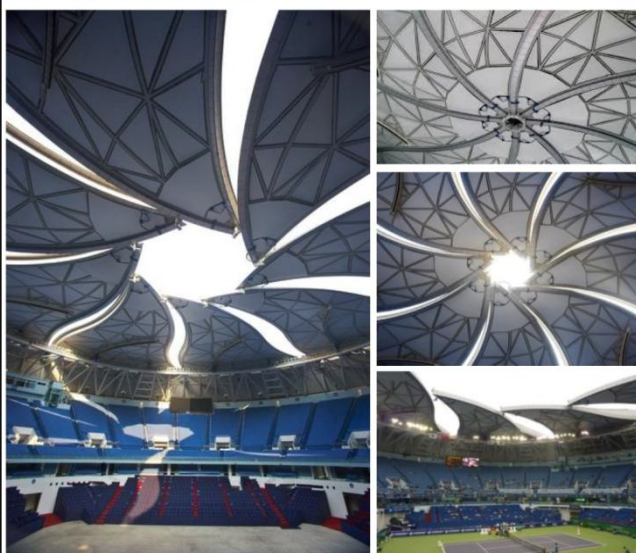
- НАЯВНІСТЬ УНІКАЛЬНОЇ КОНСТРУКТИВНОЇ СИСТЕМИ, ДАХУ, ЩО ТРАНСФОРМУЄТЬСЯ;
- ЗАСТОСУВАННЯ ТРАНСФОРМАЦІЇ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПОЛЯ ТА МІСЦЬ ДЛЯ ГЛЯДАЧІВ;
- ЗАСТОСУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ЗАДЛЯ ЗМІНИ КОЛЬОРУ ПРОЗОРИХ ФАСАДІВ



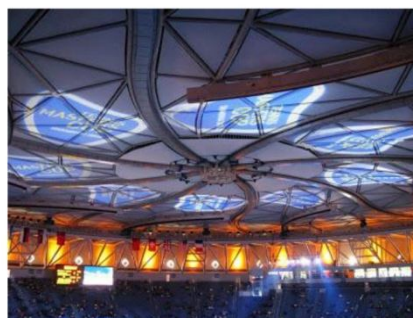
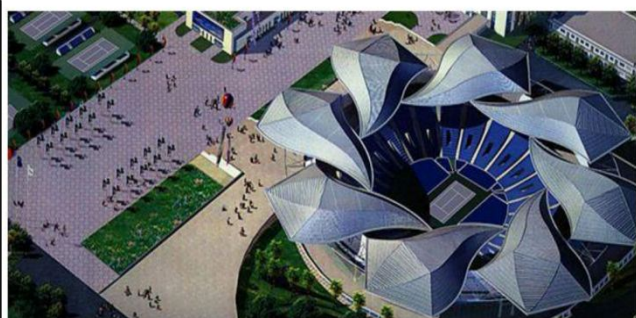
Трансформація покрівлі в спортивному комплексі Mercedes Benz Stadium,
Атланта, США, 2017 р. Архітектурна група НОК та 360 Architecture

Рисунок 2.2 – Особливості формування інтерактивних будівель із трансформацією покрівлі

ТРАНСФОРМАЦІЯ АРХІТЕКТУРНИХ ОБ'ЄКТІВ



- НАЯВНІСТЬ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ХУДОЖНЬОГО ОБРАЗУ ЗАСОБАМИ РОЗСУВНОЇ КОНСТРУКЦІЇ ПОКРІВЛІ;
- У РОЗКРИТОМУ СТАНІ ПОКРІВЛЯ НАГАДУЄ КОНТУРИ КВІТКИ МАГНОЛІЇ – НАЦІОНАЛЬНИЙ СИМВОЛ МІСТА;
- ЗАСТОСУВАННЯ СВІТЛОКОЛЬОРОВИХ ПРИЙОМІВ ІНСТАЛЯЦІЇ ПОВЕРХОНЬ БУДІВЛІ



Трансформація покрівлі в спортивному стадіоні Чи Джонг, м. Шанхай, Китай, 2005 р. (Shanghai Qizhong Tennis Court)

Рисунок 2.3 – Особливості трансформації інтерактивних будівель з трансформацією покрівлі

Важливість трансформації фасадів саме громадських будівель пояснюється не тільки їхнім розташуванням (велика частина знаходиться в центрі, формує вигляд міста), але і потребою виглядати актуально, привабливо для відвідувачів. Екстер'єр формує імідж будівлі, його статус, часто є елементом бренда.

Під час проектування будівель з фасадами, що трансформуються, потрібно враховувати особливості сприйняття архітектурної форми і її елементів людиною. Це дозволить створити найбільш ефектну композицію, правильно розставити акценти, підібрати масштаб динамічних елементів. Розташування будівлі в міському середовищі, основних видових точок також впливає на рішення фасадів, вибір способу трансформації, розмір і кількість деталей. Необхідно розробляти сценарій зміни фасадів, щоб врахувати можливі композиційні рішення, інтерактивність.

Унікальна громадська будівля, виставковий центр «One Ocean», побудована в м. Іосу (Південна Корея) у 2009 році, за проектом архітектурної студії Soma, засноване на трансформації зовнішньої оболонки. Будівля, одягнена в рухомий фасад із багатошарових «плавників», нагадує рибу, що пливе в океані із розкритими величезними зябрами. Споруда простягнулася на 140 м у довжину, висота фасаду варіюється від 3 м до 13 м. На даху розташовано 108 вертикальних пластин, які контролюють проникнення сонячного тепла та відкриваються і закриваються в різному порядку після заходу сонця (рис. 2.4). Боковини фасаду «зябра» створені з посиленого полімерного скловолокна – матеріалу, що має високу міцність і низьку жорсткість на вигині. Комп'ютерні технології керують фасадними панелями, що нагадують зябра, змушуючи їх рухатися. Відкриті простори є невід'ємною частиною всього комплексу, вони забезпечують функціональні взаємозв'язки між окремими частинами в структурі загального образного вирішення. У виставковому центрі, розташованому в гавані, входи-портали ведуть у глиб будівлі, до численних виставок. Із терас, розташованих на даху незвичайного центру, відкривається панорамний вид на найближчий острів. Виставковий павільйон оточений пішохідними алеями і численними стежками. У цьому проекті втілені системи трансформації, що забезпечують не тільки зміну образного рішення, але і використання інноваційних екотехнологій та інтелектуальних систем.

Трансформація простору з метою зміни функціонального призначення була застосована в проекті Будинку мод Prada (Prada Transformer), у Сеулі (Південна Корея), у 2009 році за проектом арх. Р. Колхаса (група OMA).

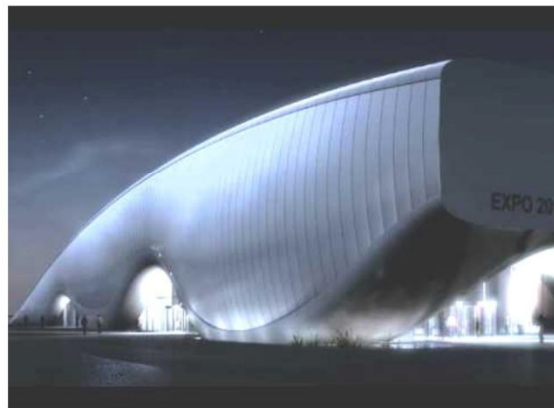
**Виставковий центр «One Ocean»,
м. Йосу, Південна Корея, 2009 р., арх. ст. Soma**



а) загальний вид зверху



б) трансформація фасаду, що складається з рухомих, пластин, що розкриваються



ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ

- НАЯВІСТЬ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ХУДОЖНЬОГО ОБРАЗУ. БУДІВЛЯ НАГАДУЄ РИБУ, ЩО ПЛИВЕ В ОКЕАНІ
- ЗАСТОСУВАННЯ ТРАНСФОРМАЦІЇ ПОКРІВЛІ З СПЕЦІАЛЬНИХ ПЛАСТИН
- РУХОМІ ФАСАДИ, ЩО СКЛАДАЮТЬСЯ З БАГАТОСЛОЙНИХ ПЛАВНИКІВ
- ЗАСТОСУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ КЕРУВАННЯ ФАСАДНИМИ ПАНЕЛЯМИ



Рисунок 2.4 – Особливості формування інтерактивних будівель з елементами трансформації фасаду

Об'єм будівлі, що становить пересувний культурний центр, може трансформуватися в кінозал, простір для показу мод, художню галерею або зал для прийомів. Павільйон складається з чотирьох основних геометричних фігур – коло, хрест, шестигранник, прямокутник. Павільйон може повертатися. Стіни можуть стати підлогою, а підлога стати стінами. Цей об'єкт унікальний ще тим, що може сам переміщатися в просторі (рис. 2.5).

Оригінальним видається проект багатоцільового комплексу для компанії Benetton Group Headquarters, розроблений міланської архітектурної студією Aquili Alberg, вже зовсім скоро буде реалізований у Тегерані (Іран). Концепція, у якій двовимірний символ розвивається в тривимірний об'єм, заснована на прийомі, характерному для історичних пам'яток міста. Ідея формування структури, що вражає від архітекторів-експериментаторів, полягає в інтеграції перетворення трьох однакових обсягів в єдине ціле шляхом обертання. Проект багатофункціонального комплексу має чітке вертикальне функціональне зонування: житлові апартаменти знаходяться на верхніх рівнях, офіси в центрі, і комерційні площі на першому поверсі.

У сучасній архітектурній практиці унікальних будівель великий інтерес викликають висотні будівлі, які відповідаючи певним функціональним процесам, відображають останні новаторські підходи у формоутворенні, конструктивних системах, новітніх технологіях.

Одним із яскравих прикладів стало побудоване в Об'єднаних Арабських Еміратах (ОАЕ) вражаюче спорудження – вежі Аль Бахар в Абу-Дабі (арх. компанія Aedas Architects). Кожна вежа-близнюк має висоту 25 поверхів. У середині веж знаходиться штаб-квартира інвестиційної ради Абу-Дабі. Вежі побудовані із застосуванням найсучасніших інноваційних архітектурних технологій. Архітектурна трансформація будівлі, насамперед, націлена на створення сприятливого мікроклімату в приміщеннях. Для захисту офісних приміщень від перегрівання вежі обладнали своєрідним ґратчастим фасадом, який складається з рухомих елементів (рис. 2.6).

Цікаві геометричні фігури, якими як би обгорнуті вежі, створюють незвичайний візуальний ефект, і в той же час надійно захищають будівлю від надмірного впливу сонця. Спеціальні захисні екрани регулюють температуру в приміщеннях без використання кондиціонерів. Рухливі елементи створені так, що, залежно від положення сонця, протягом доби вони можуть складатися і розкладатися, захищаючи від перегрівання. У проекті застосовані так звані зелені технології, пов'язані із застосуванням альтернативних джерел енергії, що забезпечують постійне поновлення енергії завдяки природним процесам. Відповідаючи сучасним світовим тенденціям, система працює від сонячних батарей, розміщених на поверхні будівлі. Вежі Абу-Дабі були побудовані передусім відповідно до екологічних потреб країни.

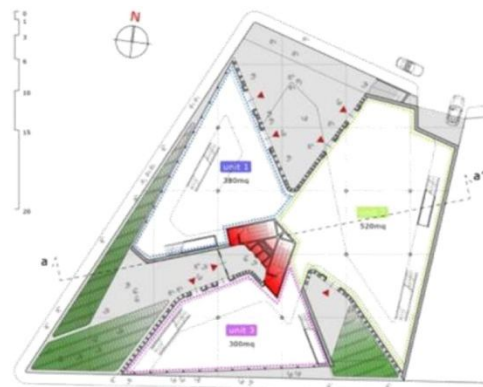
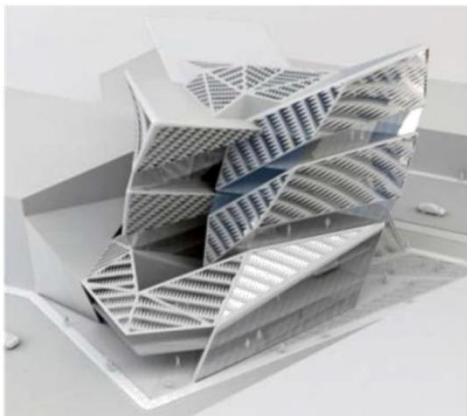
ТРАНСФОРМАЦІЯ АРХІТЕКТУРНИХ ОБ'ЄКТІВ

- НАЯВНІСТЬ ЧІТКОЇ ГЕОМЕТРИЧНОЇ СТРУКТУРИ ОБ'ЄМУ БУДІВЛІ;
- ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАСОБІВ, ЩО ДОЗВОЛЯЮТЬ ТРАНСФОРМУВАТИ ОБ'ЄМ БУДІВЛІ В НЕОБХІДНОМУ НАПРЯМКУ;
- СТВОРЕННЯ МОБІЛЬНОЇ ПЛАНУВАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ (ПЕРЕТВОРЕННЯ КІНОЗАЛУ В ПРОСТІР ДЛЯ ПОКАЗУ МОД);



Дім мод Prada, м. Сеул, Південна Корея, 2009 р., архітектор Рем Колхас, група ОМА

- ІНТЕГРАЦІЯ 3-х ОБ'ЄМІВ В ЄДИНЕ ЦІЛЕ ЗАСОБМИ ОБЕРТАННЯ;
- НАЯВНІСТЬ ЧІТКОГО ВЕРТИКАЛЬНОГО ЗОНУВАННЯ;
- РОЗМІЩЕННЯ ЖИТЛА НА ВЕРХНІХ ПОВЕРХАХ, ОФІСІВ В ЦЕНТРІ, КОМЕРЦІЙНИХ МАЙДАНЧИКІВ НА 1 ПОВЕРСІ



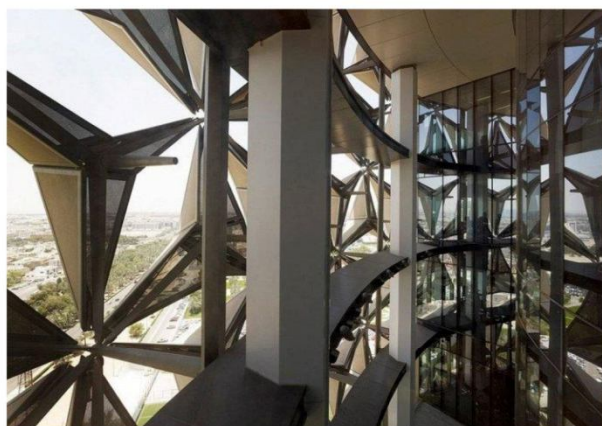
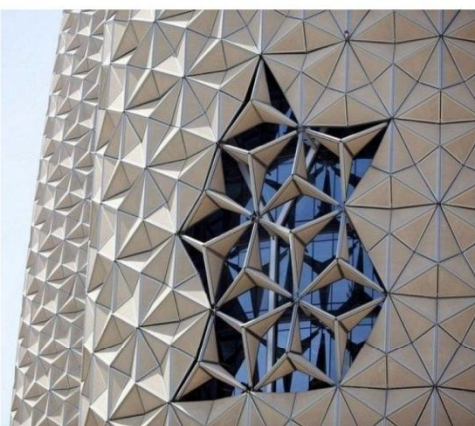
Комплекс для компанії Benetton Group Headquarters, м. Тегеран, Іран, архітектурна студія Aquilì Alberg (Італія)

Рисунок 2.5 – Особливості формування інтерактивних будівель із трансформацією фасадів

Вежі Аль Бахар, м. Абу-Даби, ОАЕ, арх. ком. Aedas Architects



а) загальний вигляд; б) трансформовані геометричні фігури для захисту від перегріву



ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ

- СТВОРЕННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ХУДОЖНЬОГО ОБРАЗУ БУДІВЛІ ПІДВИЩЕНОЇ ПОВЕРХОВСТІ;
- НАЯВНІСТЬ СВОЄРІДНИХ РІШТЧАСТИХ ФАСАДІВ З РУХОМИХ ЕЛЕМЕНТІВ;
- ЗАСТОСУВАННЯ ТРАНСФОРМОВАНИХ ФАСАДІВ ДЛЯ СТВОРЕННЯ КОМФОРТНОГО МІКРОКЛІМАТУ;
- НАЯВНІСТЬ СОНЯЧНИХ БАТАРЕЙ НА ПОКРІВЛІ БУДІВЛІ.



Рисунок 2.6 – Особливості формування інтерактивних будівель з елементами трансформації фасадів

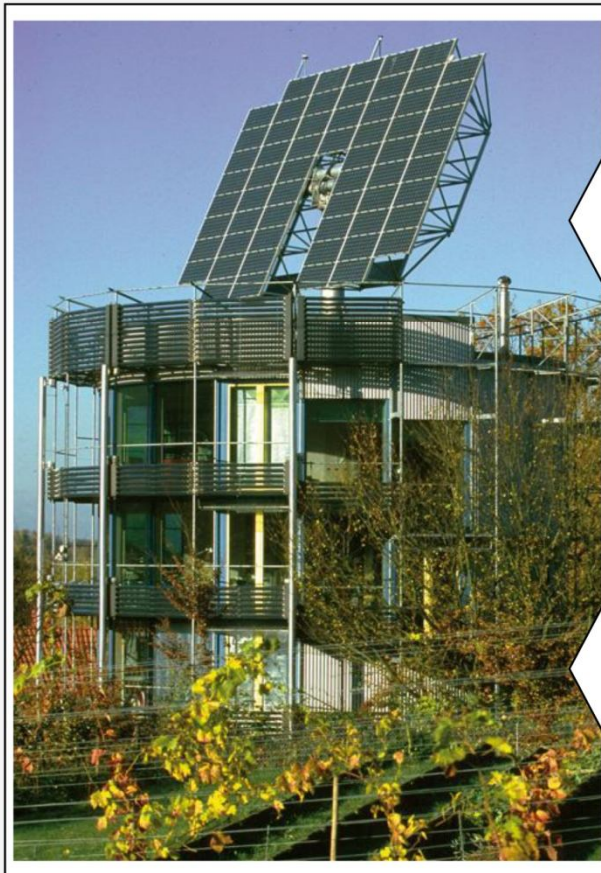
Цікавим є проект трансформованої будівлі К. Гейлгаарда і Б. Джепсен. Складна геометрія будівлі створена завдяки елементам трикутної форми, які з'єднані за допомогою сталевих конструкцій. Простір може змінювати свою форму у разі необхідності: будь-яка частина споруди може бути видалена, розібрана або перетворена у вікно або двері. Архітектори впевнені, що завдяки цьому їхній проект має величезний потенціал, оскільки може бути використаний з абсолютно різною метою.

Нетрадиційно вирішений новий культурний центр у Данії, який розташований в будівлі-трансформері і став окрасою м. Фредериксберг. Ця будівля – одна з найбільш незвичайних у світі – вона змінює свою форму завдяки елементами будівлі, запрограмованим на спонтанну зміну положення. Ось такий наноархітектурний твір. Розробники розташували поверхи вертикально один над одним, до того ж у горизонтальній площині елементи зможуть розвертатися на 180° . Це дозволяє надавати будинку безліч різних видів: від компактного, коли секції знаходяться одна над іншою, до монументального. Орієнтовна площа будівлі становить $6\,000\text{ м}^2$. Проект розроблений данським архітектурним бюро BIG Architects, відомим своїми новаторськими ідеями, а також турботою про екологію. Інноваційні технології, високий рівень комфорту і турбота про навколишнє середовище – усі ці концепції полягають в основі проекту обертової будівлі поблизу німецького міста Фрайбурга.

Будинок, який спроектував архітектор Р. Діш, був побудований у 1994 р. і отримав назву «НеНойчер», що перекладається з грецької як «повертається до сонця». НеНойчер є циліндричною конструкцією, повністю виконаною з дерева і скла. Потрійні склопакети вікон забезпечують високу ступінь ізоляції, що допомагає уникнути перегрівання приміщень. Будівля здатна обертатися на 180° протягом дня, слідуючи за ходом сонця. Кожні 10 хвилин будинок повертається на $1^\circ 15'$. Будівля спроектована так, що в холодну пору року вона звернена вікнами до сонця, щоб отримати якомога більше енергії для нагрівання приміщень. А в спекотні місяці, навпаки, конструкція обмежує проникнення сонячного світла всередину будинку. На даху встановлені сонячні панелі площею 56 м^2 і потужністю $6,6\text{ кВт/год.}$, завдяки яким будинок генерує в 5–6 разів більше енергії, ніж споживає. Крім того, тут діє механізм збору дощової води, яка фільтрується і використовується для прання та миття посуду.

За таким саме принципом була спроектована вежа Heliotrop у Німеччині, що обертається навколо своєї вісі (рис. 2.7).

Вежа Heliotrop (м. Фрейбург, Німеччина)



- НАЯВНІСТЬ СОНЯЧНИХ БАТАРЕЙ НА ПОКРІВЛІ БУДІВЛІ В 6,6 КВТ/Г (ВИРОБЛЯЄ ЕНЕРГІЇ В 5 РАЗ БІЛЬШЕ, НІЖ СПОЖИВАЄ);

- ОБЕРТАННЯ ОБ'ЄМУ БУДІВЛІ НА 180° УСЛІД ЗА СОНЦЕМ ДЛЯ ОТРИМАННЯ МАКСИМАЛЬНОГО ПОТОКУ СВІТЛА

- ВИКОРИСТАННЯ ТЕРМАЛЬНИХ ТРУБОК ДЛЯ НАГРІВАННЯ ВОДИ;

- НАЯВНІСТЬ СИСТЕМИ ДЛЯ ЗБИРАННЯ ДОЩОВОЇ ВОДИ;

- ВИЯВЛЕННЯ ФУТУРИСТИЧНОГО ОБРАЗУ ОБ'ЄКТА

Рисунок 2.7 – Приклад трансформації будівлі навколо вісі

Інша будівля, яка обертається в пошуках сонця, – житловий будинок Suite Vollard у м. Куритиба (Бразилія). Це перший в світі будинок, 11 поверхів якого обертаються на 360° незалежно один від одного. Повне коло відбувається за годину. Робота над проектом, яким керували архітектори Бруно де Франко і С. Силка, зайняла 10 років. Будівництвом займалася компанія Mogo Constru Civis LTDA. Будинок зданий в експлуатацію в 2001 році. Квартири обертаються навколо статичної основи, усередині якої прокладені комунікації і знаходяться кухні та ванні кімнати. Вікна з подвійними склопакетами різного кольору – блакитного, золотистого або сріблястого – забезпечують теплоізоляцію і економію енергії до 50 %, навіть за використання систем кондиціонування і опалення. Кожен поверх вміщує всього одну квартиру. Щоб привести її в рух, потрібно скористатися панеллю керування, яка вбудована в стіну кожної квартири. Наявний також таймер, який дозволяє заздалегідь запрограмувати обертання. Будівництво Suite Vollard стало початком шляху до створення ще більш амбітних проектів, таких як, наприклад, «Обертальна вежа» (Rotating Tower) в Дубаї, будівництво якої завершено у 2011 році. На кожному поверсі розташовано по одній квартирі. В осьовій нерухомій частині будівлі розташовуються кухня, ванна, джакузі та туалет. Нерухома осьова частина становить залізобетонну конструкцію, на яку нанизані поверхи у вигляді консолей. Балкон навколо поверху теж є рухливою конструкцією. Технічні приміщення розташовані в сусідньому блоці. Рух поверхів забезпечують системи зубчастих коліс і роликів ланцюгів, а також потужні двигуни. Система управління, розташована на кожному поверсі, сприймає голосові команди або може бути керована вручну.

