



№ 35 (2024) С. 27–34  
National Academy of Fine Arts and Architecture  
Collection of Scholarly Works  
«Ukrainian Academy of Art»  
ISSN 2411–3035  
Website: <http://naoma-science.kiev.ua>

УДК 728-044.92(520+477)  
ORCID ID: 0000-0003-1707-9598  
ORCID ID: 0009-0001-2231-9560  
DOI <https://doi.org/10.32782/2411-3034-2024-35-3>

### Катерина Міхесенко

кандидатка архітектури, старша викладачка  
кафедри теорії, історії архітектури та синтезу мистецтв,  
Національна академія образотворчого  
мистецтва і архітектури  
[kateryna.mikheienko@naoma.edu.ua](mailto:kateryna.mikheienko@naoma.edu.ua)

### Анастасія Дояр

здобувачка вищої освіти  
другого (магістерського) рівня  
факультет архітектури  
Національна академія образотворчого  
мистецтва і архітектури  
[anastasiia.doiar@naoma.edu.ua](mailto:anastasiia.doiar@naoma.edu.ua)

## ТЕЧІЯ МЕТАБОЛІЗМ ЯК СУЧАСНИЙ ПІДХІД ДО ПРОЄКТУВАННЯ ЖИТЛА

**Анотація.** В статті розглянуто житлові будинки Японії 1950–1970-х рр., що належать до течії метаболізм, яка передбачає створення будівель, які можуть функціонувати як живі організми, адаптуючись до потреб мешканців. **Мета статті** полягає у визначенні шляхів застосування прийомів метаболізму в проєктуванні сучасного житла. **Методика дослідження.** В основу дослідження покладено метод архітектурно-типологічного аналізу, що дав змогу виявити особливості об'ємно-просторового вирішення житлових будинків метаболізму. Також використовувалися такі методи як систематизація й узагальнення. **Результати дослідження та висновки.** На підставі проведеного аналізу житлових будинків Японії 1950–1970-х рр., що відносяться до течії метаболізм, виявлено прийоми, що дають змогу створювати довговічне житло, адаптоване до потреб мешканців. Йдеться про можливість диференціації елементів будівлі на довговічні (каркас і комунікації) і змінні (блоки). На цьому підґрунті запропоновано схему приватних і багатоповерхових житлових будинків, які доцільно використовувати залежно від місця розташування (сільські поселення – приватне житло, міста – багатоповерхове). Такий підхід до проєктування житла дає змогу швидкого будівництва, а також можливість постійно змінювати будинок залежно від потреб мешканців.

**Ключові слова:** житлова архітектура, метаболізм, модульна архітектура, багатоповерхове житло, приватне житло, незмінна структура.

**Kateryna Mikheienko**

*PhD in Architecture, Senior Lecturer  
of the Department of Theory,  
History of Architecture and Synthesis of Art  
National Academy of Fine Arts and Architecture  
kateryna.mikheienko@naoma.edu.ua*

**Anastasiia Doiar**

*Second-year Master's Student  
Faculty of Architecture  
National Academy of Fine Arts and Architecture  
anastasiia.doiar@naoma.edu.ua*

## METABOLISM FLOW AS A MODERN APPROACH TO HOUSING DESIGN

**Abstract.** *The article examines Japanese residential buildings from the 1950s to 1970s that belong to the Metabolism trend, which involves the creation of buildings that can function as living organisms, adapting to the needs of residents. **The purpose of the article** is to identify ways to apply Metabolism techniques in the design of modern housing. **Research methods.** The study is based on the method of architectural and typological analysis, which made it possible to identify the features of the volumetric and spatial solution of metabolism residential buildings. Systematization and generalization methods were also used. **Research results and conclusions.** Based on the analysis of Japanese residential buildings from the 1950s to 1970s belonging to the metabolism movement, the techniques that allow creating durable housing adapted to the needs of residents have been identified. This includes the possibility of differentiating building elements into durable (frame and communications) and replaceable (blocks). On this basis, we propose a scheme of private and multi-storey residential buildings, which should be used depending on the location (rural settlements – private houses, cities – multi-storey). This approach to housing design allows for rapid construction, as well as the ability to constantly change the house depending on the needs of the residents. **Key words:** residential architecture, Metabolism, modular architecture, multi-storey housing, private housing, unchangeable structure.*

