

КОНЦЕПЦІЯ «РОЗУМНОГО ЖИТЛА» У КОНТЕКСТІ СУЧАСНИХ АРХІТЕКТУРНИХ ТЕНДЕНЦІЙ

Мінченков Р. І.,

аспірант,

ruslanwl18@gmail.com, ORCID: 0000-0003-1635-8317

Одеська державна академія будівництва та архітектури

Анотація. Статтю присвячено дослідженню концепції «розумного житла» як інноваційного напрямку розвитку сучасної архітектури, що поєднує технологічні, естетичні та екологічні аспекти проектування. У роботі розглянуто сутність поняття «smart home» як системи, здатної забезпечувати автоматизований контроль мікроклімату, енергоспоживання, безпеки та комфорту мешканців завдяки інтеграції цифрових технологій і штучного інтелекту та мережі IoT (Internet of Things).

Детально розглянуто передумови виникнення концепції «розумного житла» в контексті глобальних урбаністичних процесів, зростання енергоспоживання та необхідності оптимізації використання природних ресурсів. Відзначено, що розвиток smart-технологій у житловій архітектурі є прямою відповіддю на виклики сучасності — кліматичні зміни, перенаселеність міст, зростання цін на енергію та підвищення вимог до комфорту і безпеки людини. Відзначено роль бездротових технологій зв'язку (Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee, Thread), що забезпечують обмін даними між пристроями, а також їхні переваги та обмеження залежно від архітектури мережі.

Окрему увагу приділено аналізу основних архітектурних тенденцій XXI століття, що впливають на формування smart-житла: концепції сталого розвитку, екологічного дизайну, цифровізації архітектурного проектування, інтеграції штучного інтелекту та автономних систем управління. У статті зазначено, що сучасне житло перестає бути лише фізичним об'єктом — воно перетворюється на «живу» систему, яка взаємодіє з мешканцем, реагує на його потреби та зовнішні фактори, здатна до саморегулювання й енергозбереження.

Досліджено структуру «розумного житла» як багаторівневої системи, що включає інформаційно-комунікаційне середовище, енергетичні комплекси, сенсорну мережу, системи безпеки, клімат-контролю, освітлення та мультимедіа. Проаналізовано роль архітектора як інтегратора інженерних, дизайнерських та технологічних рішень. Наголошено на важливості впровадження принципів «інтелектуального управління територіями» (smart governance), розвитку кластерного планування та створення «міст коротких відстаней» (15-minute city).

У статті підкреслюється, що майбутнє будівництва визначається симбіозом архітектури, науки та цифрових технологій. Впровадження систем «розумного міста», відновлюваних джерел енергії, автоматизованих систем управління кліматом та освітленням відкриває нові можливості для проектування адаптивних, енергонезалежних будівель.

У підсумку визначено, що сучасна архітектура та будівництво вступають у нову епоху, де технології, екологія та соціальні потреби поєднуються у єдину систему. Технології стають інструментом для забезпечення комфорту й безпеки, архітектура підтримує природне середовище, а міста перетворюються на простори гармонійного співіснування та сталого розвитку. У цьому контексті головним є створення людиноцентричного, екологічно відповідального й адаптивного житлового середовища, що відповідає викликам сучасності.

Ключові слова: розумне житло, розумне місто, інтелектуальні системи, енергоефективність, сталий розвиток, сучасні тенденції, цифрові технології, автоматизація, 15-minute city.

Вступ. У сучасній архітектурі спостерігається зростаючий інтерес до інтеграції цифрових технологій у житлове середовище, що зумовлено потребою забезпечення комфорту, безпеки та енергоефективності. Концепція «розумного житла» (smart home) постає як інноваційна відповідь на ці виклики, об'єднуючи архітектурне проектування з автоматизованими системами управління кліматом, енергоспоживанням, безпекою та мультимедійним середовищем.

Зростання урбанізаційних процесів, перенаселеність міст, глобальні кліматичні зміни та стрімке підвищення вартості енергії створюють нові вимоги до житлових просторів. У цьому контексті smart-житло перестає бути лише фізичною структурою, стаючи «живою» системою, здатною взаємодіяти з мешканцями, адаптуватися до зовнішніх умов і оптимізувати ресурси.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У контексті вивчення концепції «розумного житла» та її інтеграції у сучасну архітектуру останні публікації виокремлюють кілька ключових напрямів дослідження: технічні рішення й інтелектуальні системи керування, енергоефективність і екологічна складова, трансформація архітектурно-планувальних підходів, а також питання стандартизації й адаптації до національного рівня.

Дослідження Д. Ю. Додона та С. В. Риндюка [1] фокусується на «розумному будинку» як технології, що підвищує безпеку житла. Автори розглядають реалізацію інтегрованих систем контролю доступу, відеомоніторингу, сигналізації та автоматизації побутових процесів. Перевагою роботи є практична спрямованість — перелік конкретних технічних рішень та їх роль у підвищенні безпеки мешканців. Водночас у статті обмежено увагу питанням просторового та архітектурного втілення таких систем (наприклад, впливу інсталяцій на планувальні рішення або на зовнішній вигляд будівель). Це створює потребу в міждисциплінарних дослідженнях, що поєднують інженерію безпеки й архітектурний дизайн.

М. С. Садовяк [2] здійснює широкий огляд еволюції парадигм у житловому будівництві від традиційних підходів до інноваційних моделей. У роботі підкреслено, що smart-технології мають не лише технічний, але й стратегічний характер: вони змінюють підходи до планування, управління житловими масивами і взаємодії з інфраструктурою міста. Перевага статті — системний підхід і аналіз трансформаційних викликів. Однак відсутнє глибоке емпіричне обґрунтування ефективності конкретних smart-рішень у локальному (українському) контексті, що залишає поле для прикладних досліджень.