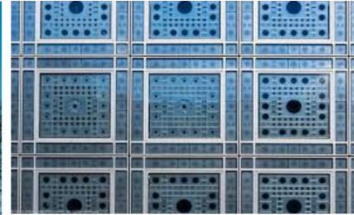
Поряд із прийомами трансформації будівель, обумовлених застосуванням технічних засобів, усе більше поширюються будівлі-трансформери, які створюються з використанням медіа-архітектури.

Яскравими прикладами таких сучасних будівель є інститут Арабського миру в Парижі та будівля торговельного центру в м. Ухань, Китай (рис. 2.8).

Іншим прикладом медіа-архітектури є будівля музею мистецтв Kunsthaus Graz в Австрії. Оригінальна форма влаштована з статичного залізобетонного каркаса, фасад із синіх, пластикових панелей з медіа-інсталяцією, яка складається з елементів відображення, запрограмованих комп'ютером. У денний час на фасаді можна побачити зображення годинникової вежі замку Шлосберг, а ввечері інсталяція використовується як афіша, яка повідомляє про майбутні виставки і заходи. Основними прийомами інтерактивності є трансформація кольору і світла.

МЕДІАФАСАДИ ІНТЕРАКТИВНИХ БУДІВЕЛЬ

Інститут Арабського миру, м. Париж, Франція



- НАЯВНІСТЬ МЕХАНІЧНОГО МЕДІА-ФАСАДУ, ЯКИЙ ІНТЕГРОВАН В КОНСТРУКЦІЮ БУДІВЛІ;
- НАЯВНІСТЬ ГЕОМЕТРИЧНИХ ВІКОН НА ФАСАДІ, У ЯКІ ВБУДОВАНІ ЖАЛЮЗІ

- СКЛАДНА КОНСТРУКЦІЯ СТІН СТВОРЮЄ ОРНАМЕНТ НА ФАСАДІ БУДІВЛІ;
- НАЯВНІСТЬ СВІТЛОЧУТЛИВИХ ЗАТВОРІВ, ЩО РЕГУЛЮЮТЬ СТУПІНЬ ОСВІТЛЕННЯ В БУДІВЛІ



Будівля торговельного центру UNStudio на площі Nanjie Wanda м. Ухань, Китай



- ВИЯВЛЕННЯ КРУПНОГО АРХІТЕКТУРНОГО ОБ'ЄМУ ТА ПЛАСТИКИ ФОРМОТВОРЕННЯ У ВЕЧІРНІЙ ЧАС;
- ВИКОРИСТАННЯ МЕДІАФАСАДІВ ТА МЕМБРАННИХ ОБОЛОНОК

- СІМБІОЗ СВІТЛА ТА КОЛЬОРОФАКТУР;
- СТВОРЕННЯ ВПІЗНАВАНОГО ХУДОЖНЬОГО ОБРАЗУ З ВИКОРИСТАННЯМ КОМБІНАЦІЙ СТАЛЕВИХ СФЕР ІЗ СВІТЛОДІОДНИМ ПІДСВІЧУВАННЯМ

Рисунок 2.8 – Особливості формування інтерактивних будівель із використанням медіа-архітектури

2.2 Специфіка формування інтерактивних будівель у міському середовищі

Будинки і споруди є основними об'єктами, призначеними для вдосконалення середовища життєдіяльності в великих і найбільших містах.

Наразі особливо затребуваними є інтерактивні будівлі. Специфіка їхнього формування обумовлюється цілою низкою формотворчих чинників: природно-кліматичних, конструктивно-технологічних, містобудівних, інформаційно-естетичних (рис. 2.9).

Природно-кліматичний фактор є важливим для проектування і будівництва інтерактивних будівель. Врахування рельєфу місцевості, місцевих і фонових характеристик клімату – температурно-вологісного режиму, вітрового режиму й умов аерації території, надмірної інсоляції в південних регіонах і недостатньої в північних.

Трансформація огорожувальних конструкцій багато в чому може допомогти в оптимізації експлуатації будівель як у регіонах із несприятливими природно-кліматичними умовами, так і підвищити ефективність експлуатації об'єктів у разі сприятливих кліматичних умов. Конструктивно-технологічний фактор обумовлює створення будівель як об'єктів з інтегрованою архітектурною системою, забезпечує мобільність, адаптивність, кінетичність.

Мобільність (динамічність) дозволяє створити фізичну рухливість певних елементів шляхом застосування засобів трансформації об'ємом будівель, планувальної структури, вертикальних і горизонтальних поверхонь. Адаптивність дозволяє створити будівлі з відповідними структурами, що здійснюють здатність пристосовуватися до умов навколишнього середовища і створювати комфортні мікрокліматичні умови.

Кінетичність елементів дозволяє створити рухливу структуру будівлі.

Містобудівний фактор визначає специфіку розвитку мережі інтерактивних об'єктів, їхньої доступності для населення, а також способи створення комфортного в екологічному плані середовища об'єкта і його захисту від несприятливих зовнішніх містобудівних факторів, таких як шум, пил, загазованість та ін. Він дозволяє використовувати композиційні особливості формування об'ємно-просторової структури будівель для їхнього акцентного розміщення в міському середовищі.

Інформаційно-естетичний фактор дозволяє розробити тектоніку будівель з пластичною побудовою форми споруди відповідно до її конструктивної сутності. Вона обумовлена розташуванням і підпорядкованістю її частин з елементами фізичного руху, що впливають із загальної конструктивної структури будівлі.

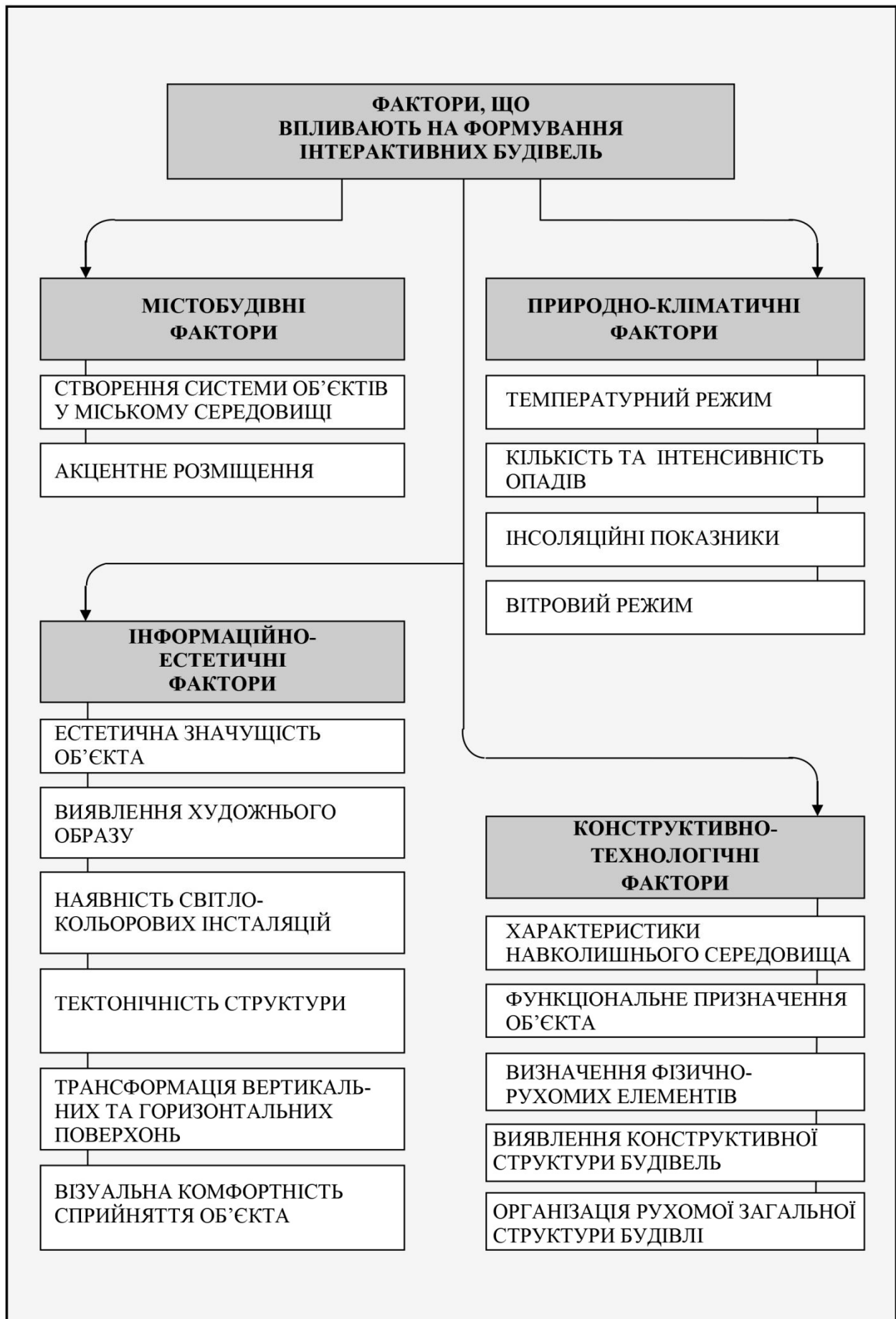


Рисунок 2.9 – Фактори, що впливають на формування інтерактивних будівель

Підкреслюючи роботу конструкції, її пластику, ритм, виявляючи властиві їй пропорційні співвідношення, її модуль, можна добиватися певного естетичного впливу і забезпечити інформативність обсягу будівлі загалом із образним впливом середовища.

Образ середовища – конкретне уявлення про середовищний об'єкт, закріплене в свідомості його характерними рисами і візуальними враженнями, передають емоційно-естетичний, духовний зміст цього об'єкта; комплексне емоційно-художнє враження від середовища.

Інформативність інтерактивної будівлі забезпечується фізичними розмірами форми (висота, довжина, ширина) і її композиційними особливостями побудови (пропорції, пластика поверхонь, світло, колір, фактура поверхонь і ін.). Врахування всіх викладених формотворчих чинників дозволить створити унікальні інтерактивні будівлі шляхом застосування інноваційних конструктивних систем і індивідуального образного рішення шляхом проектування різноманітних форм будівель і їхнього пластичного оформлення.

Форма в архітектурі – це видима форма, зовнішній вигляд будівлі фактично межа між двома з перерахованих вище просторів: зовнішнім і огорожувальним (зовнішня форма), огорожувальним та внутрішнім (внутрішня форма).

Кордон між двома видами просторів – «просторовим» і «об'ємним» – належить в однаковій мірі обом просторам. Звідси випливає важливий практичний висновок. Зовнішню видиму форму будівлі (фасад) можна отримати, або конструюючи структуру і пластику захищеного простору (зовнішньої стіни), виходячи з вимог життя, або визначаючи форму зовнішнього простору (ділянки, подвір'я та вулиці). Три види простору (зовнішній, що обгороджує, і внутрішній) у своїй єдності утворюють архітектурний простір або споруду. Однак вони мають також відносну свободу і самостійність. Кожен складовий елемент архітектурного простору має свої умови і закономірності існування.

Пластика – об'ємний вираз форми, художньо опрацьованої відповідно до змісту і структури споруди. Архітектурна форма інтерактивних будівель є реальною пластикою будівлі. Пластика конкретизує конструктивну форму, надаючи їй образну виразність, і тим самим створює архітектурну форму. Пластика міститься в самій формі і безпосередньо з нею пов'язана. Вона визначається насамперед структурою споруди. Пластику архітектурної форми можна урізноманітнити, додати їй індивідуального характеру за допомогою різних композиційних засобів – пропорції метра, ритму, колірнього колориту, а також використання декоративних елементів.

Пластична виразність досягається різними способами, зокрема і застосуванням декоративних елементів, скульптури або системи рельєфного оброблення поверхні. Проте основними пластичними засобами рішення архітектурного задуму в архітектурі інтерактивних будівель є засоби тектоніки.

Тектоніка у формуванні інтерактивних будівель означає пластичну побудову форми споруди відповідно до її конструктивної сутності або художньо-осмислене зовнішнє вираження конструкції і роботи матеріалу. Тектоніка інтерактивної архітектурної споруди обумовлена розташуванням і підпорядкуванням її частин, що впливають із загальної конструктивної структури будівлі з використанням фізичних елементів руху в просторі і застосуванням різноманітних будівельних матеріалів.

Наразі використовується дуже багато матеріалів мембранного типу, текстильні та плівчасті матеріали, йде потужний розвиток текстильної промисловості. Раніше архітектура впиралася в кам'яні структури – бетон або скло (що фактично камінь, тільки прозорий). Зараз з'являються пластики, різноманітні плівки, які дають інші способи роботи з формою, виявляючи унікальні прийоми її динамічного формування.

Найбільш перспективним напрямком у конструктивному аспекті створення інтерактивних будівель є пневмоархітектура, оскільки жоден інший вид конструкцій не має сукупності такої кількості переваг – мала вага і витрата матеріалів, можливість перекриття великих прольотів, швидкість монтажу і демонтажу, багатообертовість, світлопроникність, радіопрозорість, сейсмостійкість.

Важливим засобом виразності інтерактивних будівель є їхнє колористичне, колірне рішення. Воно має бути направлено на посилення композиційних якостей архітектурного задуму, виявлення архітектурної ідеї, створення гармонійного «колірного клімату», особливо у вечірній час із застосуванням світлокольорових інсоляцій.

Кольорові рішення набагато важливіше і більш значущі для інтерактивних будівель, ніж для звичайних будинків. Роль кольору в житті людини, у сприйнятті нею простору давно доведена вченими. Так, темні кольори візуально зменшують приміщення, «зрушують стіни», а світлі створюють відчуття простору, широти. Це має бути активно застосовано в створенні інтерактивних будівель.

Особливе місце може бути відведено суперграфіці – декоративно-графічному прийому кольорового оформлення будівлі, що доповнює архітектурне рішення новою, більш незалежною темою, а також рекламі та

наочної інформації, пов'язаної з функціональними процесами, які є своєрідним елементом композиції і вигляду будівлі.

Під час формування архітектурного образу будівлі необхідно прагнути до чіткої композиційної теми, архітектурної концепції, домагаючись гармонійно змісту, форми, декоративного оформлення, загального і приватного в архітектурному вирішенні. Проте слід зазначити, що основним засобом формування інтерактивних будівель є виявлення динамічної комунікабельності (мобільності), що забезпечує трансформацію всього об'єму будівель і його окремих елементів, а також адаптивність, що дозволяє пристосуватися до умов навколишнього середовища.

Інтерактивні будівлі повинні створюватися на основі концепцій енергетично ефективних і екологічно чистих технологій та інших рішень із гармонізації архітектурного середовища. Вони повинні забезпечити енергозбереження (автономна генерація енергії: використання біопалива, сонячної радіації, використання вітру) та вплив енергоресурсів на атмосферу, повторне використання матеріалів і застосування інноваційних матеріалів і конструкцій.

У світлі розвитку технологій динамічна комунікативність будівлі представлена медіативністю: функціональна – поява нових типів приміщень, споруд і просторів; планувальна – універсалізація внутрішнього простору; образна – дематеріалізація кордонів форми.

Варто зазначити, що організація просторових форм в інтерактивних будівлях повинна підкорятися функціональним, техніко-конструктивним та естетичним вимогам.

В організації архітектурної форми інтерактивних будівель мають бути враховані оптичні ілюзії, зумовлені особливостями зорового сприйняття людини. Оптичні ілюзії – помилкові оцінки величини, форми і відстані, народжені недосконалістю оптики очей або психічної системи сприйняття – попереджаються, виправляються або свідомо використовуються. Тому велике значення має характер розміщення інтерактивних будівель у міському середовищі.

Композиція будівлі у великій мірі залежить від містобудівної ситуації та його положення в навколишній забудові. Найбільш типовими варіантами розташування є рядова, кутова, острівна. У першому випадку будівля, входячи рядовим елементом в забудову вулиці, сприймається переважно фронтально, з боку головного фасаду, і може мати нейтральну або симетричну композицію. За кутового розташування будівля більшою мірою розкриває свою об'ємність, з'являється необхідність узгодження головного і

бічного фасадів, стає більш виправданим застосування асиметричної композиції.

За острівного положенні будівля сприймається з різних боків, розкриваючи повністю своє об'ємно-пластичне рішення, набуваючи більшої незалежності у формуванні композиції.

У кожному з варіантів будівля може мати більшу чи меншу композиційну значущість у забудові міського середовища і може бути вирішена або в контексті з ним, підкоряючись масштабній будові, або, навпаки, у контрасті, стаючи певною домінантою в композиції або її композиційним центром, що зазвичай пов'язано з соціальною значущістю об'єкта.

Ухвалення того або іншого рішення у формуванні інтерактивних будівель може проводитися тільки на підставі аналізу містобудівної ситуації, виходячи з мети гармонійного включення нової будівлі в складене оточення, якщо воно має цінні архітектурні якості.

Загалом доцільним є розміщення об'єктів у середовищі на підставі таких показників:

- екологічних параметрів;
- функціональних параметрів міського середовища;
- фізичних параметрів міського середовища;
- параметрів візуального сприйняття середовища.

Отже, формування інтерактивних будівель повинно здійснюватися з урахуванням специфіки їх формування, обумовленої створенням їхнього інтегрованої архітектурної системи з такими якостями, як мобільність, адаптивність, кінетичність. Розроблена аналітична модель формування інтерактивних будівель дозволить повною мірою враховувати комплекс факторів, що впливають на їхнє створення.

Варто зазначити, що формування інтер'єрних просторів в інтерактивних будівлях повинно враховувати застосування нових медіа-технологій, за допомогою яких може створюватися особливе емоційне середовище. Для створення такого середовища можуть застосовуватися всі огорожувальні поверхні будівлі (підлога, стіни, стеля). На їх поверхнях розміщується інтерактивний екран, що дозволяє нести різноманітну інформацію і естетичні ефекти. Поверхні архітектурного об'єкта перетворюються в динамічну колористичну площину з носієм певної інформації, що дуже цінно для багатьох об'єктів.

Предметно-просторове середовище таких інтер'єрів включає спеціальне обладнання. Наприклад, для монтажу під час установа інтерактивної підлоги, зазвичай, обладнання розміщується під стелею, головна вимога –

наявність жорсткої основи. Такий спосіб кріплення не порушить загального дизайну приміщення і не завдасть незручностей у процесі експлуатації. Під час безпосереднього встановлення проекторів можна визначитися з яскравістю залежно від природного освітлення певного приміщення. Можна застосовувати також здвоєну або строєну систему, яка дозволяє збільшувати площу до необхідної проекції.

Покриття для підлоги має різні варіанти. Немає ніяких обмежень для проекції. Колір підлоги значення практично не має, оскільки в більшості проектів є коригування кольорів зображення. Покриття необхідно, якщо підлога неоднорідного кольору і це погіршує зображення. У цьому випадку рекомендується наклеїти ламіновану плівку (зносостійку для підлоги графіки) білого кольору або будь-який інший матеріал (лінолеум, пластик, ковролін, м'яку підлогу типу «пазл»). Устаткування може розміщуватися як у корпусі, так і у стандартному варіанті на стельовому кріпленні.

Для створення інтерактивної підлоги необхідно таке обладнання:

- міні-комп'ютер, вбудований в корпус;
- програмне забезпечення і інтерактивні ефекти на вибір, які можуть бути розроблені з урахуванням побажань конкретної людини;
- ІК-камера, що відстежує зміну координат;
- ІК-прожектор;
- ширококутний проектор з потужністю світлового потоку – 4 200 Лм або інший;
- USB-ключ;
- кабелі та управління.

Обслуговувати інтерактивну підлогу не потрібно, крім очищення фільтра проектора від пилу і заміни лампи в разі потреби. Ресурс лампи 4 000–6 000 годин безперервної роботи. Змінити фільтр і лампу в проекторі інтерактивної підлоги може будь-який користувач.

Створення інтерактивної підлоги – це нововведення буде використовуватися і надалі.

Перевагами інтерактивної підлоги є такі можливості:

- повноцінне корегування ефектами;
- управління проектуванням контенту;
- перетворення будь-якої поверхні в інтерактивну.

Завдяки сучасним технологіям системи інтерактивної підлоги мають багато корисних властивостей і можливостей, таких як:

- автоматичне встановлення розмірів зображення;
- створення максимальної точності переходів від одного ефекту до іншого;

- здійснення роботи покриття в режимі реального часу;
- використання звукової системи, щоб посилити вплив реклами і залучити більше уваги;
- реакція не тільки на динамічні, а й на нерухомі жести;
- можливість взаємодії відразу з декількома людьми;
- абсолютно зрозумілий і простий інтерфейс для впровадження нових ефектів;
- можливість повного автоматичного управління рекламою;
- графіка, максимально наближена до реальності;
- управління системою просто через Інтернет.

Нарівні з підлогою в інтер'єрах може створюватися інтерактивна стіна.

Особливості її створення:

- інтеграція реклами в дивовижний світ розваг;
- деталі зображення стіни оживають;
- гнучкі можливості зображення, різних типів і розмірів;
- чудова видимість;
- містить величезну інформацію;
- реагує на рухи людини і взаємодіє з нею;
- управління жестами рук;
- кріплення для стіни з реакцією на рух;
- система розміщується під стелею так, щоб внести мінімальні зміни в зовнішній вигляд місця. Якщо в місці розміщення є фальш-стелю, то система монтується над нею. Система кріплення фіксується до жорсткої основи.

До покриття для інтерактивної стіни особливих обмежень немає. Колір стіни значення практично не має, оскільки в більшості проекторів є коригування кольорів зображення. Покриття необхідно, якщо стіна неоднорідного кольору і це погіршує зображення. У цьому випадку рекомендується наклеїти ламіновану плівку білого кольору або повісити білий банер.

Проекційна система – інтерактивна стіна або інтерактивний екран – становить поєднання сучасних цифрових і проекційних технологій з можливістю кардинально пожвавити інтер'єр практично будь-якого приміщення і створити незвичайний проекційний ефект на стіні. Можливості застосування інтерактивної стіни сьогодні значні. Проте головна і відмінна риса такої проекційної інтерактивної системи в тому, щоб змінювати положення графіки залежно від руху людини або простого помаху рукою. Інфрачервона камера вловлює постать людини, зіставляє її з інтерактивним ефектом, а рух людини робить жвавим відеоефект.