**Постановка проблеми.** Забезпечення населення житлом є однією з ключових проблем у багатьох державах. Особливо гострою нині вона є в Україні, адже частина житлового фонду зруйнована та продовжує зазнавати руйнації не тільки під час бойових дій, але й у результаті ракетних атак на всю територію країни. У наш час проблема забезпечення житлом переважно вирішується за допомогою модульних містечок (такі містечка є у Львові, Бородянці, Ірпені тощо). Проте вони мають і недоліки, оскільки займають велику площу, а можливості їхньої трансформації досить обмежені. Окрім того, модульні містечка розглядаються переважно як тимчасові. Тому актуальним є створення довговічнішого житла, оскільки й після закінчення війни проблема забезпечення населення житлом не втратить своєї актуальності. Тому вже зараз необхідно шукати варіанти для вирішення цієї проблеми. У контексті сказаного важливо проаналізувати історичний досвід післявоєнної відбудови інших країн, зокрема Японії 1950–1970-х рр. в час виникнення метаболізму.

**Мета** – визначити шляхи застосування прийомів метаболізму в проектуванні сучасного житла.

### **Аналіз останніх досліджень та публікацій.**

Метаболізм коротко розглядається в підручниках, присвячених архітектурі ХХ ст. та філософії архітектурної творчості [1, 2, 3, 4]. Про особливості метаболізму як однієї з течій в архітектурі другої половини ХХ ст. йдеться в роботах Кісьо Курокави – одного із її засновників, зокрема в його дослідженні «Метаболізм в архітектурі» [5]. К. Курокава висвітлює концепцію власних проєктів, що виникли у межах японського архітектурного метаболізму. Він описує метаболічні будівлі як органічні структури, здатні розвиватися й адаптуватися до вимог суспільства та середовища. Подібні питання розглядаються і в публікаціях Р. Перніс і Х. Накамачі [6; 7]. Також у їхніх роботах описується оригінальність концепцій та інноваційний дизайн проєктів, розроблених представниками японського метаболізму. Автори аналізують, як ідеї й концепції метаболізму вплинули на розвиток архітектурних тенденцій та культурних практик не лише в Японії, але й в усьому світі. Так, Р. Накамачі досліджує, як рух метаболізму став ключовим фактором у формуванні сучасної архітектурної та культурної ідентичності Японії, а також його

вплив на глобальну архітектурну практику. Автор проводить детальний аналіз різних факторів цього впливу, включно з архітектурним стилем, інноваційними підходами та культурними цінностями. Окрім того, розглянуті публікації, присвячені окремим проектам, зокрема таким, як «Місто в повітрі», «Небесний будинок» та «Нова небесна будівля № 3» [8, 9]. Метаболізм як один з методів післявоєнної відбудови в Україні розглянуто у статті С. Кузьо та Г. Петришин [10].

**Виклад основного матеріалу.** Метаболізм – течія в архітектурі та містобудуванні середини ХХ ст., яка зародилася в Японії наприкінці 1950-х років. Метаболізм вперше був відкритий світові під час зустрічі «Congrès Internationaux d'Architecture Moderne» (CIAM) («Міжнародні конгреси сучасної архітектури») у 1959 році. Засновником метаболізму вважають відомого японського архітектора Кензо Танге; до групи метаболістів входили також архітектори: Кісьо Курокава, Кійонорі Кікутаке, Масато Отака та Фуміхіко Макі і критик Нобору Кавадзое. В основу метаболізму було покладено принцип індивідуального розвитку живого організму і його взаємодія з організмами інших видів [11, с. 140], адже загальне визначення терміну метаболізм – це безперервний і саморегульований кругообіг речовин, який відбувається у процесі існування живих організмів і супроводжується їхнім постійним самовідновленням [12]. Відповідно в архітектурі метаболізм будівлі й цілі міста порівнюються з енергетичним процесом, який характерний для всього живого. Йдеться про цикли змін, постійне оновлення та руйнування органічної тканини. Клітини ростуть, діляться, а потім вмирають, звільняючи місце для нових. Це безперервний цикл, який допомагає організмам підтримувати своє життя, адаптуючись до змін. Як живий організм взаємодіє з навколишнім середовищем, обмінюється елементами для свого функціонування, так і будівля, якщо розглядати її як живий об'єкт, може адаптуватися до різних впливів і змін.