Завдяки можливості застосування доданого в комплекті програмного забезпечення і датчика, можна створювати різноманітні інтерактивні ефекти високого дозволу. Це можуть бути різноманітні поля із квітами, що з'являються живий акваріум з рибками, що реагують на рух. Можливо змінювати графічну інформацію в ефектах самостійно, і завдяки цьому, подача будь-якої інформації в інтерактивному ефекті перетворюється в ефектну презентацію.

2.3 Прийоми трансформації інтерактивних будівель у міському середовищі

Трансформативна архітектура – вид архітектурних об'єктів, здатних, залежно від визначених цілей і завдань, змінювати об'єм будівлі у внутрішню структуру побудови, вертикальні та горизонтальні поверхні. Характерною відмінністю є можливість повсякденного регулярного і періодичної зміни, перетворення планування і поверхонь будівель і споруд протягом певного часу, відповідно до вимог функціональних процесів, що проводяться в будівлі. Різновидом трансформованої архітектури є інтерактивні будівлі з інтегрованою архітектурною системою, що забезпечує мобільність, адаптивність, кінетичність. Вони становлять будівлі-трансформери, які є середовищними об'єктами, призначеними для основних процесів життєдіяльності в міському середовищі. У таких об'єктах рух є істотною частиною задуму. Навіть якщо конструкція може існувати і в статичному стані, тільки в русі задум її творця розкривається повністю.

Будинки-трансформери поділяються на 2 групи.

Перша група – будівлі та споруди з внутрішньою трансформацією простору (розсувні стіни, перегородки, елементи обладнання). Головною рисою є те, що трансформація не впливає на зміну загальних габаритів будівлі або споруди.

Друга група – будівлі та споруди з трансформованим об'ємом і габаритами завдяки застосуванню зовнішніх покриттів, розсувних стін, телескопічно розсувних частин.

Інтерактивні будівлі-трансформери є об'єктами, у яких відбувається динамічний процес постійного оновлення та розширення виконуваних функцій. Вони є об'єктами технологій, де реалізуються новітні досягнення науки і техніки, а також становлять містобудівні об'єкти, що стимулюють нові підходи до реструктуризації міського середовища.

Велике значення має містобудівний аспект, варіантність постановки будівлі з елементами трансформації (постановка як доміанти в композиції забудови або вписування в існуючу статичну забудову).

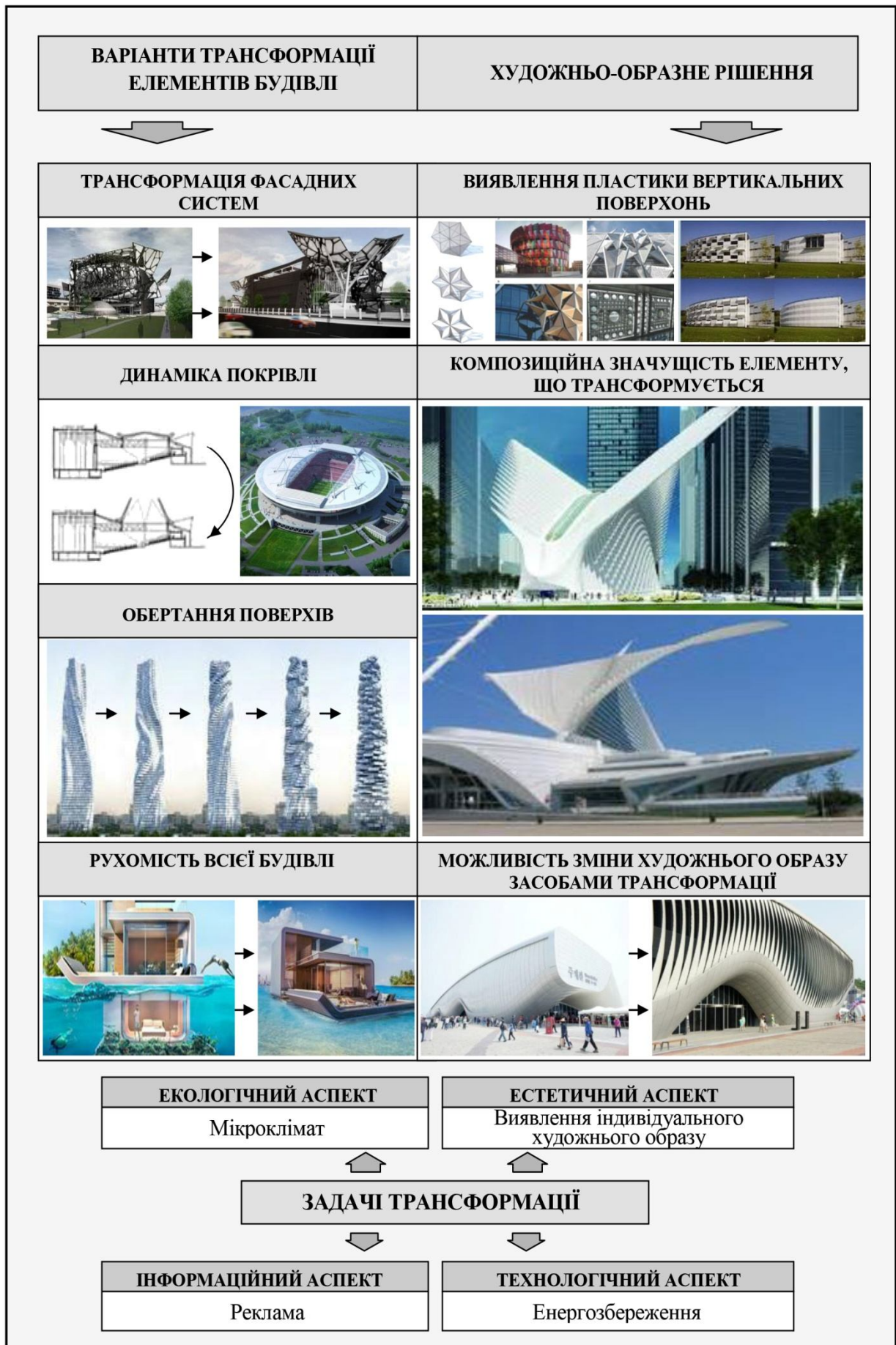


Рисунок 2.10 – Прийоми та завдання трансформації будівель та споруд

У художньо-образному рішенні об'єктів проявляється ступінь участі трансформованого елемента в загальному композиційному вирішенні, його самостійність або підпорядкування загальній композиційній будові. Типи конструктивного вирішення динаміки будівлі містять трансформацію фасадних систем, динаміку покрівлі, обертання поверхів, а також рух всієї будівлі (рис. 2.10).

Найпоширенішою метою всіх видів трансформації архітектурного руху є необхідність створення потрібних мікрокліматичних характеристик усередині об'єкта, а також причини економії енергії.

В архітектурному вигляді повинні отримувати відображення кліматичні особливості регіону (світловий клімат, напрямки переважаючих вітрів у різні пори року, низькі температури повітря і снігозаноси в північних районах, високі температури в південних). Архітектурне вирішення фасадів має враховувати їхні орієнтації. Доцільно на північній стороні застосовувати більше скління, ніж на південній, на південній стороні – горизонтальні сонцезахисні екрани та інші виступні елементи, на східній і західній сторонах – вертикальні або ґратчасті сонцезахисні пристрої.

Крім екологічного аспекту, динаміка будівель наділяє їх певними естетичними властивостями. Вид динаміки будівлі обумовлює його об'ємно-планувальну структуру, у якій виявляються складність обсягу, характер планувальної композиції, а також функціональне наповнення. Специфіка пристрою динаміки будівлі також визначає його художньо-образне рішення. Будинки-трансформери дозволяють домогтися містобудівної різноманітності за допомогою безлічі архітектурних рішень. Вони дозволяють нівелювати типову безособовість і монотонність міського середовища.

Пошук нових проектних рішень таких будинків обумовлений широким спектром об'ємно-планувальних рішень, що дозволяють у подальшому створити не тільки яскравий образ одного будинку, але і сформувати міське середовище з урахуванням сучасних вимог.

Серед особливостей формування трансформованих будівель необхідно виділити:

- Багатофункціональність використання простору. За допомогою мобільних конструкцій вирішується завдання оптимізації статичних елементів і параметрів будівель, трансформований простір створює середовище «без кордонів». Структури, що формуються з використанням трансформації, повинні поєднувати максимальну кількість функцій одночасно забезпечуючи динамічний розвиток.

- Регуляція мікроклімату шляхом оборотних рухів конструктивних елементів. Трансформовані фасадні системи покликані регулювати

параметри мікроклімату в приміщенні, постійно змінюючись під впливом навколишнього середовища: сонця, вітру, опадів.

– Зміна просторових характеристик об'єкта: відкритість / закритість відносно навколишнього середовища, зміна рівня природного освітлення та ін., що сприяє створенню більш комфортного середовища перебування людини.

Виявлення художнього образу за допомогою складних концептуальних структур мобільної форми, можливість її видозміни, залежно від конкретних умов. Несподівані ефекти руху елементів будівлі створюють виразні архітектурні рішення (рис. 2.11). Створення будівель-трансформерів може розглядатися як метод вдосконалення об'ємно-планувального рішення об'єктів залежно від вимог функціональних процесів, конкретних умов, а також створення стійкої архітектури, заснованої на впровадженні нових технологій. Вид динаміки будівлі обумовлює його об'ємно-планувальну структуру, у якій виявляються складність об'єму, характер побудови планувальної композиції, а також функціональне наповнення. Специфіка конструктивного пристрою динаміки будівлі також визначає його художньо-образне рішення. Отже, варіанти трансформерних елементів будівель обумовлюють його об'ємно-просторову структуру і її образний вплив. З урахуванням цих особливостей варто виділити (рис. 2.12):

- будівлі з рухомими фасадними елементами;
- будівлі з трансформованими покрівлями;
- будівлі з трансформованим об'ємом (обертання поверхів, рух всієї будівлі навколо вісі);
- трансформовані елементи в рішенні інтер'єрів.

Сьогодні найбільше поширилися будівлі з рухомими фасадними елементами.

Застосування динамічних фасадів дає такі переваги:

- поліпшення інсоляційних властивостей;
- організація природної вентиляції;
- контроль над рівнем нагріву фасаду;
- додатковий захист від шуму;
- виразний архітектурно-художній образ.

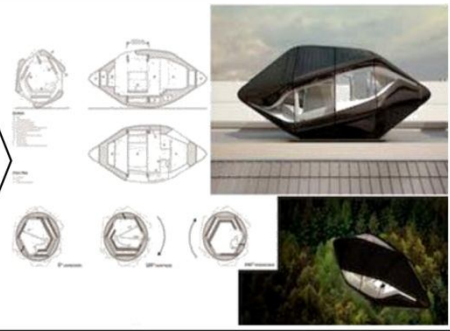
Разом із цим можна виділити і низку труднощів, що виникають під час монтажу та експлуатації системи динамічних фасадів:

- складність при влаштуванні системи, самозабезпечує себе енергією завдяки сонячному світлу і вітрового потоку; у зв'язку з цим у системі зазвичай потрібна додаткова енергія;

1

БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНІСТЬ ПРОСТОРУ, ЩО ВИКОРИСТОВУЄТЬСЯ

За допомогою мобільних конструкцій вирішується завдання оптимізації статичних елементів і параметрів будівель, трансформований простір створює середовище «без кордонів». Структури, що формуються з використанням трансформації, повинні поєднувати максимальну кількість функцій



РЕГУЛЯЦІЯ МІКРОКЛІМАТУ

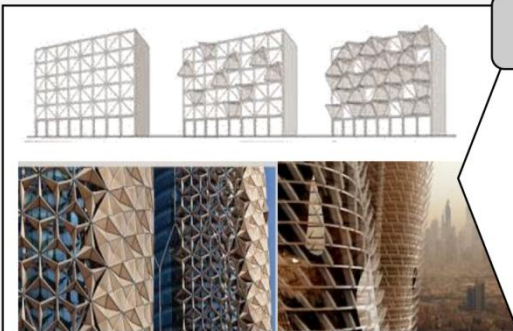
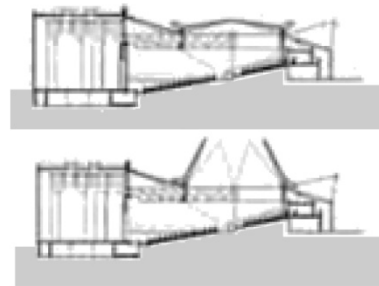
2

Регуляція мікроклімату відбувається завдяки оборотним рухам конструктивних елементів. Трансформовані фасадні системи покликані регулювати параметри мікроклімату в приміщенні, постійно змінюючись під впливом навколишнього середовища: сонця, вітру, опадів, тощо

ЗМІНА ПРОСТОРОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК

3

Відкритість / закритість відносно навколишнього середовища, зміна рівня природного освітлення та інших параметрів, що сприяють створенню більш комфортного середовища перебування людини



ЕСТЕТИЧНИЙ АСПЕКТ

4

Ідея мінливого простору, складні концептуальні структури мобільної форми, можливість її видозміни, залежно від конкретних умов, дають несподівані ефекти і створюють виразні архітектурні рішення

Рисунок 2.11 – Значення трансформації інтерактивних будівель

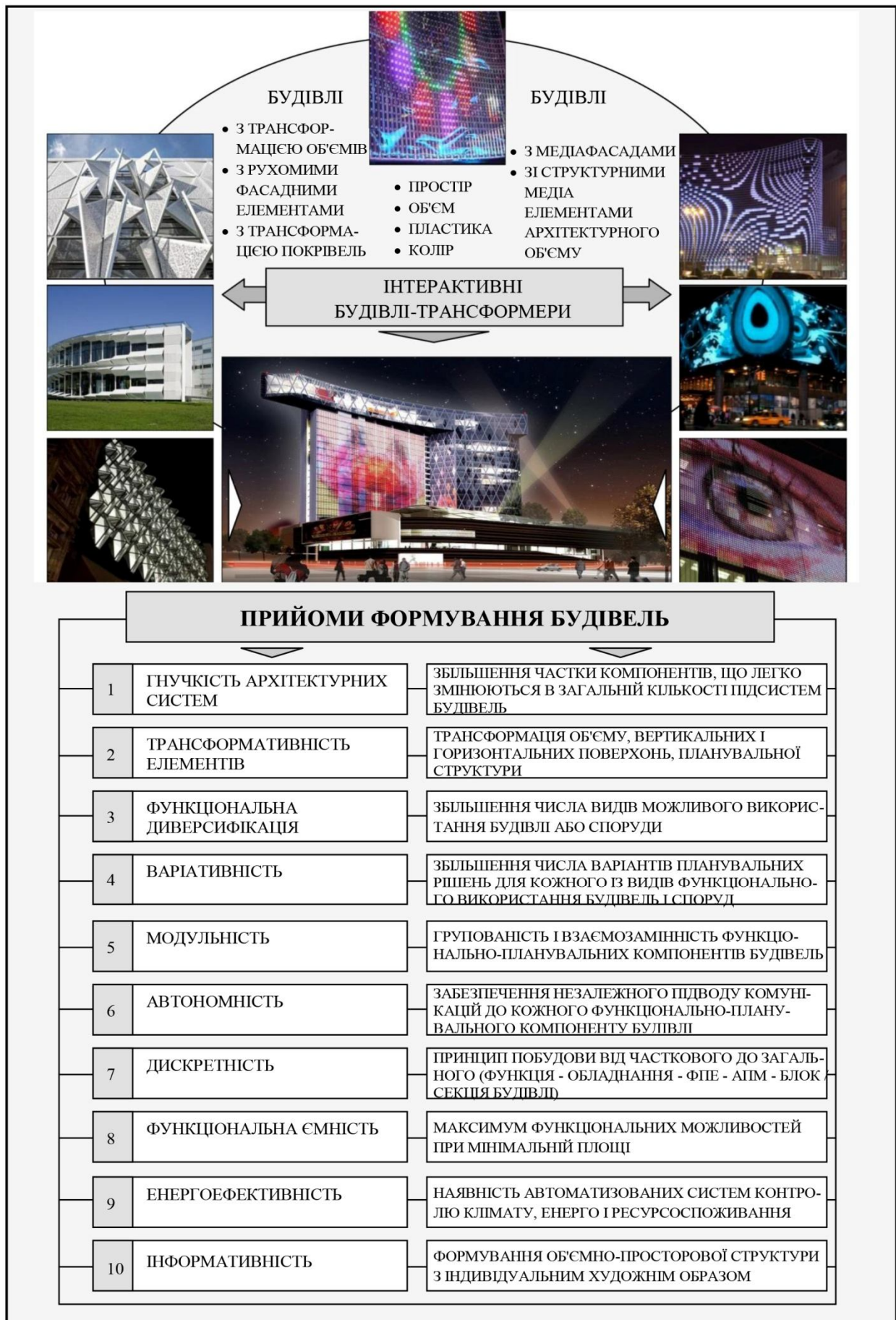


Рисунок 2.12 – Аналітична модель формування об'ємно-просторової структури інтерактивних будівель-трансформерів

– пристрій динамічних фасадів вимагає безлічі додаткових конструктивних елементів, розрахунків, автоматизованої системи функціонування, що відбивається на високу вартість;

– конструктивна складність призводить до проблеми якісного монтажу фасадів, що відбувається внаслідок нестачі кваліфікованих фахівців.

Проте, незважаючи на труднощі під час монтажу, рухливі фасади все більше застосовуються, особливо в тектоніці конструктивної схеми. Тектоніка конструктивної схеми будівлі може бути чітко виражена на фасаді та стати основним елементом його архітектурної композиції.

Членування фасаду можуть бути вертикальними або горизонтальними. Основний мотив рішення може бути створений малюнком каркаса, стійками і ригелями, винесеними на фасад.

Композиція фасаду, заснована на вертикальних членуваннях відповідної форми світлових і простінків між ними або при глухих стінах фасаду завдяки тектонічним якостям самої конструкції, що обгороджує, наприклад, листового матеріалу. Суцільне скління викликає враження легкості, особливо коли відбувається співвідношення пропорцій стін і членувань переплетів. Варто, однак, нагадати, що застосування суцільного скління має бути обґрунтовано, оскільки з цим пов'язане збільшення одноразових і експлуатаційних витрат, а часто й погіршення метеорологічного режиму будівлі.

Архітектурне рішення фасаду будівлі багато в чому залежить від профілю покриття. Застосування покриттів із різним окресленням поверхні (прямолінійним, криволінійним, пилкоподібним) у поєднанні з елементами стіни дозволяє досягати різних композиційних рішень фасаду. Велика протяжність фасадів будівель, особливо при стрічковому і суцільному склінні, викликає враження монотонності, одноманітності. Тому для підвищення архітектурної виразності їх необхідно доповнювати вертикальним членуванням. Фасадні елементи можуть розділятися на два види: які виконують тільки естетичні функції і елементи, що регулюють мікроклімат приміщень.

Фасадні елементи, які виконують естетичні функції, здатні змінювати площину фасаду під дією природного фактора (зазвичай, таким природним компонентом є вітер). Трансформовані фасадні системи, змінюючись під впливом зовнішнього середовища, зокрема сонячної радіації, дозволяють забезпечити кожне приміщення своїм індивідуальним мікрокліматом.

Завдяки сучасним комп'ютерним технологіям, використовуючи SMART системи, архітектура перетворилася в адаптивну, дозволяючи у разі введення певних параметрів змінювати площину фасадних систем без участі людини.

Будинки з рухомими фасадними елементами особливо затребувані. Актуальність такого прийому полягає у вирішенні багатьох питань впливу клімату й інсоляції на спорудження. Рухливі фасади – альтернатива сонцезахисним конструкціям і конструкціям із низькою теплопровідністю. Зміна площі скління на фасаді може значно зменшити тепловтрати в зимовий період, а в літній період – кількість проникаючих у будівлю сонячних променів, що знизить витрати на кондиціонування. У той же час можливість зміни площі скління дозволяє дотримуватися навіть найсуворіші санітарні норми. Варто зазначити, що існує велика різноманітність рішення фасадних поверхонь. До прийомів архітектурного рішення фасадних поверхонь входять:

- горизонтальне членування фасадів стрічками вікон і підвіконних стін із різним співвідношенням висот;

- вертикальне членування фасадів шляхом виявлення колон або простінків між ними, віконних прорізів;

- сітчасте (горизонтально-вертикальне) членування з рівномірним, нейтральним трактуванням фасаду;

- площинне трактування фасаду у разі застосування облицювального скла, металу та інших листових матеріалів;

- використання правильно орієнтованих сонцезахисних екранів;

- поєднання різних матеріалів – цегляних вставок у каркасний будинок із навісними панелями, глухих бетонних стін і гладкої поверхні облицювання;

- моделювання форми – поєднання гладких елементів із рельєфними, вигнутими в плані або по вертикалі, похилими та ін.

Застосування різноманітного рішення фасадних поверхонь доволі складно. Найвідоміша споруда з динамічним фасадом – розроблений Е. Г. Брехтом динамічний фасад Kiefer Technic Showroom, який абсолютно змінює концепцію організації простору в приміщеннях: зникає залежність від вікон (їх буде стільки і там, скільки і де побажають мешканці). Весь фасад складається з десятків незалежних складних жалюзі, за якими знаходяться величезні вікна, що займають стіни повністю від підлоги до стелі. Відкривати і закривати ці жалюзі можна в будь-якому поєднанні.

Прикладом вдалого архітектурного задуму в процесі виконання завдання регуляції мікроклімату приміщень шляхом оборотних рухів конструктивних елементів, є реалізований проект кампусу університету в м. Кольдинг. Проект навчального закладу з триангулярною сіткою на фасаді поєднує зовнішню естетику і внутрішню ергономіку. Трансформовані під впливом сонячного світла трикутні кольорові осередки фасаду і кола LED-освітлення

відповідають за кліматичну обстановку й оптимальне освітлення та підсвічування будівлі. Внутрішній простір будівлі завдяки скляним перегородкам і гнучкому інтер'єру також за необхідності трансформується.

Цікавим втіленням архітектурної трансформації фасадів стала офісна будівля Kiefer Technic Showroom, фасад якої, спроектований з чергованих залізобетонних і скляних конструкцій з алюмінієвими перфорованими зовнішніми жалюзі, динамічними протягом повних діб. Трансформовані пластини на фасаді будівлі, що керуються спеціальними програмами, виконують функції теплоізоляції, затемнення і санації.