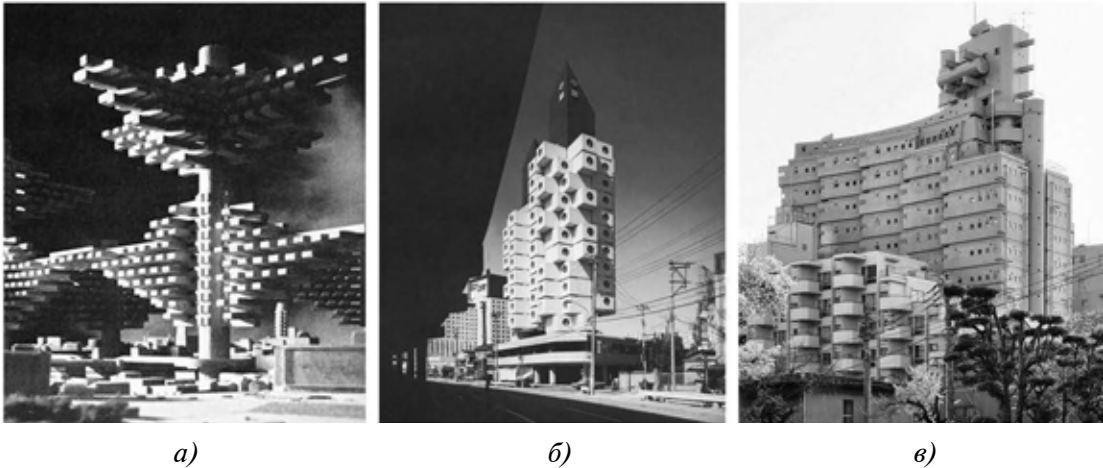
Однією з передумов появи метаболізму в архітектурі були соціально-політичні умови Японії у середині ХХ століття. Саме тоді актуальною була відбудова міст після Другої світової війни, що вимагало масштабного будівництва. Особливо гостро постала ця проблема для Токіо, адже окрім відбудови міста, необхідним було його розширення.

У 1960 р. групою архітекторів<sup>1</sup> на чолі з К. Танге було розроблено міський план Токіо. Перед виконанням проекту провели демографічне та економічне дослідження для виявлення проблем, які постали перед містом. В результаті там виявили демографічний бум (населення зросло з 5,4 млн до 10 млн за 10 років – з 1950 р.); відсутність житла та доступної землі для будівництва; «задушливий» транспортний рух (система вуличного транспорту могла охопити лише 9% міста). Група архітекторів вважала, що такі проблеми не можна вирішити наявними засобами формування міського середовища. Тому К. Танге та його команда спробували зробити радикальну реконструкцію. Вони запропонували розширити місто до Токійської затоки, де передбачалось створити безпосередньо на воді гігантські мегаструктури заввишки 138 м, де могли мешкати до 5 млн людей [2; 11]. Особливістю запропонованого К. Танге плану реконструкції Токіо було те, що місто могло постійно розвиватися як живий організм, що є однією з основних ознак метаболізму, який фактично зародився під час роботи на цим проектом.

Метаболізм розвинувся і в житловій архітектурі. Одним з ранніх прикладів багатопверхового будинку був проект мегаструктури «Місто в повітрі» в районі Шіндзюку в Токіо (1962 р.) авторства Арата Ісодзакі (іл. 1, а). Це був амбітний проект, мета якого – переосмислення міського ландшафту Токіо. Він не був реалізований, але цікавий з погляду формування багатопверхового житлового будинку.

Архітектор запропонував спорудити декілька ядер, кожне площею приблизно 10 м<sup>2</sup>. У кожному ядрі пропонувалося розмістити вертикальні комунікації та інше необхідне обладнання. З висоти 31 м над рівнем землі до кожного ядра в різних напрямках кріпилися горизонтальні консольні елементи. Своєю чергою до них монтувалися капсули, в яких і розташовувалося житло. Таким чином, за задумом А. Ісодзакі, житло утворювало самостійне середовище проживання людей у небі. Проект був частиною концепції багаторівневого міста. Запропонований будинок мав розмішуватися над традиційним містом з магістралями та паркувальними спорудами, що проходять між масивними пілонами [8].

<sup>1</sup> Окрім Кензо Танге, до цієї групи входили Кохі Камія (відповідальний за житлові системи), Арата Ісодзакі (відповідальний за офісні будівлі) та Кісьо Курокава (відповідальний за транспортування).



а)

б)

в)

Лл. 1. Багатоповерхові житлові будинки в Токіо (Японія):  
 а – нереалізований проєкт мегаструктури «Місто в повітрі» (1962)  
 (арх. А. Ісодзакі) [8]; б – капсульна вежа «Накагін», (1972), (арх. К. Курокава) [5];  
 в – «Нова небесна будівля № 3» (1972), (арх. Й. Ватанабе). [13]

Пропоновані структури «Міста в повітрі» давали змогу розширювати та реорганізувати міський простір, додаючи або видаляючи капсули, щоб задовольнити потреби мешканців у реальному часі.

Розквіт метаболізму у житловій архітектурі припав на початок 1970-х років. Одним із знакових тогочасних об'єктів, є капсульна вежа «Накагін» (1972)<sup>2</sup> К. Курокави у Токіо (іл. 1, б). «Накагін» будувалася як готель для бізнесменів, які ненадовго приїжджають у справах до столиці Японії. Будівля складалася з двох залізобетонних веж заввишки 11 і 13 поверхів та 144 металевих капсул, приєднаних до них. Вежі слугували несучими конструкціями й водночас виступали в ролі стовбурів комунікацій, де розмістили інженерне обладнання, сходові марші, ліфти. Вежі були пов'язані одна з одною – через кожні три поверхи влаштовані мости-переходи.

Кожна капсула, прикріплена до цих стовбурів, була цілісним житловим середовищем, розміри якого не перевищували 2,5×4 м (звичайний для японців розмір чайної кімнати в шість татамі). У цьому невеликому просторі було все необхідне для життя і роботи. Капсули кріпилися до башт-стовбурів чотирма болтами, тому кожную з них можна було зняти і замінити без шкоди для інших [5]. За задумом автора, капсули слід було міняти кожні 25 років, але через брак коштів

цього не робили. Потрібно відмітити дуже короткий час реалізації цього проєкту, вежу зібрали всього за 30 днів.

Схожою за структурою до вежі «Накагін» є «Нова небесна будівля № 3» (1972) Йодзі Ватанабе у Токіо<sup>3</sup> (іл. 1, в). Будівля складається з центрального ядра, де розміщені основні комунікації, і модульних квартир, прикріплених з обох боків від ядра. Кожна квартира, включно з невеликим балконом, виступає поза межі основного об'єму, виглядаючи як закрита капсула, подібно до «Накагін». На деяких поверхах «капсули» з'єднані одна з одною, створюючи більші житлові одиниці.

Метаболізм як течія яскраво виявився не тільки у багатоповерхових житлових будинках, які були частиною великих мегаструктур, але й у приватних, розрахованих на одну родину.

Одним з перших таких прикладів можна вважати «Небесний будинок» (1958 р.) Кійонорі Кікутаке у Токіо (іл. 2), спроектований архітектором для своєї родини. Він складається з єдиної горизонтальної бетонної плити розміром 10х10 м, яку підняли на висоту 4,5 м за допомогою чотирьох опор, розташованих по центру кожної сторони плити, щоб звільнити кути. Опори також підтримують бетонний дах. Основний (другий) поверх має гнучке розпланування з центральним житловим простором і службовими зонами з боків, що нагадує традиційний японський інтер'єр.

<sup>2</sup> За відсутності охочих вкласти гроші у реставрацію застарілих конструкцій вежі «Накагін», її було знесено у 2022 році.

<sup>3</sup> Будівля стояла напівзанадбаною протягом багатьох років до повної реконструкції в 2010 році. Зараз тут розміщується житло, офіси та магазини.



Іл. 2. «Небесний будинок» (1958) (арх. К. Кікутаке). [9, 14]

Навколо цього єдиного простору розташований суцільний балкон.