Динамічний фасад знаменитих веж Аль-Бахар, що нагадує покрив із квіток, із пелюстками, що регулюють помірний клімат приміщень, затемнюють або відкривають поверхню будівлі для сонячного освітлення, є яскравим прикладом втіленої трансформації фасадних конструкцій. Сама динамічна система живиться від сонячних панелей, встановлених на даху будівлі. Проблему регуляції мікроклімату засобами трансформації, а також скорочення викидів вуглекислого газу до 95 %, вирішує динамічний фасад будівлі Media-ICT. «Подушки» з термопластика ETFE з газоподібним азотом, натягнуті на металеву конструкцію медіа-центру, не тільки перешкоджають проникненню агресивних температурних умов, але і створюють можливість керування прозорістю елементів фасаду. Динамічний фасад виставкового павільйону One Ocean, спроектований за аналогією з дихальною системою китів, складається зі ста восьми еластичних склопластикових посиленних пластин, схильних до трансформації під впливом опадів і системи сервоприводів.

Концепція високотехнологічних торцевих трансформованих фасадів, керованих гідравлікою, була представлена в проекті виставкового центру Zoomlion Exhibition Center. Унікальність зовнішньої оболонки будівлі полягає в динамічному перевтіленні конструкцій фасадів із прямокутної форми у біоморфні фігури різних тварин і комах, покликана забезпечити природну вентиляцію виставкового залу і проникнення в будівлю сонячного світла. Існують і інші приклади проектів громадських будівель з трансформацією фасадів, велика частина з яких має статус реалізації.

Перелічимо основні прийоми модернізації фасадів будівель.

Фактурно-колористична модернізація фасаду – найбільш популярний і економічно виправданий прийом, але, незважаючи на всю простоту трансформації об'єкта, варто приділити особливу увагу поєднанню і кількості кольорів, а також масштабам, пропорціям і розташуванню колірних плям. В Європі на прикладах ревіталізації забудови, сформованої з висотних будівель, можна побачити значне колористичне розмаїття і відповідно більш

гармонізоване середовище; в Україні переважає типізація колористичних рішень. Різні поєднання фактур поверхні і колористичне розмаїття надає архітектурному середовищу реконструйованих кварталів індивідуальність, якої так не вистачає великопанельному житловому будівництву.

Інженерно-технічна модернізація фасаду. Формування об'єму, пластики фасадів будівель, свого роду 3D-ефект, можливо створити завдяки архітектурним деталям, виконаним із додаткового шару утеплювача, що надає фасадам будівель більшу візуальну виразність. Цей спосіб популярний при санації великопанельних будинків методом утеплення фасадів і поліпшення теплотехнічних характеристик огорожувальних конструкцій.

Архітектурно-конструктивна модернізація фасаду – це зміна об'ємно-просторових характеристик багатопверхового будинку його конструктивної основи. Трансформація об'єкта відбувається шляхом зменшення або збільшення поверховості будівлі, зміни планування перших поверхів, пристрою проходів та проїздів, прибудови додаткових архітектурних об'єктів, монтажу виступних декоративних і конструктивних елементів. Цей підхід до санації будівель більш витратний за техніко-економічними показниками.

Зміни торкнулися практично всіх об'ємно-планувальних рішень, що визначають особливості планувальної структури організації будівлі; конфігурації в плані, кількості та площі кімнат, зонування приміщень, розмірів підсобних площ, розмірів громадських приміщень різного призначення, загальних просторів і зон, благоустрою прилеглих ділянок. Мешканці брали участь в обговоренні проекту реконструкції будинків. У результаті були отримані комфортабельні будинки, що відповідають усім сучасним вимогам.

Структурно-пластична модернізація фасаду впливає на форми і силует будівлі, створюючи контрастний об'єм і яскравий архітектурний образ порівняно з навколишньою типовою забудовою, що сприятливо позначається на сприйнятті житлових кварталів, що пройшли процес ревіталізації. У процесі санації візуально змінюються пропорції будинку, метроритмічний ряд фасадів, структурно-пластичне сприйняття архітектури будівлі загалом. Складний геометричний малюнок на стінах будівель, що виступають, засклені балкони, декоративні елементи фасаду – усі ці прийоми дозволяють урізноманітнити монотонність архітектури будівель.

Поряд із трансформацією фасадів застосовуються будівлі з покрівлями, що трансформуються. Подібні архітектурні рішення найчастіше використовуються в торгово-розважальних спорудах, оскільки дозволяють в одному і тому ж обсязі поєднувати простір під відкритим небом і захист від

негоди (за необхідності). Найбільш унікальною спорудою стельового типу є стадіон у м. Ванкувері (Канада).

Установлення покрівлі на тросах над стадіоном у м. Ванкувері завершилося в 2011 р. В її складі пневматично стабілізовані мембранні подушки, які напружені за допомогою гідравліки. Під час розроблення сталевих тросів і щогл враховані всі особливості, які зобов'язані забезпечувати максимально плавне ковзання динамічних елементів. Вони здійснюють подачу подушок, які знаходяться в здутому вигляді, накачуються в міру необхідності. У зимовий час – це жорстка форма, яку від негоди захищає плівкове покриття. У Ванкувері реалізований розсувний дах нового покоління, здатний витримувати до 7 000 тонн снігу. Ця вантова покрівля є найбільшою у світі і розроблена спеціально для суворого клімату Канади. Час трансформації конструкції – 20 хвилин. Варто зазначити, що будівлі з обертальними поверхами не надто поширені. Розроблено багато цікавих проектів.

Наприклад, Д. Фішер розробив 80-поверховий житловий будинок, який є збірною конструкцією із сталевих, алюмінієвих конструкцій, нанизаних на бетонний стрижень завдяки обертанню поверхів будівлі навколо своєї осі. Турбіни, розташовані між поверхами, ловлять вітер, перетворюючи його енергію в електрику. Сонячна енергія буде надходити за допомогою фотоелементів, розміщених нагорі кожного з обертових поверхів, 15 % поверхні яких будуть відкриті для сонячних променів у будь-який момент.

Вежі є обертовими блоками, нанизаними на центральну вісь. Кожен поверх обертається незалежно від інших, а форма будівлі буде постійно змінюватися. Мешканці можуть бачити схід, а ввечері з тієї ж кімнати спостерігати захід. Більшість поверхів контролюється з портативного комп'ютера архітектора, так що їхній рух буде синхронізовано для створення хвилеподібних форм. Власники, які куплять цілий поверх, зможуть керувати їхнім обертанням за допомогою мовного управління. Збірка кожного поверху навколо цієї осі займе всього 6 днів.

Прийоми трансформації загалом можна диференціювати на об'ємно-просторові, функціонально-планувальні, конструктивні, світло-кольорові (рис. 2.13).

Об'ємно-просторові прийоми трансформації – «якісна» зміна архітектурного об'єкта шляхом перетворення внутрішніх елементів за збереження його загальних постійних розмірів. У цьому випадку відбуваються процеси внутрішньої адаптації архітектурного об'єкта в межах його зовнішньої оболонки. Об'ємно-просторові прийоми трансформації дозволяють пристосовувати будівлі до постійно змінюваних умов і факторів

протягом усього терміну їхньої експлуатації, забезпечуючи тим самим багатофункціональність використання, а також покращуючи експлуатаційні якості та підвищуючи ступінь комфортності відкритості/замкнутості стосовно навколишнього середовища, забезпечення шумозахисту, регулювання показників природної освітленості, інсоляції та ін. Це покращує експлуатаційні якості та підвищує рівень комфортності будівлі, враховуючи різні потреби людини. Основною метою даної трансформації будівлі є необхідність створення і підтримки оптимальних мікрокліматичних характеристик усередині об'єкта, а також економія енергії. Крім екологічного аспекту, трансформація об'ємно-просторового середовища будівель (складні концептуальні структури мобільної форми, можливість видозміни об'єму, що змінюються залежно від конкретних умов простору) сприяє естетичної виразності їхнього архітектурного рішення.

Функціонально-планувальні прийоми трансформації забезпечують здійснення процесів внутрішньої адаптації архітектурного об'єкта, що відбувається в межах його зовнішньої оболонки за збереження загальних постійних розмірів будівлі. Вид динаміки будівлі обумовлює його структуру, у якій проявляються характер побудови планувальної композиції, що виражає складність і гнучкість простору, а також функціональне наповнення. Це дозволяє вибудовувати різноманітні конфігурації простору будівлі для організації різних процесів. Характерно багатофункціональне використання простору. За допомогою мобільних елементів вирішується завдання оптимізації інтер'єру будівлі та визначення його параметрів, трансформований простір створює середовище «без кордонів». Динаміка в планувальній структурі наразі досягається шляхом використання принципу вільних планувань. Прийом може застосовуватися через використання елементарних завіс, що складаються з перегородок для об'єднання або ізоляції того або іншого простору або повної рефункціоналізації приміщення.

Таким чином, можна сказати, що планувальна структура трансформується під дією антропогенного чинника, який визначає саму мету трансформації і максимальну ефективність.

Конструктивні прийоми трансформації – «кількісна» зміна загальних габаритів будівлі (трансформація розвиваються будівель за допомогою розкривних покриттів, телескопічно розсувних частин будівлі, розсувних стін). У цьому випадку відбуваються процеси зовнішньої адаптації архітектурного об'єкта шляхом зміни його зовнішньої оболонки, яка регулює зв'язок між умовами навколишнього середовища і контрольованими внутрішніми елементами.

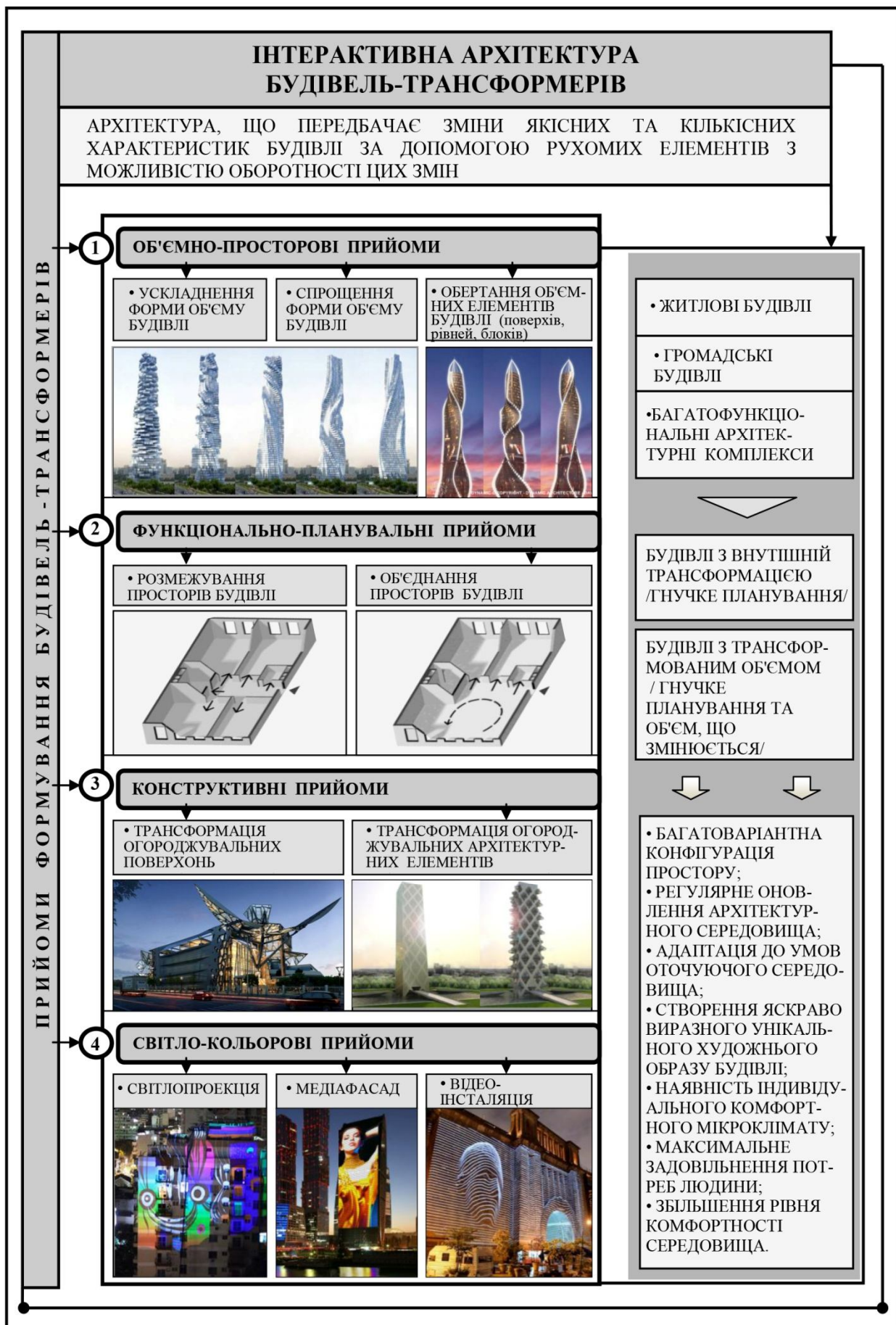


Рисунок 2.13 – Інноваційні прийоми формування будівель-трансформерів

Конструктивне рішення будівлі передбачає трансформацію покриттів, що розкриваються, телескопічно розсувних частин будівлі; фасадних систем і систем жалюзі, огорожувальних поверхонь, динаміку стін і покрівель, обертання поверхів, а також рух всієї будівлі.

Конструктивні прийоми трансформації підтримують взаємозв'язок приміщень з навколишнім середовищем і ландшафтом.

У такий спосіб, стираються чіткі межі архітектури. Залежно від характеру перешкоди, складається динаміка відносин «людина – об'єкт – середовище».

Світло-кольорові прийоми трансформації дозволяють змінювати візуальні і змістові характеристики світлового середовища, формуючи новий, більш складний, динамічний художньо-віртуальний образ. Використовуючи сучасні види медіа-фасадів, інтерактивні та світлодіодні технології, стало можливо візуально змінювати об'ємо-просторові характеристики архітектурного середовища, створювати якісно нове сприйняття простору. Світлокольорові інсоляції забезпечують високу інформативність будівель у міському середовищі. Адаптивні трансформовані елементи сприяють створенню енергоощадних будівель.

Усі прийоми трансформації становлять самоорганізовану систему, у якій, унаслідок взаємодії з навколишнім середовищем, відбувається зовнішня чи внутрішня трансформація архітектурної оболонки. Будівля стає активною інсталяцією, де численні вузли постійно взаємодіють з іншими керувальними пристроями, їхніми користувачами і навколишнім середовищем.

На підставі проведеного аналізу досвіду проектування і будівництва динамічної архітектури, а також застосування трансформованих систем і їхніх елементів під час формування фасадних рішень, було виявлено, що такі системи дозволяють здійснювати:

- на основі трансформації обсягу будівлі, створювати постійно змінювані фасадні рішення, які, зі свого боку, перетворюють простір навколишнього міського середовища;
- на основі трансформації форми будівлі змінювати його образне рішення, міський вигляд і статичне середовище проживання людини;
- завдяки трансформованим конструктивним елементам здійснювати регуляцію мікроклімату приміщень, світлового режиму;
- шляхом застосування динамічних перетворень конструкцій фасадів впроваджувати енергоощадні технології, інтелектуальні системи, інноваційні технології.

РОЗДІЛ 3 ПЕРСПЕКТИВНІ ТЕНДЕНЦІЇ ФОРМУВАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ БУДІВЕЛЬ У МІСЬКОМУ СЕРЕДОВИЩІ

3.1 Технічні засоби в формуванні інтерактивних будівель

Технічними засобами у формуванні архітектурних об'єктів потрібно вважати різноманітні типи і види будівельних конструкцій. Яскравим прикладом створення такого об'єкта є Ейфелева вежа в Парижі. Її об'ємно-просторова структура становить оригінальну металеву конструкцію, створену зі спеціальних платформ і різноманітних сполучних елементів. Ейфелева вежа є різновидом статичної «технічної архітектури».

Термін «технічна архітектура» важко визначити, як і більшість архітектурних функціональних можливостей. Технічні структури в архітектурі можна розуміти як побудови або створення компонентів конструктивної системи будівель.

Конструктивна система таких будівель може бути статичною або динамічною.

Статичні конструктивні системи не мають кінетичних компонентів. Збільшення потреб, мобільність, розвиток суспільства, спричиняють усе частіше застосування кінетичних систем в архітектурі. Використання роботів, параметричне проектування, цифрове виробництво, «розумні будинки» дають можливість оптимізувати трансформацію форми конструкції за допомогою механізмів, які дозволяють адаптуватися до умов, що змінюються.

Наразі все більше поширюються архітектурні об'єкти кінетичної і технічної архітектури, якими фактично є інтерактивні будівлі. Завдання створення таких об'єктів – це приведення їхніх різноманітних форм із конструктивними елементами до руху. Для цього потрібно розглянути найпростіші механізми руху для кінетичних структур. Кінетична структура в архітектурі – не нова концепція, але її системне застосування у створенні середовища досі не розвинене.

Сьогодні створення об'єктів кінетичної і «технічної архітектури» набуває все більш пріоритетне значення, оскільки відображає характер самого часу. Безсумнівно, що основним напрямком в архітектурному проектуванні вже в найближчому майбутньому стане розробка гнучких, трансформованих, змінюваних об'ємно-планувальних і конструктивних систем, які будуть враховувати не тільки три звичні просторові виміри, а й четвертий – час.

Головною ознакою в кінематичному формоутворенні архітектурних об'єктів є рух. У зв'язку з цим розрізняють трансформацію кінематичних

об'єктів за видом руху (поступальний або обертальний) і за напрямком (паралельне, циркулярний і центрально-периферійний) (рис. 3.1).

За геометричними параметрами конструктивних елементів і об'єктів із них розрізняють: стрижневі (лінійні), площинні та об'ємні типи. Існує також класифікація кінематичних об'єктів за способами зміни форми: пружна деформація, зрушення, складання, трансформація з площини, обертання (повертання), видалення зв'язків, збірка (м'які складки) і скочування. Проте головна ознака систематизації таких об'єктів – типологія їхніх конструктивних систем. Залежно від цього розрізняють жорсткі та гнучкі системи, які, зі свого боку, мають свої різновиди, що залежать від характеру геометрії і зміни конструктивної форми.

Жорсткі кінематичні структури належать до порівняно довго використовуваних будівель; вони змінюються залежно від сезонної або погодної трансформації. Крім того, рухомі частини будівель або їхні конструктивні елементи, на відміну від гнучких, зберігають зазвичай свою початкову геометричну форму. Це визначає геометричні вимоги до такого роду конструкцій: форма і величина (розміри) рухомих елементів мають бути точно визначені, кожен із них конструюється як окрема будівельна деталь. Необхідно, щоб механічна точність таких елементів була високою. Під час локальної передачі навантаження від рухомої частини конструкції на стаціонарну частину, в останній з'являються значні внутрішні зусилля.

Принцип зміни форми й об'єму простору має три рівні: окремі приміщення, окремі будівлі і комплекс. На рівні окремого приміщення трансформація ведеться за допомогою збільшення одних приміщень за рахунок інших або членування великого простору на декілька малих за допомогою розсувних перегородок, переставних екранів тощо. Використання уніфікованих елементів конструктивних систем і їхнє безперервне виробництво, яке зможе реагувати на будь-які зміни запитів споживача, дає можливість перейти на автоматизоване проектування і управління такими системами з урахуванням фактора часу. Кількісне перетворення матеріально-просторових форм обумовлено варіаційними принципами синтезу несучих конструкцій.

Існують три типи структур, що розрізняються своїми геометричними характеристиками і способами з'єднання: 1) гнучкі структури – гладкі, що розгортаються на площині поверхні; 2) розрізні структури – плоскі листи з надрізами, прорізами й отворами; 3) складчасті структури, що характеризуються наявністю ребер.

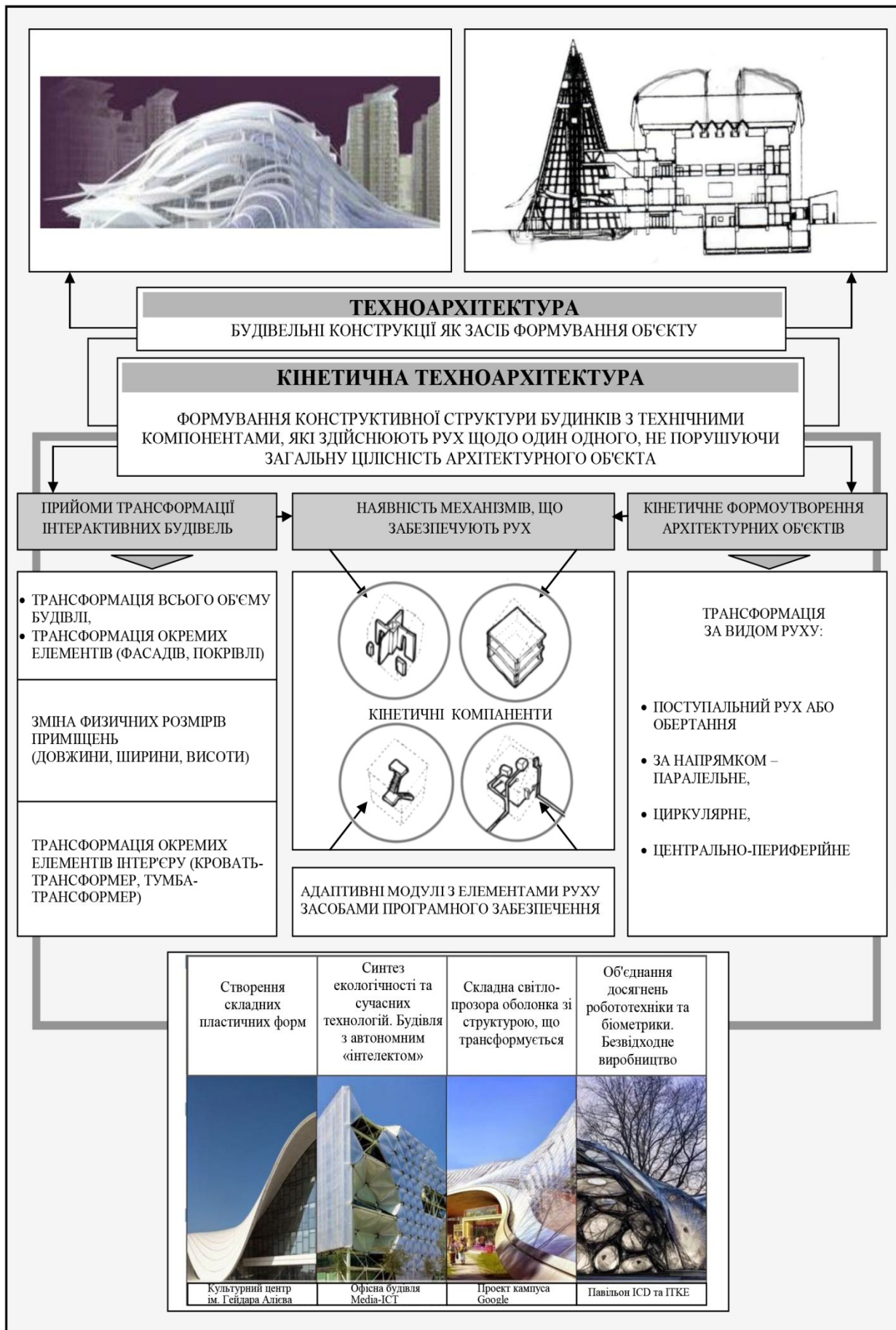


Рисунок 3.1 – Аналітична модель формування кінетичної техно-архітектури

Дослідження просторових кінематичних структур довели можливість створення конструкцій з варіантною трансформацією. Таким перетворенням підкоряються шестикутник і структура з шестикутників із шарнірними вузлами. З шестикутника можна отримати два правильних трикутника із дзеркальною симетрією. З групи шестикутників утворюється триангуляційна решітка. Для її фіксації використовується сила тяжіння елементів конструкції. Такі трансформації здійснюються за допомогою наскрізних тросів і їхнього спеціального трасування у структурі.