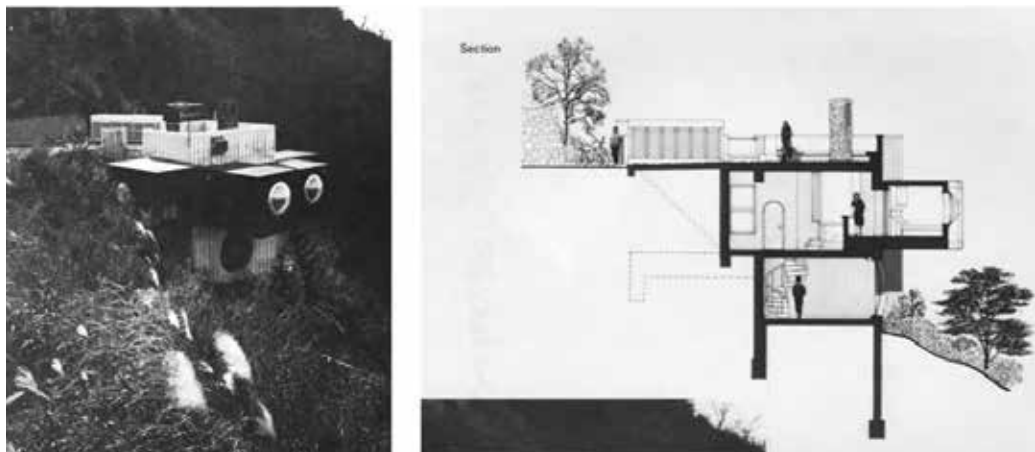
Відкритий нижній (перший) поверх давав змогу додавати, замінювати або видаляти блоки різного функціонального призначення відповідно до потреб сім'ї. Наприклад, упродовж певного періоду блок з дитячою кімнатою був приєднаний на першому поверсі, але доступ до неї був з головного простору основного (другого) поверху.

Ще одним прикладом приватного житлового будинку течії метаболізм є капсульний будинок «К» (1972 р.) К. Курокави у префектурі Нагано, спроектований ним для своєї родини (іл. 3).

Зважаючи на те, що будинок «К» розташований на крутому схилі, була зроблена своєрідна бетонна прямокутна конструкція, частина якої була врізана в пагорб. Рівень даху знаходився на рівні верхньої ділянки схилу, щоб дах можна було використовувати для паркування. Ця бетонна конструкція була

незмінним елементом, в якому розмішувалися сходи, що слугували основною вертикальною комунікацією та загальний простір на кожному поверсі. До цієї конструкції спеціальними болтами кріпилися чотири капсули. Тут було використано той самий тип капсул, як і у вежі «Накагін», але із спеціальними функціями, такими як кухня, спальні (дві капсули) і чайна, з'єднані між собою центральним залізобетонним житловим простором. Розміри кожної капсули 2,5×4 м, такі ж, як у традиційної японської чайної кімнати. У всьому будинку круглі вікна (така форма використовується в традиційних японських чайних).

Ще одним прикладом індивідуального житла може бути нереалізований проєкт «Бетонного капсульного будинку» (1975, арх. К. Курокава) — своєрідний експеримент, основне завдання якого — забезпечення ефективного використання простору та створення простого, але водночас функціонального житла. Будинок складається з кількох



Іл. 3. Капсульний будинок «К» (1972) у префектурі Нагано (арх. К. Курокава): а — загальний вигляд; б — розріз. [5]

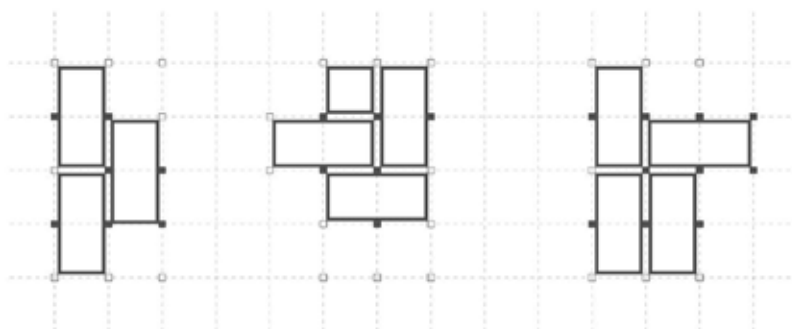
модульних капсул, які можуть бути розміщені одна на одній або з'єднані між собою, утворюючи більшу структуру. Передбачалося, що блоки розміром  $3 \times 6$  м можуть бути швидко виготовлені з бетону, а з'єднувати їх передбачалося за допомогою болтів [5]. Капсульні блоки мають мінімалістичний дизайн, з гладкою поверхнею та простими формами. Їхня компактність дає змогу ефективно використовувати простір, а модульність уможливорює розширення будинку, якщо виникає така потреба. Залежно від місцевих кліматичних умов дах може бути плоским або односхилим.

Отже, можемо підсумувати, що одним з найбільш важливих прийомів метаболізму є чітка диференціація більш і менш довговічних елементів та модульність, яка дає змогу заміни недовговічних елементів. Таким чином будівля матиме постійний розвиток. Довговічна (незмінна) структура будівлі – це

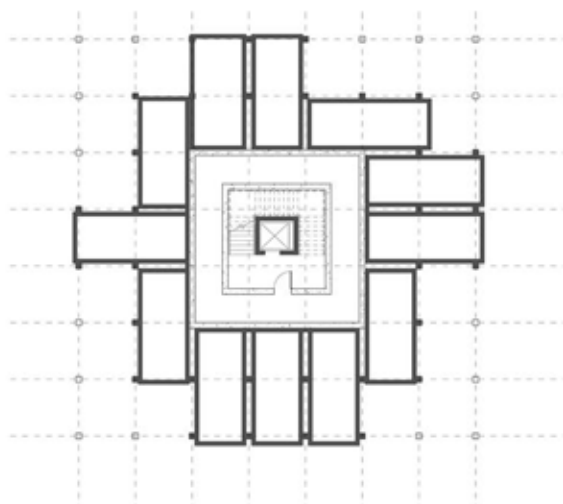
її основа з комунікаціями, а житлові приміщення можуть бути періодично замінені не тільки за технічною потребою, але й відповідно до запитів власників (без шкоди для сусідів, якщо це багатоповерхове житло). Технічна мобільність і гнучкість подібної системи, на думку метаболістів, дають змогу вчасно реагувати на швидкий розвиток суспільства.

На нашу думку, досвід Японії може допомогти створенню в Україні варіантів довговічного і водночас швидкого у будівництві житла, яке могло б трансформуватися залежно від потреб мешканців. Йдеться як про багатоповерхове житло, так і про індивідуальні (приватні) будинки. З огляду на прийоми метаболізму в архітектурі та будівельні норми України можна запропонувати схеми приватного житлового і багатоповерхового будинку.

Для приватного житла можливе створення типових проектів індивідуальних будинків з каркасом і центральним простором. До нього



Іл. 4. Варіанти схем приватного житлового будинку. 2024.  
[Кресленик А. Дояр]



Іл. 5. Схема багатоповерхового житла. 2024.  
[Кресленик А. Дояр]

можуть кріпитися блоки з необхідними приміщеннями. Кількість блоків може варіюватися і відповідно трансформуватися площа будинку залежно від кількості мешканців (іл. 4). Окрім того, що блоки можна додавати, також один блок можна замінити іншим, а якщо якісь функціональні зони зовсім не потрібні, то їх можна демонтувати. Такий проект доцільний для застосування в сільських поселеннях, де зазвичай є великі земельні ділянки.

У містах раціональним є будівництво багатоповерхового житла, що дає змогу скоротити площу забудови і відвести більше простору під зелені насадження (іл. 5). Під час проектування висотного житлового будинку передусім призначається модульна сітка колон, потім створюється монолітний каркас з усіма комунікаціями (йдеться про застосування незадимлюваної сходової клітки типу Н4 та обов'язкову наявність ліфта для маломобільних груп населення). Після будівництва каркасу до нього вже можуть кріпитися житлові блоки. Типовий блок має містити такі приміщення, як спальня, вітальня, кухня та ванна кімната. Планування приміщень в середині блоку може бути неординарним та функціональним, для максимального використання простору. Окрім блоку, який

містить всі необхідні зони однієї квартири, можуть бути створені блоки, де розміщуються окремі функціональні зони, скажімо, кухня може бути об'єднана з вітальною для створення відкритої просторової концепції. Ці блоки призначені для створення більших за площею квартир. Оскільки передбачається, що блоки матимуть стандартизований дизайн, їх можна легко комбінувати, збільшуючи надалі їхню кількість. Каркас будинку не обов'язково має бути одразу заповнений блоками, їх можна додавати вже в процесі функціонування будинку. До того ж є змога розширення площі квартир завдяки додаванню суміжних блоків.