Для різних функціональних цілей може використовуватися кінематична структура з плоских модульних елементів прямокутної форми, яка трансформується з площини в тривимірну структуру з різною конфігурацією. Спосіб трансформації з площини надає широкі можливості для програмованого формоутворення.

Трансформована кубічна структура послідовно перетворюється в тетраедр із парними ребрами, октаедр, гексаедр. Подібні структури можуть бути каркасом для самих різних споруд; а синтез кількох плоских кінематичних структур веде до створення тривимірної коміркової трансформованої системи, яку можна використовувати як конструкцію самоспоруджуваного будинку. Плоский пакет із модульних елементів розташовується на підготовленій підставі. При підтягуванні тросів плоска структура піднімається і приймає проектне положення у вигляді замкнутих обсягів. Ту ж саму структуру можна використовувати як оболонку споруди, що трансформується в часі: стіни, зімкнуті в холодну погоду, розсуваються в весняно-літній сезон.

Несучими рухливими конструкціями можуть бути балки, рами (прямокутні, ламані), арки та ін. При паралельному русі в процесі трансформації ці несучі елементи переміщуються по паралельних тросах або рейках. Різноманітність структур та форм дає використання вантово-стрижневих, вантово-площинних і вантово-об'ємних типів конструкцій.

Гамма прийомів трансформації, здійснюваної зі зміною фізичних або геометричних характеристик простору приміщень, будівель і комплексів за принципом збільшення-зменшення їхнього об'єму, дає безліч варіацій. Найбільше поширився набув прийом поділу-об'єднання простору. Простір трансформується в окремій споруді завдяки елементам, що розділяють простір, а в комплексі – за допомогою елементів об'єднання простору. Елементи поділу та об'єднання простору, переміщаючись у різних площинах, дозволяють розмістити в спорудах різні функціональні процеси. Крім того, вони створюють найкращі умови для їхнього проходження. Як і в принципі

ускладнення-спрощення форми простору, у цьому принципі застосовується прийом переобладнання простору, однак використовується технологічне обладнання, що модифікується (перетворюється). Обладнання, що модифікується, широко застосовується в спорудах з універсальними залами.

Прикладом може бути Wyly театр у Далласі (ОМА), який називають «театром-машиною» завдяки його гнучкої реконфігурації внутрішнього простору.

Трансформація простору за принципом зміни форми та об'єму на рівні окремої будівлі може здійснюватися різноманітними способами. Характерними прикладами є зміна обсягу і форми пневмоспоруд, телескопічне розширення обсягу будинку-трайлера, розгортання в просторі обсягів виставкового павільйону. Трансформація простору за цим принципом на рівні комплексу зводиться до почергової і одночасної трансформації кожного, хто входить у комплекс об'єму.

Варто зазначити, що кінетичні структури слугують різним цілям, тому оцінюються за певними критеріями, у результаті чого можна виділити три сфери їхнього застосування в архітектурі:

- вбудовані кінетичні структури – частина великих архітектурних об'єктів, функцією яких є контроль і відповідь на зміни навколишнього середовища;

- розгортаються кінетичні структури – тимчасові, що легко розбираються, трансформовані конструкції;

- динамічні кінетичні структури – існують у великих архітектурних об'ємах, але діють незалежно від них, тобто можуть бути мобільними, трансформованими або додатковими системами, де рух – це частина структури.

Оцінка цих структур за певними критеріями входить в основу категорій конструкції. Кінетична працездатність структур здійснюється за допомогою руху механізмів із безліччю елементів, що становлять кінетичну частину, тобто частини при множенні можуть утворювати кінетичну структуру.

Для розуміння роботи цих систем потрібно розкласти їх на примітивну безліч елементів. У результаті такого розкладу можна виявити п'ять основних механізмів руху.

Механізми найпростішого порядку є прикладом систем з одним ступенем свободи (характеристики руху механічної системи).

Структури і конструкції з трьома ступенями свободи складніші і зазвичай використовують просторову комбінацію систем із одним ступенем свободи. Такі механізми є просторовими і рухаються тривимірно.

Опис п'яти механізмів руху полягає у такому:

1) механізм – два з'єднання рухливі, одне зафіксовано, один з елементів має можливість руху по конкретному лінійному шляху. За таким принципом працює кінетична структура в планетарії С. Калатрави;

2) механізм – одне з'єднання зафіксовано, але через нього здійснюється рух ланок. Приклад такого використання структури – це павільйон С. Калатрави в м. Кувейті;

3) механізм можна описати як поєднання шарнірів і суглобів, це найпоширеніший прийом під час проектування розгорнутих кінетичних структур;

4) механізм зі звичним для нас розумінням дії при відкритті та закритті, він застосований С. Калатравою в кінетичної вбудованої структурі музею Мілуокі;

5) механізм як підвид третього.

Варто зазначити, що об'єкти кінетичної техно-архітектури дозволяють не тільки створювати унікальні образні рішення, але і забезпечувати всі необхідні функціональні процеси, а також передбачити можливість їхньої зміни у зв'язку з виникаючими, з часом, новими потребами. Такі системи формують багатофункціональні простори. Створення багатофункціонального простору може бути досягнуто шляхом застосування мобільних конструкцій, елементів. Крім цього, трансформація може бути внутрішньою завдяки застосуванню всередині будівлі трансформованих стін, перегородок та інших елементів і (або) зовнішньої, заснованої на зміні самого об'єму будівлі, його оболонки.

Трансформовані системи, засновані на інноваційних технологіях, дозволяють створювати високоефективні структури, що зберігають природні ресурси, що на сьогоднішній день є необхідною умовою у зведенні будівель. Застосування новітніх досягнень стійкої архітектури, пов'язаних із еко-технологіями, здійснюється за допомогою динаміки конструктивних елементів, що дозволяють регулювати мікроклімат (наприклад, трансформовані фасадні системи дозволяють регулювати параметри мікроклімату в приміщенні, постійно змінюючись під впливом навколишнього середовища: сонця, вітру, опадів, тощо). Застосування таких систем ґрунтується на попередніх розрахунках та експериментальних дослідженнях, у яких сам будинок розглядається як єдина просторова система (до якої входять підстави і фундаменти, каркас і покриття), оснащена новітніми технологіями.

Комплексний аналіз довів, що застосування інтерактивної кінетичної архітектури в створенні унікальних об'єктів збільшує можливості їхньої

експлуатації, забезпечуючи індивідуальність, багатофункціональність, комфортність.

Кінетичну архітектуру від традиційної відрізняють три особливості. Перша пов'язана з формою будівлі, яка постійно змінюється, пристосовуючись до сонця і вітру. Друга – з динамічним методом будівництва. Такі будівлі зазвичай зроблені зі збірних елементів, які виробляються на заводах і надходять на будівельний майданчик уже закінченими, а всі основні елементи, що створюють рух, із сучасних металевих матеріалів: сталі, алюмінію, карбону і інших. Такі будівлі міцні та гнучкі. Третя особливість криється в поєднанні сучасних технологій з охороною навколишнього середовища. Кінетичні будівлі здатні виробляти енергію для автономного живлення, завдяки енергії вітру.

Як уже зазначалося, кінетичність в інтерактивних будівлях-трансформерах здійснюється завдяки створенню відповідної об'ємно-просторової структури та її конструктивних особливостей рішення. Варто виділити кілька типів таких будівель. Це будівлі з рухомими фасадами, з трансформацією покрівлі з трансформованим обсягом (обертання поверхів всієї будівлі навколо осі), а також медіа-динаміка.

Мобільні фасадні елементи є одним із прийомів трансформації в архітектурі, представлених у цьому дослідженні, нарівні з динамікою планувальної структури, об'ємом та медіа-динамікою.

Трансформація фасадних елементів являє собою динамічну зміну фасадних площин під впливом зовнішніх факторів.

Трансформація може застосовуватися як для всього об'єкта, несучи з собою певну ідею образу, а також може застосовуватися на невеликому фрагменті будівлі, формуючи локальний характер трансформації.

Розглядаючи структуру динамічних елементів, можна виявити закономірність використання модуля в конструктивних прийомах трансформації. Ці модулі створюють ритмічну динамічну систему, яка згодом формує образ і ідею об'єкта. Безумовно, деякі прийоми не підкоряються принципу модульності.

Ритмічна динамічна структура становить сітку з різного виду модулів. Конструктивна складність і технологічна забезпеченість також залежить від виду модуля в системі.

Залежно від механізму динамічних елементів, або іншими словами, рівня автоматизації і складності технологічного обладнання можна виділити такі види трансформації фасадних елементів:

- трансформація пасивних кінетичних фасадних елементів;
- трансформація кінетичних фасадних елементів;
- трансформація адаптивних фасадних елементів.

Пасивна кінетична трансформація становить систему пасивних піксельних кінетичних модулів, що автономно працюють під впливом зовнішнього фактора середовища (вітру). Така трансформація не контролюється і не коригується людиною, вона не вимагає втручання з боку. Пасивний кінетичний модуль становить неподільний об'єкт прямокутної, круглої чи іншої форми, виконаний з твердих матеріалів.

Трансформація кінетичних фасадних елементів становить систему піксельних, лінійних і стрічкових модулів. Рух модуля забезпечується необхідним технологічним обладнанням. Оператор через необхідне програмне забезпечення – інтерфейс дає сигнал приводам, які переміщують елементи фасаду. Така трансформація часто застосовується для зменшення перегрівання будівель. Піксельні та лінійні кінетичні модулі виконуються не з жорстких матеріалів, а стрічковий кінетичний модуль – з гнучких. Трансформація адаптивних фасадних елементів становить адаптивну систему, яка може складатися з піксельних, лінійних і стрічкових модулів. Трансформація адаптивних модулів відбувається системно. Для її досягнення необхідно технічне оснащення як програмне, так і конструктивне. Пристосування будівель до змін навколишнього середовища відбувається завдяки датчикам, контролерам і програмному забезпеченню, які залежно від мети трансформації, згідно з прописаним алгоритмом видозмінюють поверхню фасаду. Адаптивні модулі також можуть бути виконані з жорстких або гнучких матеріалів.

Трансформація модуля залежить насамперед від використовуваних жорстких або гнучких матеріалів (рис. 3.2).

Принципи трансформації модуля з жорстких матеріалів:

1. Обертання становить трансформацію шляхом повертання площини модуля навколо осі.
2. Зміщення становить переміщення модуля по напрямних у межах своєї площині.
3. Складання – трансформація здійснюється шляхом згину з'єднаних по ребрах модулів уздовж напрямних.

Принципи трансформації модуля з гнучких матеріалів:

1. Розтягування становить трансформацію, яка здійснюється шляхом розтягування однієї зі сторін гнучкого модуля уздовж напрямних.
2. Зміщення становить переміщення рухомих конструкцій по паралельних напрямних, до яких прикріплені гнучкі елементи.

МОДУЛЬ В АДАПТИВНІЙ ТРАНСФОРМАЦІЇ ІНТЕРАКТИВНИХ ОБ'ЄКТІВ

ТРАНСФОРМАЦІЯ АДАПТИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ СТАНОВИТЬ СИСТЕМУ АДАПТИВНИХ МОДУЛІВ – ПІКСЕЛЬНИХ, ЛІНІЙНИХ І СТРИЧКОВИХ МОДУЛІВ. ТРАНСФОРМАЦІЯ АДАПТИВНИХ МОДУЛІВ ВІДБУВАЄТЬСЯ СИСТЕМНО. ДЛЯ ЇЇ ДОСЯГНЕННЯ НЕОБХІДНО ТЕХНІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ЯК ПРОГРАМНЕ, ТАК І КОНСТРУКТИВНЕ. ПРИСТОСУВАННЯ БУДІВЕЛЬ ДО ЗМІН НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ВІДБУВАЄТЬСЯ ЗАВДЯКИ ДАТЧИКАМ І КОНТРОЛЕРАМ. ВОНИ БЕЗПОСЕРЕДНЬО ВІДПОВІДАЮТЬ ЗА РУХ ЕЛЕМЕНТІВ БУДІВЛІ. АДАПТИВНІ МОДУЛІ МОЖУТЬ БУТИ ВИКОНАНІ З ЖОРСТКИХ АБО ГНУЧКИХ МАТЕРІАЛІВ, ЗАЛЕЖНО ВІД ВИДУ МОДУЛЯ.

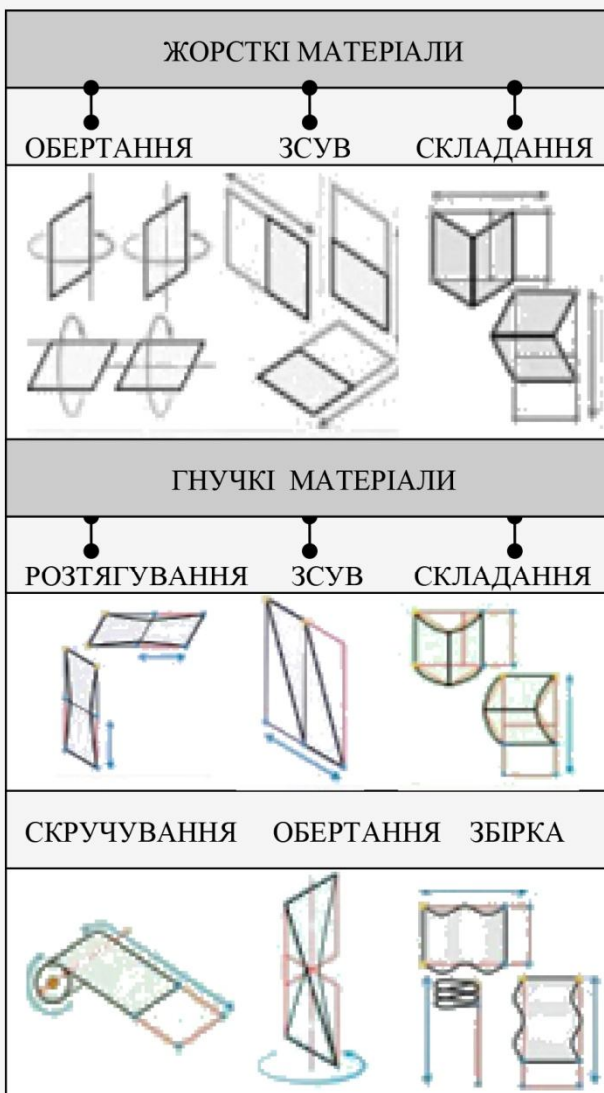
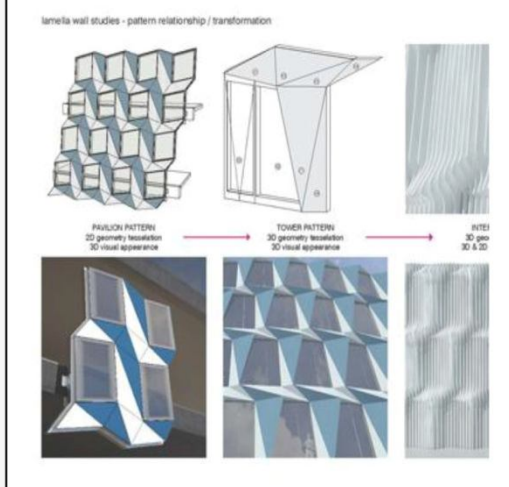


Рисунок 3.2 – Модуль в адаптивній трансформації інтерактивних об'єктів

3. Складання – трансформація здійснюється шляхом згину з'єднаних по ребрах рухомих конструктивних систем уздовж напрямних, до яких кріпиться гнучкий елемент.

4. Скручування становить трансформацію шляхом скочування площині гнучкого модуля навколо осі обертання.

5. Обертання – трансформація обертанням здійснюється шляхом повертання навколо осі несучих елементів каркасу, до яких кріпиться гнучкий модуль.

6. Збірка становить трансформацію, яка здійснюється шляхом переміщення по напрямних гнучкого модуля, прикріпленого в певних місцях до роликів.

Варто зазначити, що рухливі фасади – альтернатива сонцезахисним конструкціям і конструкцій з низькою теплопровідністю.

Усе більше поширюються зараз фасади з модульними сітками, що трансформуються (рис. 3.3).

Динаміка сучасного життя часто вимагає створення трансформованих, багатофункціональних архітектурних форм і просторів. Для вирішення цих завдань усе частіше використовують трансформовані модульні сітки, які з легкістю накладаються на будь-які поверхні, такі як фасад і інші елементи будівель і споруд.

Сучасний підхід до архітектури передбачає не тільки створення сприятливих умов для людських потреб, а й вирішення екологічних проблем. Тому трансформовані модульні сітки можуть ґрунтуватися на використанні ідеї оборотних трансформацій рослин і їхньої реакції на вплив зовнішнього середовища. Втілення принципів природного доцільності в архітектурі веде до зближення і об'єднання природного та штучного середовища.

Сітки реагують на зміну різних чинників зовнішнього середовища, наприклад, освітленості, температури повітря, вологості. В архітектурі – це рух конструктивних елементів: огорожувальні поверхні, покрівлі, системи жалюзі, що використовуються для підтримки мікроклімату приміщення і виявлення індивідуального художнього образу об'єкта. Поряд із рухомими фасадами в будівлях-трансформерах застосовуються розсувні дахи.

Існує два основні підходи до проектування розсувних дахів:

1. Самонесучі. У цьому випадку несучі властивості забезпечує сама конструкція покрівлі. Секційна форма каркаса скління обумовлена шириною конструкції. Щоб досягти потрібної висоти конструкції, можна або зробити прольоти ширше, або збільшити кількість секцій, що утворять арку.

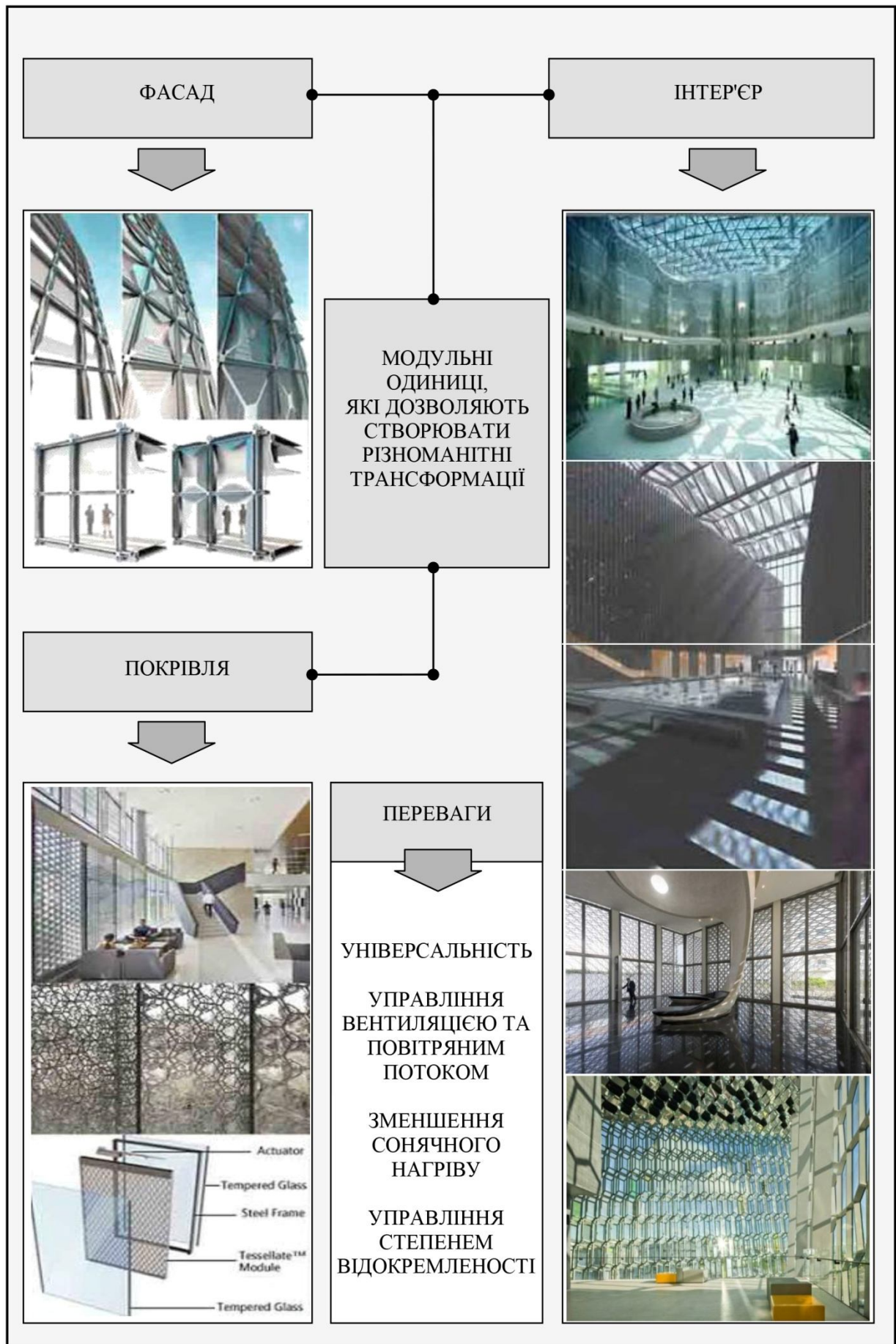


Рисунок 3.3 – Трансформовані модульні сітки у формотворенні інтерактивних будівель

2. Ненесучі конструкції. Це в тому випадку, коли будівлі вже має деяку структуру, здатну витримати вагу розсувних панелей. Покрівля тоді може бути зроблена з більш легких секцій і мати просту скатну форму. У виборі типу конструкції важливим фактором є оптимальна економічна ефективність.

Конструктивні рішення залежать від типу покрівлі. Розсувні частини покрівлі «роз'їжджаються» у різні боки; пересувні дахи пересуваються повністю з одного місця на інше за допомогою спеціальних роликів. Існує кілька граничних положень, дах відкривається на 50 або 100 відсотків; знімні дахи – забирається вся покрівля повністю; частково зсувні дахи – один або кілька сегментів покрівлі закриваються і складаються, ще частина зафіксована в нерухомому стані.