Також доцільним видається відведення першого поверху під комерційні приміщення. Принцип структури першого поверху подібний до житлової частини, коли блок з тим чи іншим функціональним вирішенням вставляється в існуючий каркас або демонтується з нього.

Перевагою такого підходу як до приватного житла, так і для багатоповерхового є швидкість його реалізації, адже необхідно звести тільки каркас з комунікаціями, а далі з набору стандартних блоків можна створювати квартири залежно від запитів замовників.

**Висновок.** Отже, розглянувши приклади архітектури японського метаболізму, нами запропоновані дві схеми створення довговічного житла: приватних будинків для сільської місцевості і багатоповерхових будинків для міст. Основним для створення таких схем є прийоми метаболізму — диференціація елементів відповідно до їхньої довговічності (каркас — незмінний) і блоки, які можуть замінюватися не тільки за умови фізичного зношування, але й у зв'язку зі зміною потреб. На наш погляд, такий підхід до формування житла в сучасних умовах дасть змогу створення довговічного житла, але водночас і персоналізованого, яке реагує на запити родини.

#### Список використаних джерел

1. Антоненко І. В. Аспекти формування дизайну житлових об'єктів на основі модульних структур. *Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації : матеріали Міжнар. наук.-практ. інтернет-конференції*, 26 жовт. 2018 р. Переяслав-Хмельницький, 2018. Вип. 40. С. 704–710.
2. Дубинський В. П., Мухортов М. Л. Конспект лекцій з курсу «Теорія і критика сучасної архітектури» (кінець XIX — XX — початок XXI ст.) (для студентів 5 курсу спеціальності 7.06010202, 8.06010202 «Містобудування») / Харк. нац. ун-т міс. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків : ХНУМГ, 2013. 123 с.
3. Кравченко І. Л., Тюкалова А. С. Особливості формування архітектурного метаболізму в громадських будівлях. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. Київ, 2016. Вип. 44. С. 59–64.
4. Архітектура сучасності: остання третина XX — початок XXI ст.: навч. посібник / Б. С. Черкес, С. М. Лінда. Львів : Львівська політехніка, 2010, 380 с.
5. Kurokawa K. *Metabolism in Architecture*. London, 1977. 208 p.
6. Nakamachi H. The Cultural Legacy of Metabolism: From Local to Global. *Emory University*. URL: <https://etd.library.emory.edu/concern/etds/r781wh276?locale=en> Дата публікації: весна. 2020. (дата звернення 24.03.2024).
7. Pernice R. Metabolism Reconsidered. Its Role in the Architectural Context of the World. *Journal of Asian Architecture and Building Engineering*. 2004. November, Vol. 3, № 2. P. 357–363.
8. González M. F. The City in the Air by Arata Isozaki / Trans. Johansson E. *ArchDaily*. URL: <https://www.archdaily.com/912738/the-city-in-the-air-by-arata-isozaki>. Дата публікації: 08.03.2019. (дата звернення: 04.03.2024).
9. Lucarelli F. Evolutionary Housespace: the Metabolist Sky House by Kiyonori Kikutake (1958). *SOCKS*. URL: <https://socks-studio.com/2013/12/12/evolutionary-housespace-the-metabolist-sky-house-by-kiyonori-kikutake-1958/>. Дата публікації: 12.12.2013. (дата звернення: 24.03.2024).
10. Кузьо С., Петришин Г. Метаболізм як напрям розвитку архітектури у післявоєнній відбудові. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка»*. Львів, 2023. Серія: «Архітектура» № 2 (10). С. 98–110.
11. Філософія архітектурної творчості : навч. посіб. / С. Г. Буравченко та ін. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2021. 228 с.
12. Біологічний словник / за ред. К.М. Ситника, В.О. Топачевського. 2-е вид. Київ: Головна редакція УРЕ, 1986. 680 с. URL: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/1402/metabolizm> (дата звернення: 20.02.2024).
13. New Sky Building #3. *Hidden Architecture*. URL: <https://hiddenarchitecture.net/new-sky-building-3/> (дата звернення: 06.03.2024).
14. Sky House. *Hidden Architecture*. URL: <https://hiddenarchitecture.net/sky-house/> (дата звернення: 06.03.2024).