Подібні конструкції зводять над різними за призначенням і функціональності спорудами. Обмежень практично немає: форма може бути будь-якою, як і розмір. Можна також покрити як окремо взятую частину будівлі, так і повністю всю будову: окремо розташовану або прибудовану до іншого будинку.

Найбільше розсувні дахи використовуються в громадських будівлях зі спортивною функцією. Конструкція покрівлі в таких будівлях різноманітна. Це можуть бути такі конструкції покрівлі:

а) збірно-розбірні – швидкозвідні конструкції можуть бути двох типів: повітроопірна – виконується без установки каркаса з тентового матеріалу (оболонки), закріпленого до фундаменту; тенто-каркасна – покриття з тентового матеріалу або суцільної багатошарової мембрани натягується на жорсткий каркас, який встановлюється на фундамент;

б) розсувні – складаються з декількох частин, що рухаються, зібраних з ковзаючих балкових ферм, які переміщуються за допомогою приводу по рейках верхнього поясу ферм; покриття може виконуватися з панелей алюмінієвих або полікарбонатних;

в) складні – покриття з тканинної мембрани, натягнутої на ванти. Найпоширеніша конструкція складається з трьох кілець (опорне, проміжне і центральне), на які натягуються ванти в радіальному розташуванні від опорного до центрального кільця. Між опорним і проміжним кільцем кріпиться стаціонарна частина покриття, а між проміжним і центральним – складна частина. Покриття складається шляхом переміщення мембрани по вантах. Менш поширений варіант для прямокутного в плані покриття передбачає, що покриття складається і розкладається в горизонтальному напрямку завдяки руху конструктивних елементів уздовж напрямних рейок;

г) мобільна – легка конструктивна система, що складається з світлопрозорого матеріалу, покладеного на основу опорної конструкції і закріпленого за допомогою монтажних пристосувань.

Варто зазначити, що зараз розроблено велику кількість проектів із розсувними покрівлями.

Наприклад, в Швеції побудований стадіон, який має проект покрівлі, що виїжджає по рейках. Це міцна покрівля, розрахована і на сніг, і на вітер. Конструкції зі сталі достатньо витончені. Вони були відзначені премією Swedish Steel Prize.

Над знаменитим Уімблдоном встановлений тканий дах, який змонтувала британська компанія Populous у 2009 р. Ця компанія також буде реалізовувати проект з установки покрівлі в Мельбурні. Це буде керований дах над ареною Margaret Court. Тільки в цей раз необхідно буде встановлювати «плісировану» покрівлю. В іншому місті в Австралії, в єдиному в усьому світі, буде три тенісних корти, які забезпечені сучасними керованими покрівлями.

Поряд із дахами, що трансформуються, розробляються проекти і зводяться будівлі з обертанням навколо своєї осі.

На початку ХХ ст. було здійснено будівництво такого будинку з житловою функцією біля міста Верони. Це обертання відбувається відповідно до руху сонця і здійснюється на всі 360°.

Обертання вілли відбувається за трьома колами рейок на 15 колесах, які рухаються зі швидкістю 4 мм за секунду. Два двигуни, схожих із двигунами пароплавів, забезпечують рух двоповерхової будівлі вілли навколо вертикальної осі. Щоб будівля виконала повний поворот по колу, необхідно 9 годин і 20 хвилин. Основна частина будівлі двоповерхова, а ось поворотного механізму розташовується у вежі, висотою в 42 м, схожою на маяк.

Сама вілла становить залізобетонний каркас, з усіх боків обшитий алюмінієм. Оздоблення і оснащення будівлі зроблені так, щоб істотно не збільшувати вагу конструкції. Наприклад, стільці та столи виконані з металевих трубок, порожнистих всередині, і дерева, покритого лаком.

Варто зазначити, що в обертових будівель різних фірм багато спільного; наявність осьової конструкції (навколо якої відбувається обертання), невелика вага, автономні джерела енергії (переважно, як аварійні, хоча, наприклад, у Sunspace опціональні сонячні панелі можуть відіграти провідну роль у забезпеченні будівель електрикою).

Комп'ютерна техніка керує обертанням, яке розпочинається або закінчується за бажанням користувачів.

Модульні будівлі є альтернативою для створення недорогих адміністративних, житлових та інших соціальних об'єктів. Найголовніша перевага модульних будівель – це їхня мобільність і швидкість розгортання. Двоповерхова тимчасова будівля може бути зібрана протягом декількох днів. Уже сьогодні європейські країни активно застосовують технологію модульного будівництва для вирішення оперативних завдань. Технологія модульного будівництва дозволяє оперативно вирішити проблему з приміщеннями різного призначення. Конструкція офісно-побутових модулів дозволяє створювати приміщення будь-якої конфігурації і площі. Модульний будинок збирається протягом декількох днів, завдяки уніфікації панелей і несучих конструкцій. Система містить повний набір елементів життєзабезпечення, вбудованих у стандартні панелі: двері, вікна, системи опалення та кондиціонування, сантехнічне та електричне обладнання, системи освітлення, внутрішнє оздоблення. У цій системі для забезпечення жорсткості конструкції застосовуються болтові з'єднання каркасів і модулів. Унікальна технологія теплоізоляції приміщення забезпечує комфорт за низьких температур. Технологія складання модульних будівель залежить від застосовуваних блок-модулів (блок-контейнерів). Існують блок-контейнери, що поставляються в повній заводській готовності, і збірно-розбірні блок-контейнери, що поставляються в розібраному вигляді в пакетах, для економічної перевезення. Технології будівництва модульних будівель об'єднують під загальною назвою модульне будівництво. Основні сфери застосування таких технологій – будівництво швидкокомтованих будівель різного призначення, зокрема і в галузі житлового будівництва. З появою на сучасному будівельному ринку нових матеріалів для внутрішньої і зовнішньої обробки модулів будівництво за модульною технологією поступово витісняє застарілі способи капітального будівництва при зведенні малоповерхових будівель.

Цікавим рішенням такого будинку є мобільний будинок-трансформер. Винахід належить до галузі будівництва, зокрема до трансформованого будинку. Технічний результат полягає в зниженні трудомісткості процесу розгортання і складання будинку. Спосіб трансформування мобільного будинку охоплює транспортування будинку до місця експлуатації за допомогою автоплатформи і його фіксацію на обраному місці за допомогою висувних опор, вертикальне переміщення складовою даху, розкладання даху за допомогою повороту розкладних панелей щодо неповоротної панелі, розкладання поворотних панелей бічних, торцевих стін, розкладання поворотних панелей підлоги.

Трансформування будинку в транспортне положення здійснюється в зворотному порядку після закінчення експлуатації. Усі поворотні панелі розкладають і складають за допомогою індивідуальних приводів системи автоматичного управління. Мобільний будинок-трансформер містить автоплатформу з висувними опорами, на яких жорстко встановлені нерозкладні панелі підлоги, а також задня і передня торцеві панелі. Рухливо встановлений дах має можливість вертикального переміщення нерозкладної панелі даху і шарнірно пов'язаних з нею розкладних бічних панелей стін.

Винахід належить до транспортного контейнеробудівництва, що транспортується в складеному компактному вигляді конструкцій та призначені для швидкого автоматизованого розгортання (розкладання) і складання будинків для сезонного або постійного використання як житлові приміщення, офіси, туристичні бази, складські приміщення тощо.

Цей винахід направлено на вирішення технічного завдання спрощення трансформування мобільного будинку, зниження трудомісткості і термінів його розгортання та складання, підвищення універсальності конструкції будівлі при збільшенні його корисної площі і поліпшення експлуатаційних характеристик будинку.

Рішення визначеного технічного завдання досягається тим, що в способі трансформування мобільного будинку, що охоплює транспортування будинку до місця експлуатації і його фіксацію на обраному місці, вертикальне переміщення складової з шарнірно з'єднаними панелями даху з подальшим розкладанням шарнірно пов'язаних панелей бічних і торцевих стін, поворот панелей підлоги в робоче положення і трансформування будинку в транспортне положення в зворотному порядку після закінчення експлуатації на цьому місці. Крім того, транспортування будинку здійснюють за допомогою автоплатформи, а фіксацію роблять на висувні опори, потім піднімають вгору складову з шарнірно пов'язаними панелями даху і приводять її в робочий стан, розкладають панелі підлоги, бічних стін і торцевих стін. Усі панелі приводять в робочий стан і назад за допомогою індивідуальних приводів системи автоматичного управління.

3.2 Медіа-архітектура як перспективний напрям формування інтерактивних будівель

На сучасному етапі можливості формування інтерактивних архітектурних будівель визначаються розвитком цифрових технологій, постіндустріального суспільства, що спричиняє появу нової моделі архітектурного об'єкта – медіа-будівель, окремі приклади яких існують у багатьох сучасних розвинених країнах.

Міське середовище охоплює простори, що мають різноманітні якісні характеристики, здатні створити різноманітні силуети і панорами вечірнього мегаполісу. Вдале архітектурно-художнє освітлення виявляє архітектурні ансамблі та комплекси, а також архітектурні та природні доміанти, дозволяючи розставити світлові акценти, додатково підкреслити значення історичних, культурних, релігійних об'єктів міста за допомогою прийомів створення медіа-архітектури.

Медіа-архітектура становить динамічну модуляцію світлокольорових композицій на вертикальних і горизонтальних поверхнях будівель і в структурі інтер'єрних просторів.

Медіа-архітектура – це архітектурні об'єкти, які охоплюють інструменти інтерактивного спілкування, що взаємодіють із навколишнім середовищем за допомогою мультимедійних систем і екранних технологій. Медіа-будівля здається інтерактивним інструментом комунікації, завдяки якому відбувається обмін інформацією з навколишнім середовищем через синергію мультимедійних систем. З одного боку, медіа-будинки може бути реалізовано після завершення будівництва, направлено на підвищення видимості будівлі завдяки пристрою медіа-екранів. З другого боку, проект медіа-архітектури ґрунтується на інтерактивності з навколишнім простором і користувачами: з візуальним, фізичним, часто з художнім або суспільно значущим змістом.

Об'єкти інтерактивної медіа-архітектури сприяють колірної модуляції світопросторів, підсилюють їхню візуальну диференціацію з метою надання їм різного емоційного забарвлення. Вони створюють зорову трансформацію висоти, ширини архітектурного об'єкта, сприяють зміні його масивності, статичності, аж до їх вертикальної дематеріалізації.

Найпоширенішим видом світлової архітектури сьогодні є медіа-фасади, що створюють динамічні ефекти на статичних і монументальних формах. Концепція архітектурно-художнього освітлення будинків базується на використанні сучасних автоматично керованих «інтелектуальних» прожекторів, призначених для реалізації технічних рішень «світлової архітектури». Це дозволяє програмними засобами за однієї і тій саме конфігурації освітлювальних приладів плавно змінювати зовнішнє освітлення (ілюмінацію). Архітектурні прожектори допомагають висвічувати на загальному тлі фасаду будівлі її окремі архітектурні елементи: колони, карнизи, укоси. Цей ефект не залежить від зміни кольору і відтінків загального фону фасаду. У період проведення фестивалів світу, а також в окремих урочистих випадках застосовуються «рухомі» на тлі освітленого фасаду світлові зображення, символи, логотипи та орнаменти. Це прийом, який отримав назву «відео-маппінг» (video mapping).

Медіа-фасад – органічно вбудований в архітектурний вигляд будівлі дисплей довільного розміру і форми (з можливістю трансляції медіа-даних – текстових повідомлень, графіки, анімації та відео) на його поверхні, який встановлюється на зовнішній або внутрішній (для прозорих фасадів) частини будівлі. Дисплей медіа-фасаду зазвичай набирається з світлодіодних модулів різних за формою і розмірами.

Сьогодні функціонує велика кількість інтерактивних будівель з різноманітними рішеннями медіа-фасадів (рис. 3.4).

Поряд із медіа-фасадами у структурі інтерактивних будівель застосовуються світлокольорові інсоляції на огорожувальних поверхнях (підлога, стіни, стеля), а також обладнання інтер'єрів.

Різнманітність освітлюваних об'єктів за призначенням, розмірами, архітектурним стилем, часом забудови, характером розміщення в планувальній структурі міста визначають і різні вимоги до прийомів і засобів їхнього формування.

Для створення виразного художнього архітектурного вигляду інтерактивної будівлі під час розроблення її медіа-архітектури необхідно враховувати:

- тип і призначення об'єкта, що освітлюється;
- розташування і роль об'єкта в міському ансамблі;
- композиційні особливості об'єкта – розміри, структуру, архітектурний стиль, характер пластики, а також фактуру і колір облицювальних і будівельних матеріалів.

Прийоми формування інтерактивних будівель будуть залежати від їхньої типології:

- об'єкти, які мають складну пластику архітектури;
- об'єкти сучасної архітектури;
- об'єкти культової архітектури.

Першу групу будівель характеризує кілька архітектурних стилів: класицизм, бароко, готика, ампір, еkleктика, ренесанс. Для цих стилів характерним є наявність класичних ордерів, барельєфів, скульптур, колон, ліпнини, портиків, антаблементів. У цьому випадку найдоречнішим буде висвітлювати будівлі заливним світлом, імітуючи денне освітлення, тому що образ кожної з них сформувався давно і вже існує в суспільній свідомості.

Другу групу будівель характеризує стилістика: модернізм, постмодернізм, деконструктивізм і конструктивізм. До цієї групи можна зарахувати стиль хай-тек. Для них характерні крупномасштабність площин, незграбність, превалювання площини над об'ємом, поєднання архітектури і технології.

Для цих об'єктів завдання збереження денного вигляду має другорядне значення. Сучасна архітектура повинна створюватися в розрахунок на два образи – денний і нічний. І в якихось випадках ці образи можуть не мати нічого спільного.

До третьої групи культової архітектури можна зарахувати храми, мечеті і мавзолеї. Для них характерні купольні завершення веж, оброблення світловідбивальними матеріалами і мозаїкою. Таку архітектуру підсвічувати потрібно дуже делікатно. Завдання культових споруд полягає не тільки в демонстрації її краси і вишуканості, але і у втіленні господнього людям за допомогою архітектури. У темний час доби це враження зазвичай має посилюватися завдяки світлокольоровим ефектам.

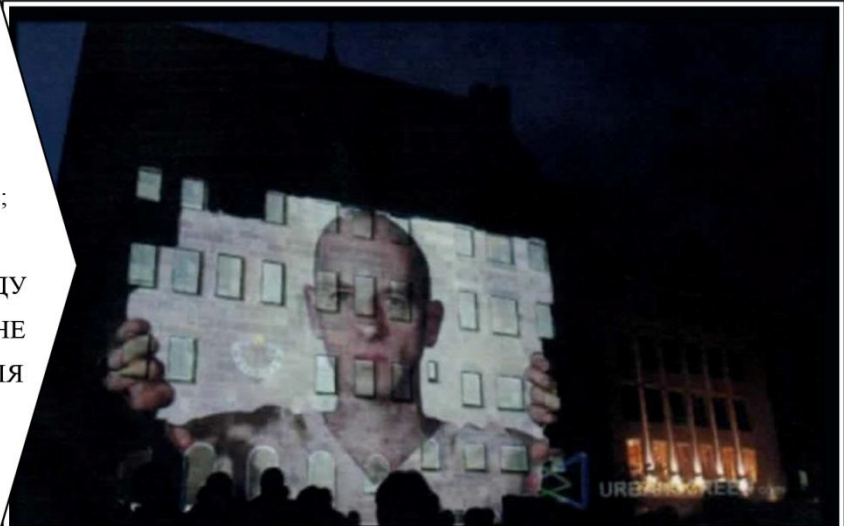
Основний принцип підсвічування висоток: чим вище будівля, тим яскравіше має бути верх. Це пов'язано, ймовірно, з асоціативним сприйняттям людини – небо завжди яскравіше землі. Якщо низ яскравіше за верх, то будівля візуально стає приплюснutoю – темний верх тисне на світлий низ. Будівля підсвічується знизу, заливаючи весь обсяг яскравим світлом, ближче до верхніх поверхів світловий потік слабшає і з'являється контурне підсвічування даху, яке обмежує і гасить стрімкість форми будівлі. Усе більше при формуванні інтерактивних будівель та споруд впроваджується концепція архітектурно-художнього освітлення світлопросторів у певний спосіб (рис. 3.5).

Розроблені прийоми архітектурного освітлення фасадів по вихідних і святкових днях максимально враховують архітектурно-художні особливості об'єктів, містобудівну ситуацію, можливі напрямки огляду, характер світловідбивних властивостей фасадів і інші характеристики. У кращих рішеннях створюються різноманітні комбінації світла і варіанти його інтенсивності з урахуванням дня тижня і часу доби. Світло по робочих днях створює відчуття внутрішнього обсягу будівель, настроїв вихідного дня формують акцентовані світлом конструктивні елементи і світлодинамічні орнаменти на вершинах об'єктів. Святкове освітлення здійснюється в багатьох об'єктах як яскрава акція, де зміна кольору та інтенсивності його світіння абсолютно по-новому організовує простір, створюючи настрої, відповідний характеру свята.

Під час розроблення святкової ілюмінації використовується переважно вся палітра світлових матеріалів і новітніх технологій. Це і динамічне підсвічування інтер'єрів холів будівель і світлодіодні елементи на фасадах, а також проєкційні і лазерні установки.

- СТВОРЕННЯ НОВОГО ІНДИВІДУАЛЬНОГО ХУДОЖНЬОГО ОБРАЗУ БУДІВЛІ В ВЕЧІРНІЙ ЧАС;

- ПЕРЕТВОРЕННЯ ФАСАДУ БУДІВЛІ В ІНФОРМАЦІЙНЕ МЕДІАПОЛЕ (ТРАНСЛЯЦІЯ ЗОБРАЖЕННЯ, ВІДЕО ТА РЕКЛАМИ НА ФАСАДІ)



- «ТЕАТРАЛІЗАЦІЯ ТА ВІРТУАЛІЗАЦІЯ» ЕКСТЕР'ЄРНОГО ПРОСТОРУ БУДІВЛІ;

- СІМБІОЗ СВІТЛА ТА КОЛЬОРОФАКТУР;

- КОЛЬОРОВА КОРЕКЦІЯ ВЕРТИКАЛЬНИХ ОБ'ЄМІВ ТА ГОРИЗОНТАЛЬНИХ

- СЦЕНАРНЕ ТА ОБРАЗНО-ТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ФАСАДНОГО ФРОНТУ;

- ДЕМОНСТРАЦІЯ «РУХОМОСТІ СЕРЕДОВИЩА»;

- СЕМАНТИКА ФАСАДУ



Рисунок 3.5 – Інноваційні прийоми формування інтерактивних будівель із використанням засобів медіа-архітектури

Ці прийоми дозволяють забезпечити динамічні характеристики просторів – приховати або, навпаки, підкреслити архітектурні особливості об'єкта, різко змінити колорит і вигляд комплексу, створювати різні образи і святковий настрій.

У містах-столицях у системі святкової ілюмінації використовуються технології на основі світлодіодних елементів, які можуть мати як точковий характер, так і збиратися у структурі різних форм і розмірів. Переваги цих нових технологій – низька споживана потужність, легкість у монтажі та експлуатації, довговічність, яскраві виразні кольори, можливість управління кольором і динамікою за допомогою комп'ютера. За допомогою дистанційного керування задається потрібний колір і ритм, а також створюються унікальні інтерактивні будівлі медіа-архітектури.

Медіа-архітектура здійснює:

- візуальну театралізацію і драматизацію міського середовища шляхом застосування різних прийомів підвищеної контрастності і художньої декоративності світлокольорових композицій;

- програмує колористичну кінетику середовища;

- підвищує емоційно-психологічний ефект завдяки синтетичному впливу, статичному і динамічному світлокольору, зображенню і стереозвуку, підвищує інформативність міського середовища в цілому.

Зв'язок людини зі світлокольоровим середовищем полягає в основі інтерактивної архітектури і реалізується за допомогою створення медіа-будівель. Взаємодія інформаційних технологій, архітектури та мистецтва спричиняє появу їхніх нових форм і подальшого розвитку художніх і соціальних архітектурних систем. Орієнтація в складному урбанізованому середовищі забезпечується навігаційними системами у віртуальному і реальному просторах архітектурних об'єктів, створюючи єдину інформаційну систему (рис. 3.6).

Дослідження показало, що в розвинених містах формується глобальне інформаційне медіа-середовище, що змінює структуру і простір будівель, їхнє екстер'єрне та інтер'єрне сприйняття. Особливо поширюються медіа-фасади.

Термін «медіа-фасади» зазвичай відразу асоціюється з величезними зовнішніми світлодіодними екранами, ілюмінацією й анімованою вуличною рекламою. Такі міста, як Нью-Йорк, Лас-Вегас і Гонконг традиційно вважаються флагманами у сфері медіа-архітектури. Фасад будівлі як такої зникає і перетворюється в одне велике рекламний простір для комунікації і трансляції інформації.

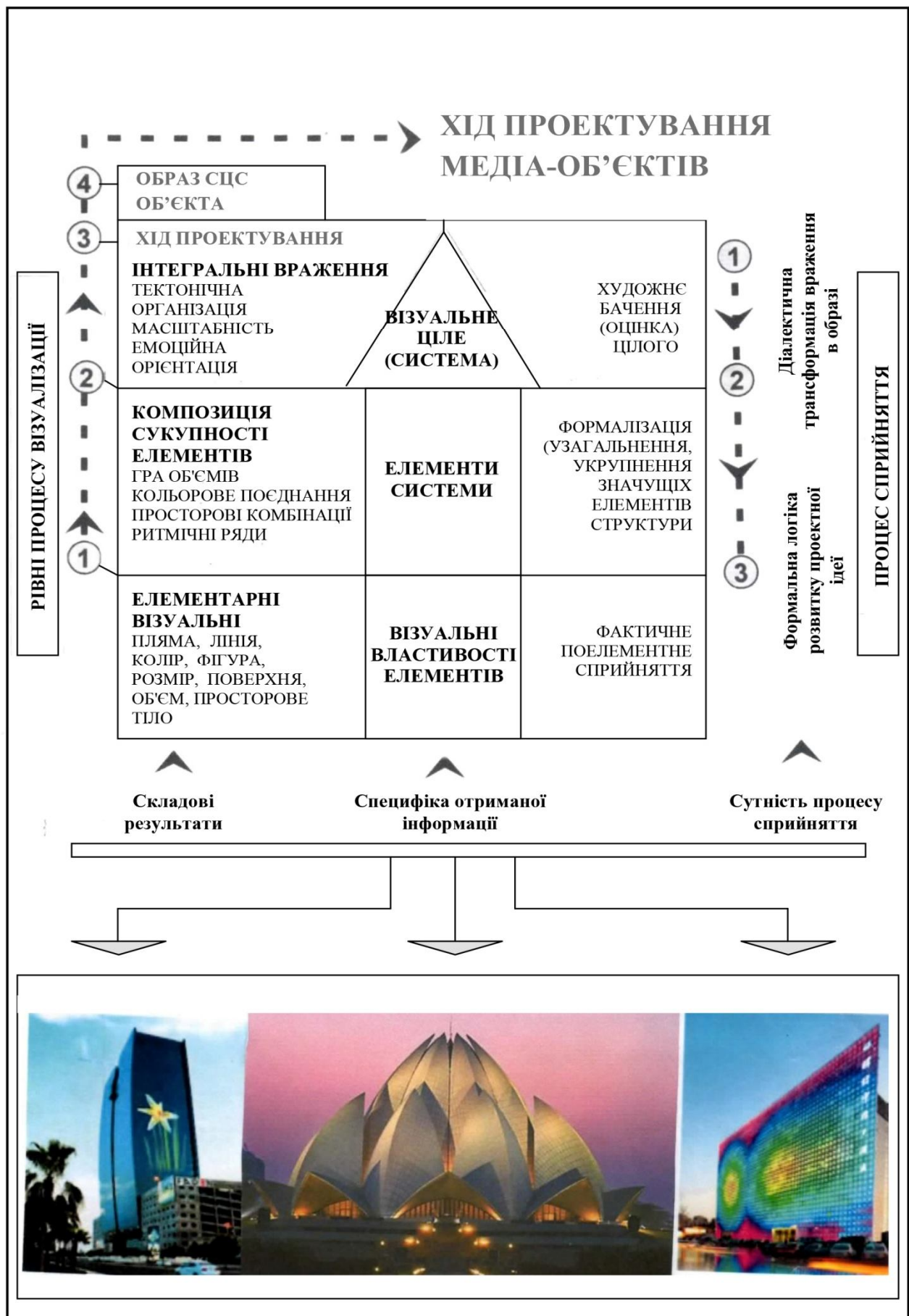


Рисунок 3.6 – Формування медіа-об'єктів з урахуванням особливостей сприйняття

Медіа-фасади здатні викликати цілу гаму емоцій, від відчуття ритму великого міста до роздратування від надмірної кількості світла і кольору. Крім того, вони слугують для залучення туристів і можуть виступати як поп-арт-об'єкт. Сучасна архітектура все більше використовує медіа-фасади як складову загального стилю будівлі, стає невід'ємною частиною дизайн-проекту. З'явився навіть такий спеціальний термін при візуалізації – «медіа-текстура».

Медіа-фасади сьогодні складаються переважно з сотень тисяч світло-діодів RGB, які інтегруються в архітектурний фасад будівлі та транслюють відеозображення, якими керують за допомогою комп'ютерної програми. На відміну від неонових підсвічувань, світлові фасади буквально обволікають будівлі і практично формують вигляд архітектурного об'єкта в темний час доби.

Візуальне середовище медіа-будівлі в сучасному місті формується відео- та рекламними носіями, які стають новою властивістю архітектури.

Можливості медіа-архітектури у формуванні художнього образу сучасної інтерактивної будівлі різноманітні. Це можуть бути:

- світло проєкція – як основа розширення соціальних взаємозв'язків;
- використання медіа-фасадів і мембрано подібних оболонок – концентратор інформативного середовища;
- симбіоз світла і кольоро-фактур в архітектоніці комунікацій.

Прийоми створення архітектурно-художнього образу обумовлені створенням емоційного комфорту, виявленням простору і форми розподілу світла за часом.

Засоби медіа-архітектури активно використовуються сьогодні для формування міської «сценографії», заснованої на сценарно-функціональному і образно-тематичному моделюванні відкритих архітектурних просторів. Вони мають застосовуватися і під час формування світлокольорового середовища.

Засобами організації сценарію виступають:

а) світло – єднальна комунікація взаємно проникних просторів, що формує їхню нову архітектоніку;

б) перетворення фасаду в інформаційний фільтр комунікативного простору, що розкриває особливості його внутрішнього функціонування;

в) скло – як засіб розшарування зорових бар'єрів і образів. Сценарно-тематичний підхід у моделюванні архітектурного середовища утворень, особливо розташованих у центрі міста, може здійснюватися з використанням таких прийомів:

- прийом театралізації і віртуалізації міського простору як спосіб підвищення його інформативності;
- прийом рухомого середовища на основі інтерактивного управління смисловими навантаженнями і семантикою фасадного фронту;
- прийом осмисленої світлодинаміки, як спосіб світлодинамічного перетворення.

Унікальні архітектурні світлопростори та їхні об'єкти мають динамічне освітлення, яке дозволяє створити різноманітні світлові картини з урахуванням режиму роботи: звичайні дні, вихідні дні, свята. У святкові дні в багатьох містах створюється шоу-програма з динамічним освітленням і багатою палітрою кольорів. Чисті, яскраві кольори надають архітектурним об'єктам абсолютно нове звучання, а місту неповторний образ, що запам'ятовується. Усе більше впроваджується концепція архітектурно-художнього освітлення светопространств.

Безумовно, значущу роль у медіа-просторі відіграє комерційна інформація. Останнім часом фасади будівлі все частіше використовуються як рекламні банери, що негативно впливає на архітектуру будинку, якщо його фасад не спроектований з позиції транслявання інформації. Архітектори UN-Studio в будівлі торгового центру Galleria Centercity в Чхонані, дозволили повному поглянути на медіа-фасади. Фасади будівлі становлять двошарові хвилясті медіа-екрани: їх верхній шар складений з вертикальних скляних панелей, на які в техніці шовкографії завдано прінт, що створює ілюзію тривимірного зображення. Панелі розділені вертикальними металевими профілями-ламелями, що захищають стіни від сонячного впливу. Трансльовані на фасаді анімація і світлові ефекти разом із вертикальною сіткою ламелей повністю змінюють відчуття масштабу будівлі. Візуальні ефекти, за допомогою яких створюється неповторний образ будівлі, у медіа-архітектурі спрямовані на створення умов для спілкування та взаємодії між людьми, апелюючи тим самим до комунікативної, інформаційної, навігаційної функцій. Відображають складність сучасного суспільства з різноманіттям і великою кількістю інформації в ньому.

Отже, проведене дослідження свідчить про те, що в медіа-архітектурі наявні технічні і технологічні складові, а інтерактивні архітектурні об'єкти мають три рівні сприйняття і формування предметно-просторового середовища будівель – екстер'єрний, внутрішній та зовнішній об'єктний.

Екстер'єрний рівень – 3D-проекція на будівлю. Архітектура оживає, звучить, стає рухомою. Цей різновид добре використовувати для масових заходів під відкритим небом, коли потрібно привернути увагу великої кількості людей. Яскраві, живописні та динамічні візерунки покривають

поверхню будівлі під звуковий та музичний супровід. Кожна деталь будівлі змінює колір залежно від звуку. Архітектори, художники, дизайнери і світлотехніки спільно вибирають світлокольорове рішення інсталяцій, задіючи в проектах безліч відео-проекторів, комп'ютерів, прожекторів, втілюючи свої художні ідеї.

Інтер'єрний рівень – проектування всередині приміщення, що дозволяє створювати унікальні ілюзорні інтер'єрні рішення. Інтер'єрна інсталяція має на увазі проектування об'єктів на стелю і стіни приміщення, допомагає створити в приміщенні динамічне освітлення нестандартної форми, змінити основне світло і колір. Підходить для інтер'єрів клубів, виставкових центрів. Враження від картин посилюється завдяки поживленню зображень у разі їхнього проектування на рухомі об'єкти.

Об'єктний рівень робить інтерактивними різні предмети. Дозволяє виділити контури, оживити деталі. Проектування на невелику частину об'єкта дає можливість створити його динамічне зображення, показати рух, створити ілюзію руху об'єкта (за статичного його положення в реальності).

Загалом використання медіа-технологій як нового напрямку в архітектурі, органічно інтегруючи архітектуру і графіку, дає можливість людині найбільш повно відчувати атмосферу унікального явища. Використання подібних технологій є економічно обґрунтованим, тому що підвищує статус міста і привертає увагу туристів.

Використання цифрових інтерактивних медіа-систем в архітектурі дозволяє встановити оптимальну взаємодію людини з навколишнім середовищем, роблячи її більш різноманітною і виразною.

До основних переваг використання медіа-технологій в архітектурі варто зарахувати: можливість трансформації художнього образу будівлі; уявлення існуючої будівлі в новому аспекті без нанесення шкоди (зокрема історичним архітектурним пам'ятникам); втілення творчих ідей архітекторів з використанням нових сучасних технологій.

Отже, можна сміливо припускати, що в перспективі будуть створюватися інтерактивні багатофункціональні комплекси із застосуванням засобів техно-медіа-архітектури (рис. 3.7).

3.3 Концепція формування інтерактивних будівель у міському середовищі

У ХХІ ст. здійснюється нетрадиційний підхід до проектування інтерактивних будівель за допомогою використання нових технологій.



Рисунок 3.7 – Засоби та завдання формування інтерактивних будівель та споруд

Інформаційно-комп'ютерні технології все більше застосовуються під час створення інтерактивного середовища таких об'єктів.

Найбільше поширилися серед них такі:

- віртуальна або доповнена реальність;
- інформаційні інтерфейси;
- навігаційні елементи.

Віртуальна реальність – потенційний, можливий, дійсний, існуючий – створений технічними засобами світ, що передається людині через її звичні для сприйняття матеріального світу відчуття: зір, слух, нюх та інші. Інтерфейс користувача становить сукупність засобів і методів, за допомогою яких користувач взаємодіє з різними, найчастіше складними, з безліччю елементів, машинами і пристроями. Інтерфейс двонаправлений – пристрій, який, отримавши команди від користувача і виконавши їх, видає інформацію назад, наявними у нього засобами (візуальними, звуковими, тощо), прийнявши яку, користувач видає пристрою наступні команди наданими в його розпорядження засобами (кнопки, перемикачі, регулятори, сенсори, голосом). Навігаційні прилади, у яких дуже активно використовуються розробки призначених для користувача інтерфейсів, допомагають зорієнтуватися людині в місті, позначивши її нинішнє місцезнаходження відносно значущих об'єктів і оптимальний маршрут до пункту призначення.

Інформаційно-комп'ютерна технологія і надалі буде удосконалюватися і використовуватися при створенні інтерактивних будівель.

Наразі на підставі проведеного аналізу формування інтерактивних будівель встановлено, що засобами їхнього формування є кінетична техно-архітектура і медіа-архітектура (рис. 3.7).

Елементи техно-архітектури створюються із застосуванням різних технічних засобів для створення будівлі-трансформера. Елементи медіа-архітектури створюються із застосуванням світлокольорових композицій для реалізації появи динамічного світлокольорового образу будівлі.

Концепція формування інтерактивних будівель у міському середовищі повинна враховувати певні принципи їхнього створення. До таких принципів варто зарахувати (рис. 3.8):

- принцип інженерно-технічної доцільності;
- принцип інформативності та інтелектуальності;
- принцип структурного формування;
- принцип естетичної унікальності;
- принцип зорової комфортності;
- принцип екологічної системності.













ПРИНЦИПИ	ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНОЇ ДОЦІЛЬНОСТІ		ІНФОРМАТИВНОСТІ		СТРУКТУРНОГО ФОРМОУТВОРЕННЯ	
ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ		СТВОРЕННЯ ЕФЕКТИВНИХ ПРИЙОМІВ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЕЛЕМЕНТІВ БУДІВЛІ		ЗМІНА ФІЗИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ БУДІВЛІ		СТРУКТУРА ОБ'ЄМУ З УРАХУВАННЯМ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ, СОЦІАЛЬНОГО СТАТУСУ
ПРИКЛАДИ						
ПРИНЦИПИ	ЕСТЕТИЧНОЇ УНІКАЛЬНОСТІ		ЗОРОВОЇ КОМФОРТНОСТІ		ЕКОЛОГІЧНОЇ СИСТЕМНОСТІ	
ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ		СТВОРЕННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ХУДОЖНЬОГО ОБРАЗУ		ВИЯВЛЕННЯ ОСНОВНИХ ТОЧОК СПРИЙНЯТТЯ БУДІВЕЛІ		ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НОРМАТИВНИХ ПОКАЗНИКІВ, ЕНЕРГОРЕСУРСІВ ЗАОЩАДЖЕННЯ
ПРИКЛАДИ						

Рисунок 3.8 – Принципи формування інтерактивних будівель

Принцип інженерно-технічної доцільності повинен обмежити здійснення права раціональної конструктивної основи будівлі з використанням засобів кінетичної техно-архітектури і медіа-архітектури. Конструктивне рішення інтерактивної будівлі може здійснюватися із застосуванням тільки засобів кінетичної техно-архітектури. У такому варіанті конструктивна система повинна створюватися з технічними компонентами, які здійснюють рух відносно один одного, не порушуючи загальну цілісність архітектурного об'єму. Із застосуванням механізмів, що забезпечують рух, може здійснюватися трансформація всього об'єму будівлі, трансформація окремих елементів (фасад, покрівля), зміна довжини, ширини, висоти будівель. Найчастіше така конструктивна система створюється із застосуванням адаптивних модулів з елементами руху за допомогою програмного забезпечення. Кінетичне формування повинно здійснюватися із застосуванням різних прийомів руху (поступальний, обертальний, спрямований, паралельний та ін.).

Загалом конструктивна основа будівлі має бути економічно обгрунтована, може бути традиційною – статичною. Вона містить несучі, самонесучі й огорожувальні елементи. Для медіа-архітектури найважливішими елементами є вертикальні поверхні, на яких створюються медіа екрани з різною інформацією. Медіа-екрани найчастіше створюються на огорожувальних поверхнях стін як з боку інтер'єрних, так і екстер'єрних просторів. Відеостіна зазвичай становить глобальний настінний екран для передачі інформації великій кількості людей. Екран може монтуватися зі спеціальних модульних елементів, а обладнання розміщується в спеціальних пристроях із комп'ютерами, лазерним устаткуванням, датчиками тощо. Найбільш актуальним у перспективі буде створення інтерактивної будівлі з елементами кінетичної техно-архітектури і медіа-архітектури. Її конструктивна основа повинна буде містити всі необхідні компоненти.

Принцип інформативності забезпечує максимальне виявлення інтерактивної будівлі в міському середовищі шляхом застосування різноманітних якісних і кількісних характеристик. Якісні характеристики дозволяють виявити об'ємно-просторове рішення будівлі завдяки технічним засобам, застосовуваним для трансформації окремих елементів будівлі – покрівлі, стіни, а також завдяки руху об'єму навколо своєї осі. Ці прийоми трансформації створюють особливий зоровий ефект, що сприяє виявленню індивідуального художнього образу будівлі. Інформативність посилюється також завдяки необхідним кольоровості та яскравості об'єкта і фону, введення колірних контрастів, різноманітних світлокольорових прийомів композиційної організації будівлі із застосуванням масштабу, метра, ритму,

співпідпорядкованості, пропорційності, тобто із застосуванням всіх засобів медіа-архітектури. Кількісні характеристики інформативності сприяють створенню об'єму будівлі зі зміною її фізичних параметрів – висоти, ширини, довжини. Зміна фізичних параметрів будівлі може здійснюватися як із застосуванням елементів кінетичної техно-архітектури, так і медіа-архітектури. Висота будівлі може змінюватися в нічний і вечірній час завдяки світлокольоровим інсталяціям, а вдень – завдяки застосуванню різних прийомів трансформації покрівлі.

Принцип структурного формоутворення – створення лаконічного геометричного або пластичного нелінійного об'єму будівлі з наявністю потенціалу для можливого здійснення його трансформації і адаптації до місцевості будівництва, структурування інтер'єрних і екстер'єрних просторів з урахуванням соціального статусу і особливостей функціонального призначення об'єкта. Структурне формоутворення, насамперед, залежить від природно-кліматичних, функціонально-технологічних факторів. На структурне формоутворення значно впливає температурний і вітровий режим території будівництва об'єкта, який зумовлює створення структури будівель із комфортними мікрокліматичними показниками, які і забезпечують трансформацію фасадів за допомогою природних факторів. Структурування об'єму інтерактивної будівлі повинно здійснюватися також з урахуванням функціонально-технологічних особливостей її формоутворення. Функціональні особливості повинні забезпечити відповідність архітектурного середовища функціональним процесам, а також раціональне пересування людей у всіх типах структури будівель з чіткою орієнтацією в просторі і в створенні предметно-просторового середовища відповідно до демографічних особливостей (діти, молодь, доросле населення). Принцип структурного формоутворення повинен забезпечити застосування нових технологій, зокрема еко-технологій, для створення відповідного об'єму будівлі з інтер'єрними та екстер'єрними просторами з медіа-екранами, а також з елементами, що забезпечують ефективну трансформацію як будівлі загалом, так і окремих його елементів зокрема.

Принцип естетичної унікальності – створення індивідуального виразного художнього образу інтерактивної будівлі завдяки використанню нових технологій, сучасних матеріалів, оригінального композиційного рішення об'єму будівлі з елементами трансформації, а також за допомогою світлокольорових інсталяцій як екстер'єрних, так і інтер'єрних просторів.

Естетичний вигляд інтерактивної будівлі повинен створюватися, насамперед, з урахуванням її функціонального призначення. Більшою мірою такі будівлі створюються з громадською та житловою функцією, і вона

повинна знайти відображення в її художньому образі за допомогою застосування певних композиційних засобів і прийомів. Будинки можуть мати компакту, протягну або вертикально розвинену форму (висотні доміанти). У виявленні їх художнього образу найефектнішими є прийоми медіа-архітектури.

Сучасні світлокольорові прийоми і засоби композиції в поєднанні з мультимедіа та інтерактивними технологіями дозволяють змінювати візуальні та змістові характеристики архітектурного середовища, виражені в планувальній структурі та світловій композиції будівель, створити «віртуальне» образне вираження міста. Технологія світлових інсталяцій покликана підкреслити унікальність, викликати сильні емоційні відчуття, посилити взаємодію людини із середовищем, у якому застосовується формотворна властивість штучного світла. Реалізується функція візуального поживлення об'ємно-просторової структури будівлі засобами динамічного управління режимами світла. Зокрема, формується технологія сенсорно-інтелектуального світла, що реєструє різні середовищні зміни та візуально змінює звичний образ архітектурних об'єктів і структур. Структурна роль і логіка використання світла і кольору визначається їхніми об'єктивними і ілюзорними властивостями, що викликають психологічні асоціації. Використовуючи сучасні технології медіа-фасадів, інтерактивні та світлодіодні технології, стало можливо візуально змінювати об'ємно-просторові характеристики міста через динамічне управління режимами світла.

Принцип зорової комфортності повинен забезпечити сприйняття об'єкта, що розміщується в міському середовищі, із найбільш ефективних точок огляду всієї будівлі. Таке сприйняття може бути цілеспрямованим і здійснюватися для знайомства з динамічними формами руху елементів будівлі (дах, фасади), а також ненавмисна (довільна), за якої немає заздалегідь визначеної мети і сприйняття будівлі здійснюється по ходу руху в міському середовищі. Для сприйняття інтерактивної будівлі велике значення має час сприйняття об'єкта – денний, вечірній, нічний.

Елементи трансформації будівлі найкраще сприймаються удень за природного освітлення. Увечері та вночі основою для сприйняття будівлі є штучне світло, яке є необхідною об'єктивною основою світлокольорового образу будівлі. Він народжується і зберігається в людській свідомості. Його якості визначаються значущістю ідей, закладених в основу об'єкта сприйняття, і ступенем досконалості їхнього вираження. Нічний спосіб інтерактивної будівлі може існувати тривалий час у свідомості людей завдяки зорової пам'яті, що важливо для процесу орієнтації в міському

середовищі. Такий нічний спосіб можна створити тільки із застосуванням засобів медіа-архітектури.

Принцип екологічної системності – створення енергоощадної, розміщеної на різних рівнях щодо ландшафтних поверхонь, будівлі з системою стійкого автономного функціонування та регулювання мікрокліматичних показників інтер'єрних та екстер'єрних просторів і впровадженням у їхню структуру природних елементів. Він передбачає формування об'ємно-просторової структури (інтерактивні будівлі) залежно від природних ресурсів ділянки місцевості. Вибір оптимальних джерел енергії з урахуванням регіональних особливостей (клімату ландшафту, енергозабезпечення та інших), реагування на зовнішні впливи формою плану і пластикою фасаду, залежність об'єму будівель від рельєфу і троянди вітрів. Дані мікроклімату і клімату визначають застосування тих чи інших несучих і огорожувальних конструкцій та матеріалів будівель; вони впливають також на прийоми поліпшення середовища загалом.

Композиційне і комп'ютерне моделювання об'єкта здійснюється також з урахуванням особливостей трансформації основних елементів будівлі. Створення будівлі не повинно зменшити загальну площу території озеленених просторів у районі будівництва. Заповнення втраченої території зеленої екосистеми відбувається завдяки зеленим просторам у будівлі. Ці простори розміщуються в зимових садах, озеленених атріумах, на балконах і лоджіях, експлуатованих дахах. Водночас площа озеленених просторів у будівлі має бути більше втраченої площі озеленення під час будівництва.

Будівля має бути пов'язана з міським середовищем (соціальною, інженерною та транспортною інфраструктурою) і формуватися в нерозривному зв'язку з навколишньою забудовою. Зведена будівля впливає на навколишнє середовище, оскільки відбуваються зміни швидкості і напрямку повітряних потоків, затінення інших будівель і ділянок. Вхідна група та рівень 1-го поверху повинні бути тісно пов'язані з містом, плавно з'єднувати структуру будівлі з міським середовищем. Принцип екологічної системності передбачає пріоритетне вирішення екологічних проблем у всіх типах архітектурно-містобудівної інфраструктури інтерактивних будівель. У цих будівлях, як у системі інтер'єрних, так і екстер'єрних просторів, мають бути забезпечені нормативні показники по шумовому, інсоляційному, вітрового режиму, чистоти повітряного басейну. Ці показники забезпечуються відповідним об'ємно-просторовим рішенням будівлі і прикладом нових, ефективних технологій.

З урахуванням викладених вище принципів розроблена концепція формування інтерактивних будівель у міському середовищі (рис. 3.9).