### References

1. Antonenko, I. V. (2018). Aspekty formuvannia dyzainu zhytlovykh ob'ektiv na osnovi modulnykh struktur [Aspects of forming the design of residential objects based on modular structures]. *Tendentsii ta perspektyvy rozvytku nauky i osvity v umovakh hlobalizatsii : materialy Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi internet-konferentsii, 26 zhovtnia 2018 roku* [Trends and prospects of the development of science and education in the conditions of globalization: materials of the International Scientific and Practical Internet Conference, 26 October, 2018], (40), 704–710 [In Ukrainian].
2. Dubynskiy, V. P., & Mukhortov, M. L. (2013). Konspekt lektsii z kursu “Teoriia i krytyka suchasnoi arkhitektury” (kinets XIX – XX – pochatok XXI st.) [Lecture notes for the course “Theory and Criticism of Contemporary Architecture”]. KhNUMH [In Ukrainian].
3. Kravchenko, I.L., & Tiukalova, A.S. (2016). Osoblyvosti formuvannia arkhitekturnoho metabolizmu v hromadskykh budivliakh [Features of the formation of architectural metabolism in public buildings]. *Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannia* [Modern problems of architecture and urban planning], (44), 59–64 [In Ukrainian].
4. Cherkes B.S., & Linda S.M. (2010) Arkhitektura suchasnosti : ostannia tretyna XX – pochatok XXI st. [Architecture of the Modern Age: the Last Third of the 20th – the Beginning of the 21st Centuries]. Lvivska politekhnikha [In Ukrainian].
5. Kurokawa, K. (1977). *Metabolism in Architecture* [In English].
6. Nakamachi, H. (2020, Spring). The Cultural Legacy of Metabolism: From Local to Global. *Emory University*. URL: <https://etd.library.emory.edu/concern/etds/r781wh276?locale=en> [In English].
7. Pernice, R. (2004). Metabolism Reconsidered. Its Role in the Architectural Context of the World. *Journal of Asian Architecture and Building Engineering*, 3(2), 357–363 [In English].
8. González, M. F. (2019, March 08). The City in the Air by Arata Isozaki (E. Johansson, Trans.). *ArchDaily*. <https://www.archdaily.com/912738/the-city-in-the-air-by-arata-isozaki> [In English].
9. Lucarelli, F. (2013, December 12). Evolutionary Housescape: the Metabolist Sky House by Kiyonori Kikutake (1958). *SOCKS*. <https://socks-studio.com/2013/12/12/evolutionary-housescape-the-metabolist-sky-house-by-kiyonori-kikutake-1958/> [In English].
10. Kuzo, S., & Petryshyn, H. (2023). Metabolizm yak napriam rozvytku arkhitektury u pisliavoiennii vidbudovi [Metabolism as a direction of architectural development in post-war reconstruction]. *Visnyk Natsionalnoho universytetu «Lvivska politekhnikha». Seriya: «Arkhitektura»* [Bulletin of Lviv Polytechnic National University], (10), 98–110 [In Ukrainian].
11. Buravchenko, S.H., Karpov, V.V., Barmashyna, L.N., Pyvovarov, O.H., & Bzhezovska, N.V. (2021). *Filosofia arkhitekturnoi tvorchosti: navchalnyi posibnyk* [Philosophy of architectural creativity: a study guide]. OLDI-PLIuS [In Ukrainian].
12. Sytnyk, K.M., & Topachevskiy, V.O. (1986). Biolohichniy slovnyk.[ Biological dictionary]. (2 vyd.) Kyiv <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/1402/metabolizm> [In Ukrainian].
13. New Sky Building #3. (n.d.). *Hidden Architecture*. URL: <https://hiddenarchitecture.net/new-sky-building-3/> [In English].
14. Sky House. (n.d.). *Hidden Architecture*. <https://hiddenarchitecture.net/sky-house/> [In English].

Подано до редакції 06.06.2024