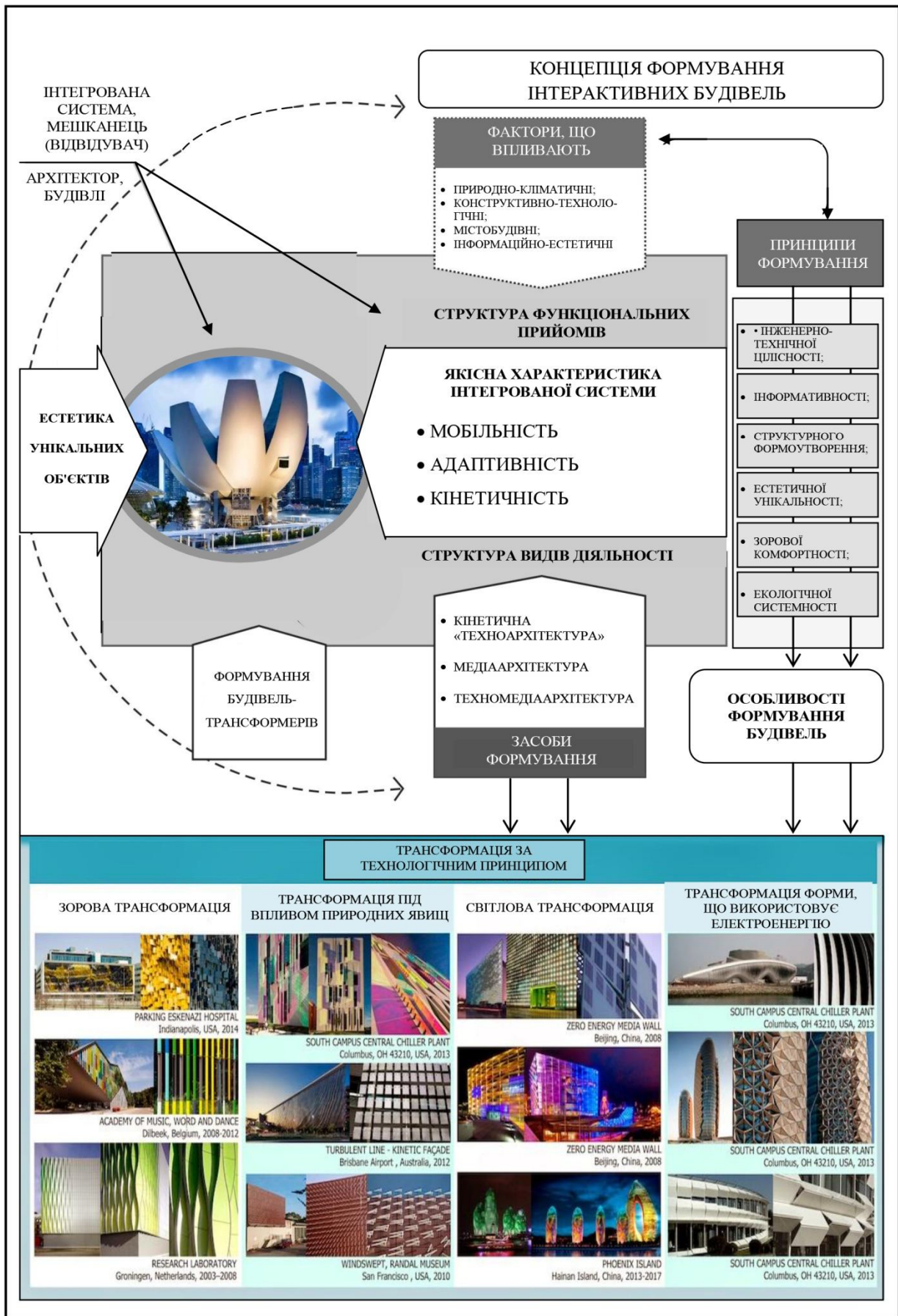


Рисунок 3.9 – Концепція формування інтерактивних будівель у міському середовищі

ВИСНОВКИ

В епоху інформаційного вибуху і комп'ютеризації основних сфер діяльності людини особливу актуальність набуває пошук науково-обґрунтованих підходів до проектування інтерактивних будівель і споруд у міському середовищі. Наразі вони створюються переважно на емпіричному рівні.

На підставі системного підходу в монографії подані теоретичні основи формування інтерактивних будівель. Подано визначення поняттю «інтерактивна будівля» з урахуванням аналізу наукових досліджень із цієї проблематики.

Інтерактивні будівлі є середовищними об'єктами, призначеними для різних функціональних процесів життєдіяльності населення в міському середовищі із застосуванням трансформованих технічних елементів в об'ємно-просторовій структурі, а також із використанням мультимедійних технологій.

У монографії вводиться поняття «статична архітектура» і «кінетична інтерактивна архітектура».

Статичність і нерухомість архітектурних об'єктів вважалися протягом тисячоліть характерною особливістю розвитку архітектури. Це обумовлено цілою низкою причин і, зокрема, тим, що суспільство, яке є постійно змінною субстанцією, у своїй масі консервативно (можливо, через страх непередбачуваності нового і бажання мати постійно гарантовану стабільність життя). У цих умовах проектування архітектори зазвичай намагалися утвердитися в статичній монументальності будівель і споруд, що створювало жорсткі межі використання таких об'єктів і вкрай рідко дозволяло їм реагувати на процеси розвитку суспільства. Відмінною рисою нашого часу є все зростаюча динамічність життя суспільства, пов'язана з прискореним розвитком науково-технічного прогресу, розширенням географії діяльності людей, збільшенням міграції і рухливості населення, що тягне за собою зміни у всіх сферах людської діяльності зокрема і в архітектурі.

Найбільш ефективним буде створення об'єктів кінетичної інтерактивної архітектури. Такі об'єкти в своїй об'ємно-просторовій структурі повинні становити інтегровану систему з якісними характеристиками мобільності (планувальна рухливість предметно-просторового середовища; адаптивність (здатність системи пристосовуватися до умов певного середовища); кінетичність (створення конструктивної системи будівель із механізмами руху).

У монографії виявлені витoki формування інтерактивних архітектурних об'єктів. Основоположником цього напрямку є британський вчений, художник і винахідник Г. Маск. Він першим сформулював базові принципи інтерактивної архітектури та переніс їх на архітектурні об'єкти. Таким першим об'єктом із базовими принципами інтерактивної архітектури став проект «Палац Веселошів» (Франція, 1961 р.), який не був побудований, але колосально вплинув на розвиток об'ємно-просторової структури інтерактивних будівель.

У ХХІ ст. з'являються різноманітні інформаційні технології, які стали засобом формування інтерактивних будівель і посилили їхній образний вплив. Таким засобом стала медіа-архітектура. З використанням прийомів медіа-архітектури інтерактивні будівлі стають композиційними акцентами в міському середовищі у вечірній час.

Сьогодні накопичений великий досвід створення інтерактивних будівель. У роботі проведено аналіз зарубіжного досвіду їхнього проектування. Визначено тенденції формування їхньої об'ємно-просторової структури. Виявлено фактори, що впливають на формування інтерактивних будівель: містобудівні, природно-кліматичні, конструктивно-технологічні, інформаційно-естетичні.

На підставі проведеного аналізу встановлено, що інтерактивні об'єкти мають різні варіанти трансформації елементів будівлі:

- трансформація фасадних систем;
- динаміка покрівлі;
- обертання поверхів;
- рух всієї будівлі навколо осі.

Прийоми трансформації будівель забезпечують багатofункціональність використання простору, регулювання мікроклімату, зміну об'ємно-просторових характеристик, виявлення унікального художнього образу. Розроблено аналітичну модель формування об'ємно-просторової структури інтерактивних будівель-трансформерів. Визначено критерії їхнього формування, до яких потрібно зарахувати: трансформацію елементів, функціональну диверсифікацію, варіантність, модульність, автономність, дискретність, функціональну ємність, енергоефективність, інформативність.

Потрібно виділити такі прийоми формування будівель-трансформерів:

- об'ємно-просторові;
- функціонально-планувальні;
- конструктивно-технологічні;
- світлокольорові модуляції.

Встановлено, що основними засобами формування інтерактивних будівель-трансформерів є кінетична техно-архітектура і медіа-архітектура.

Кінетична техно-архітектура – це формування конструктивної структури будинків із технічними компонентами, які здійснюють рух відносно один одного, не порушуючи загальну цілісність архітектурного об'єму.

Будинки-трансформери повинні мати різноманітні механізми, що забезпечують рух. Доцільно застосування адаптивних модулів з елементами руху за допомогою програмного забезпечення.

Медіа-архітектура – це формування інтерактивних будівель з динамічною модуляцією світлокольорових композицій на вертикальних і горизонтальних поверхнях об'єму будівлі і в структурі інтер'єрних просторів у вечірній і нічний час. Наразі найбільше поширилися медіа-фасади.

Медіа-фасади – це органічно вбудований в архітектурний вигляд будівлі дисплей довільного розміру і форми для трансляції текстових і графічних зображень на її поверхні. Загалом медіа-архітектура дозволяє створити унікальний художній образ будівель-трансформерів у вечірній і нічний час, а також сприяє різноманітності вигляду міста.

Варто також зазначити, що інтерактивні будівлі можуть створюватися із застосуванням засобів техно-архітектури або медіа-архітектури, а також із застосуванням інтегрованих засобів техно-медіа-архітектури.

У монографії розроблено принципи формування інтерактивних будівель-трансформерів. Це такі принципи:

- інженерно-технічної доцільності (створення ефективних прийомів трансформації елементів будівель);
- інформативності (зміна фізичних параметрів будівель);
- структурного формування (структурування об'єму з урахуванням функціонального призначення об'єкта);
- естетичної унікальності (створення індивідуального художнього образу об'єкта);
- зорової комфортності (виявлення основних точок сприйняття будівлі);
- екологічної системності (забезпечення нормативних санітарно-гігієнічних показників, енергоресурсності та заощадження).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ахмедова Л. С. Особенности трансформации визуального информационно-коммуникативного поля города : дис...канд. арх. : спец. 18.00.01 «Теория и история архитектуры, реставрация и реконструкция историко-архитектурного наследия» / Л. С. Ахмедова. – Самара, 2009. – 153 с.
2. Бабич В. Н. Принципы синергетики в архитектуре [Электронный ресурс] / В. Н. Бабич // Архитектон : известия вузов. – 2008. – № 21. – Режим доступа: http://archvuz.ru/magazine/Numbers/2008_1/template_article?ar=ГА/та3.
3. Бойко Х. С. Типи будинків та архітектурні конструкції : навч. посібник / Х. С. Бойко. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2012. – 196 с.
4. Боков А. В. Многофункциональные комплексы и сооружения / А. В. Боков. – М. : ЦНТИ по гражд. стр-ву и арх-ре, 1973. – 287 с.
5. Витюк Е. Ю. Синергетический подход к решению архитектурных задач : автореф. дис. ... канд. арх. : спец. 18.00.01 «Теория и история архитектуры, реставрация и реконструкция историко-архитектурного наследия» / Е. Ю. Витюк. – Екатеринбург, 2009. – 24 с.
6. Вотинин М. А. Инновационные здания и сооружения как средства гуманизации городской среды / М. А. Вотинин, О. В. Смирнова // Матеріали VI Міжнародної науково-технічної конференції «Проблеми надійності та довговічності інженерних споруд та будівель на залізничному транспорті». – Харків : УкрДУЗТ, 2017. – С. 193–195.
7. Гутнов А. Э. Эволюция градостроительства / А. Э. Гутнов. – М. : Стройиздат, 1984. – 256 с.
8. Ежов В. И. Архитектура общественных зданий и комплексов / В. И. Ежов, С. В. Ежов, Д. В. Ежов. – Киев : ВИСТКА, 2006. – 380 с.: ил.
9. Емельянова О. И. Виртуальная архитектура – новая модель цифрового формообразования / О. И. Емельянова, Т. В. Гавриленко // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. – 2014. – № 106. – С. 32–35.
10. Жидкова Т. В. Реконструкція житлових і громадських будинків / Т. В. Жидкова. – Харків : ХНАМГ, 2008. – 29 с.
11. Змеул С. Г. Архитектурная типология зданий и сооружений / С. Г. Змеул. – М. : Архитектура–С, 2004. – 234 с.
12. Игошев Б. М. История технических инноваций : учеб. пособие / Б. М. Игошев, А. П. Усольцев. – М. : Наука, 2013. – 400 с.
13. Иконников А. В. Пространство и форма в архитектуре и градостроительстве / А. В. Иконников. – М. : КомКнига, 2006. – 352 с.

14. Иовлев В. И. Квазивиртуальное пространство в архитектуре / В. И. Иовлев // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. – 2015. – № 1. – С. 42–45.
15. Котеньова З. І. Архітектура будівель і споруд : навч. посібник / З. І. Котеньова. – Харків : ХНАМГ, 2007. – 170 с.
16. Крижановская Н. Я. Генезис формирования инновационных зданий и сооружений в городской среде : монография / Н. Я. Крижановская, О. В. Смирнова. – Харьков : ХНУГХ им. А. Н. Бекетова, 2016. – 189 с.
17. Крижановская Н. Я. Этимология термина «инновации» в архитектурно-градостроительной деятельности / Н. Я. Крижановская, О. В. Смирнова // Международный научный журнал (International Scientific Journal). – Киев, 2016. – № 2 (Февраль). – С. 10–14.
18. Крижановская Н. Я. Анализ практического опыта формирования низкоуглеродных городов с системой зданий эко-министруктур / Н. Я. Крижановская, О. В. Смирнова. – Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури. – 2016. – № 9 (222) – С. 49–55.
19. Куликов А. С. История архитектуры, градостроительства и дизайна. Ч. I: Всеобщая история архитектуры : учеб. пособие / А. С. Куликов. – Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2003. – 106 с.
20. Лінда С. М. Архітектурне проектування громадських будівель : навч. посібник / С. М. Лінда. – Львів : Львівська політехніка. – 2010. – 608 с.
21. Мулдагалиева Е. О. Эволюция предпосылок понятия «Экополис» в градостроительной теории XX–XXI веков / Международный электронный научно-образовательный журнал «АМИТ» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.marhi.ru/AMIT/2013/2kvart13/muldagalieva/muldagalieva.pdf>
22. Новиков В. А. Архитектурно-эстетические проблемы реконструкции промышленных предприятий / В. А. Новиков. – М. : Стройиздат, 1986. – 167 с.: ил.
23. Обеднина С. В. Модульный принцип формообразования в дизайне / С. В. Обеднина, Т. Ю. Быстрова. – URL: <http://uniip.ru/juornal/arhiv/soderghanie/385-av1-2013/421-1-2013-obednina>
24. Оськин Б. В. Архитектура пространства обитания человечества на планете Земля / Б. В. Оськин. – М. : Компания Спутник+, 2006. – 117 с.
25. Орельская О. В. Современная зарубежная архитектура : учеб. пособие / О. В. Орельская. – М. : Академия, 2006. – 272 с.
26. Реконструкция и обновление сложившейся застройки города : учеб. пособие / общ. ред. : П. Г. Грабовой, В. А. Харитонов. – М. : АСВ, 2006. – 624 с.

27. Рождественская Е. С. Принципы включения архитектурного объекта в среду (на примере контактных зон городов) : автореф. дис. ... канд. арх. : спец. 18.00.01 «Теория и история архитектуры, реставрация и реконструкция историко-архитектурного наследия» / Е. С. Рождественская. – Нижний Новгород, 2007. – 22 с.
28. Саркисов С. К. Инновации в архитектуре / С. К. Саркисов. – М. : Либроком, 2012. – 336 с.
29. Семенов В. Т. Формирование устойчивого развития мегаполисов. Урбанистические аспекты : монография / В. Т. Семенов, Н. Э. Штомпель. – Харьков : ХНАГХ, 2009. – 335 с.
30. Серебренникова Т. А. Архитектура как инфопространство. Интегральные принципы формообразования в архитектуре / Т. А. Серебрякова, А. А. Раевский // Сетевой научно-теоретический журнал «Архитектон: известия вузов». – 2011. – № 34. – http://archvuz.ru/2011_22/11
31. Смірнова О. В. Синергетичний підхід до формування інноваційних будівель в міському середовищі. «Українсько-польські архітектурні візії: погляд крізь часи та епохи» : [монографія] / [Н. В. Бібік, Л. М. Жванко та ін. ; ред. : В. М. Бабаєв (голова)]. – Харків : Золоті сторінки, 2016. – 328 с. / С. 307–312.
32. Смирнова О. В. Основные направления формирования инновационных зданий в городской среде / О. В. Смирнова // Materials of the XIV International scientific and practical conference, Science without borders – 2018. Volume 10. Technical sciences. Construction and Architecture. Sheffield. Science and education LTD. – P. 75–77.
33. Смирнова О. В. Низкоуглеродные города как объекты формирования инновационных зданий и сооружений / О. В. Смирнова. – Проблемы теории и истории архитектуры Украины: сб. науч. тр. – Одесса, ОГАСА, 2015. – № 15 – С. 202–207.
34. Смирнова О. В. Приемы модульного формообразования инновационных жилых зданий / О. В. Смирнова. – Традиції та новації у вищій архітектурно-художній освіті : зб. наук. пр. – Харків : ХДАДМ, 2015. – № 1 – С. 106–110.
35. Смирнова О. В. Этапы формирования инновационных современных архитектурных объектов в городской среде. / О. В. Смирнова. – Оралдын Ғылым Жаршысы: научно-теоретич. и практич. журнал. – Казахстан, ЖШС «Уралнаучкнига», 2016. – № 29 (160) – С. 22–27.
36. Смирнова О. В. Типологические основы формирования инновационных зданий в городской среде : монография / О. В. Смирнова; Харьк. нац. ун-т гор. хоз-ва им. А. Н. Бекетова. – Харьков : ХНУГХ, 2017. – 189 с.

37. Смирнова О. В. Типологические особенности формирования высотных многофункциональных архитектурных комплексов / О. В. Смирнова. – Містобудування та територіальне планування : наук.-техн. збірник. – Київ : КНУБА, 2014. – № 53. – С. 502–508.

38. Смирнова О. В. Информационно-деятельностная система формирования инновационных зданий как средство обновления городской среды / О. В. Смирнова // Сучасні проблеми архітектури та містобудування. / Київ. нац. ун-т буд-ва і архіт. – Київ : КНУБА, – 2016. – Вип. 46. – С. 149–154.

39. Смирнова О. В. Приемы трансформации в формировании инновационных жилых и общественных зданий / О. В. Смирнова. – Materiały XI międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Perspektywiczne opracowania są nauką i technikami – 2015», Przemysł, Poland, 07–15 listopada 2015, Volume 10 – С. 25–29.

40. Смирнова О. В. Инновационные приемы формирования интерактивных зданий-трансформеров / О. В. Смирнова // Всеукраїнська науково-практична конференція «Сучасні тенденції розвитку архітектури та містобудування» – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – С. 99–100.

41. Смирнова О. В. Инновационные концепции формирования жилых и общественных зданий в городской среде. / О. В. Смирнова // Науковий вісник будівництва. Збірник наукових праць. – Харків : ХНУБА, 2014. – № 4 (78) – С. 63–67.

42. Смирнова О. В. Особенности инновационного формирования жилых и общественных зданий в городской среде / О. В. Смирнова. – Матеріали міжнар. наук.-техн. конф. «Сучасні проблеми архітектури і містобудівництва в умовах міжнародної інтеграції» : тези доповідей. – Харків : ХНУМГ, 2014. – С. 149–151.

43. Смоляр И. М. Экологические основы архитектурного проектирования / И. М. Смоляр, Е. М. Микулина, Н. Г. Благовидова. – М. : Академия, 2010. – 157 с.

44. Ткачев В. Н. Архитектурный дизайн : функциональные и художественные основы проектирования : учеб. пособие для студ. вузов / В. Н. Ткачев : Архитектура-С, 2006. – 352 с.

45. Усов Я. Ю. Формирование архитектурно-планировочной структуры биоклиматических жилых зданий : автореф. дис. канд. арх. : спец. 05.23.21 «Архитектура зданий и сооружений. Творческие концепции архитектурной деятельности» / Я. Ю. Усов. – М., 2013. – 30 с.

46. Устинченко Е. В. Роль дизайна в формировании инновационной среды города. / (Научный руководитель : канд. искусств., проф. В. А. Курочкин. – УРАЛГАХ), Журнал известия вузов «АРХИТЕКТОН», № 26, 2010.

47. Ходидья Ф. Новейшая архитектура / Ф. Ходидья. – М. : Астрель, 2015. – 192 с.
48. Хромов Л. Н. Рекламная деятельность: искусство, теория, практика. Аргументация в рекламе. Логика рекламы. Семантика рекламы [Электронный ресурс] / http://polbu.ru/hromov_advertising/ch06_i.html
49. Цайдлер Э. Многофункциональная архитектура / Э. Цайдлер. – М. : Стройиздат, 1988. – 264 с.
50. Шмуклер В. С. Формирование инновационных модульных зданий с применением современных конструкций / В. С. Шмуклер, О. В. Смирнова // Сучасні проблеми архітектури та містобудування : Наук.-техн. збірник / Відпов. ред. М. М. Дьомін. – Київ : КНУБА, 2017. – Вип. 47. – С. 532–540.
51. Шубенков М. В. Структурные закономерности архитектурного формообразования / М. В. Шубенков. – М. : Архитектура–С, 2006. – 320 с.
52. Хассел Э. Современная архитектура : искусство в деталях / [Э. Хассел, Д. Бойл, Д. Харвуд; пер. с англ. Ю. В. Сараевой; ред. : Т. И. Хлебнова, Н. Н. Романова]. – М. : АРТ-РОДНИК, 2010. – 128 с.
53. Gunshiro Matsumoto. Feature : Greenery landscape // SPA-DE. – Japan. Forest Design Editors Inc. 2007. – vol. 7. – P. 11–48.
54. Jodidio Philip. Green architecture Now / Philip Jodidio. – Hong Kong, London, Paris, New York : Taschen, 2009. – 416 p. : il.
55. Jerald, J. The VR Book. Human-Centered Design for Virtual Reality / J. Jerald. – New York: Association for Computing Machinery and Morgan & Claypool, 2015.
56. LaValle, S. M. Virtual reality / S. M. LaValle. – Illinois: Cambridge University Press, 2016.
57. Slaatta T. Urban screens: Towards the convergence of architecture and audiovisual media. [Электронный ресурс] / First Monday, Special Issue #4: – February 2006. – http://firstmonday.org/issues/special11_2/slaatta/index.html.
58. Proctor R. 1000 New Eco Designs and where to find them / R. Proctor. – Laurence King c/o Chronicle Books, 2009. – 352 p. : il.
59. Wang, X. Mixed Reality In Architecture, Design, And Construction / X. Wang, M. A. Schnabel. – Springer Science+BusinessMedia B. V., 2009.
60. Werthmann Christian. Green Roof : A Case Study / Christian Werthmann. – Princeton Architectural Press, 2007. – 160 p. : il.

Наукове видання

ВОТІНОВ Максим Алекович,
СМІРНОВА Ольга В'ячеславівна

**ІННОВАЦІЙНІ ПРИЙОМИ ФОРМУВАННЯ
ІНТЕРАКТИВНИХ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД
У МІСЬКОМУ СЕРЕДОВИЩІ**

МОНОГРАФІЯ

Відповідальний за випуск *С. П. Шкляр*

Редактор *О. В. Михаленко*

Комп'ютерне верстання *І. В. Волосожарова*

Дизайн обкладинки : *О. В. Смірнова,
Т. А. Лазуренко*

Підп. до друку 05.04.2019. Формат 60×90/8.
Друк на ризографі. Ум. друк арк. 6,6.
Тираж 300 пр. Зам. №

Видавець і виготовлювач:

Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002.
Електронна адреса: rektorat@kname.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
ДК № 5328 від 11.04.2017.