І. В. Нездвєцька та В. В. Мельничук [3] досліджують структуру й організацію smart-систем як цілісної архітектурно-технічної платформи. У матеріалі присутній чіткий поділ на функціональні модулі (сенсори, комунікаційна платформа, AI-модулі, інтерфейси користувача), а також розгляд інтеграції з енергетичними системами будівлі. Перевага — глибока архітектурно-технічна схема; обмеження — недостатня увага до соціально-психологічних аспектів прийняття технологій користувачами (usability, приватність, прийняття IoT у побуті).

Електронний ресурс «Сучасні технології у будівництві: Інновації та майбутнє» (Odesa, 2025) [4] виконує роль оглядового джерела, що консолідує поточні інновації в будівництві, включно з цифровими інструментами, BIM-підходами, енергоефективними технологіями та рішеннями для smart-інфраструктури. Цінність джерела — оперативність і доступність огляду; водночас важливо критично ставитися до якісної перевірки фактів і доцільності запозичення іноземних технологій без адаптації до місцевих умов.

Магістерська робота В. В. Павлюса [5] аналізує інструменти інформаційних технологій у концепції розумного міста, що є важливим контекстом для розвитку розумного житла. Автор приділяє увагу інтеграції локальних smart-рішень у міські платформи управління (дані міського масштабу, управління трафіком, енергетичні мережі).

Постановка завдання. Попри активний розвиток smart-технологій у світі, в Україні їх інтеграція у житлову архітектуру залишається обмеженою технічними, економічними та нормативними факторами. Існує потреба у розробці національних стандартів, що враховують

специфіку місцевого середовища, культурні та соціальні аспекти, а також формування методології проектування smart-житла, здатного ефективно взаємодіяти з міською інфраструктурою.

Водночас, архітектурна складова smart-житла потребує нових підходів до просторової організації, включаючи гнучкі планування, модульні системи, трансформовані інтер'єрні елементи та біокліматичне проектування. Невирішеність цих проблем обмежує потенціал інтеграції інтелектуальних систем у житлові комплекси та стримує розвиток української архітектури у напрямку сталого та інноваційного урбанізму.

Потрібно визначити основні принципи та тенденції впровадження концепції розумного житла у сучасній архітектурі, зокрема в українському контексті, з урахуванням технологічних, екологічних та соціальних аспектів.

Основний матеріал і результати. У сучасному світі житлове середовище стрімко трансформується під впливом технологічного прогресу, урбанізаційних процесів та підвищених вимог до комфорту, безпеки й енергоефективності. Концепція «розумного житла» (smart home) стає ключовим напрямом інноваційної архітектури, поєднуючи цифрові технології, автоматизацію та інтерактивне середовище для мешканців. Smart-будинки — це не просто приміщення, а інтегрована система сенсорів і керуючих пристроїв, здатна адаптуватися до потреб користувача, змін у навколишньому середовищі та зовнішніх факторів, забезпечуючи комфорт, безпеку та енергозбереження.

Центр керування smart-житлом об'єднує всі підключені пристрої в єдину мережу, дозволяючи віддалено контролювати освітлення, клімат, побутові прилади, відеоспостереження та інші системи через смартфон, планшет або комп'ютер. Модульна архітектура таких систем забезпечує можливість поступового розширення функцій, адаптації до змін потреб мешканців та інтеграції нових технологій без повного переобладнання будинку.

Розумні будинки є відповіддю на глобальні виклики XXI століття: перенаселеність міст, зростання вартості енергії, необхідність ефективного використання ресурсів та зміни клімату. Водночас розвиток smart-технологій формує нові архітектурні підходи: застосування гнучких планувальних структур, трансформованих елементів інтер'єру, біокліматичного дизайну та інтеграції автономних систем управління. Сучасне житло вже не обмежується фізичним простором — воно перетворюється на «живу» систему, яка взаємодіє з мешканцем, саморегулюється і створює індивідуалізований комфорт.

Таблиця 1. Сучасні тенденції житлового середовища та концепції smart home[1]

Компонент	Функція
Smart Home (центр)	Інтегрована система житла
Сенсори	Відстеження руху, температури, вологості, якості повітря
Клімат-контроль	Регулювання температури, вентиляції, кондиціонування
Енергоспоживання	Моніторинг та оптимізація використання електроенергії та води
Безпека	Відеоспостереження, сигналізація, контроль доступу
Освітлення / мультимедіа	Автоматичне управління світлом, музикою, розвагами
Комфорт / інтерфейс користувача	Керування через смартфон, планшет, голосові команди
Тренди XXI століття	Технології, урбанізація, енергоефективність, комфорт, безпека

Таким чином, концепція smart-житла є водночас технологічним і архітектурним явищем, що відкриває нові можливості для дизайну, планування та управління житловими просторами, інтегруючи інновації у повсякденне життя людини. [1]

Розглядаючи тенденції, що визначають сучасний вектор розвитку житлового будівництва, важливо наголосити, що стратегічне мислення в цій сфері набуває нових системоутворювальних ознак. Воно вже не зводиться до набору інструментів управління чи планових моделей, а виступає інтегративною парадигмою, що поєднує економічні, соціальні, технологічні та культурно-ціннісні виміри простору. Відтак, стратегічний підхід стає не лише технократичним чи архітектурним завданням, а механізмом конструювання нової якості життя, де людина, громада й середовище взаємодіють у єдиній системі сталого розвитку.

Однією з ключових передумов успішного втілення такого підходу є формування інституційного середовища, здатного забезпечити довгостроковість рішень і послідовність політики. Йдеться про створення ефективних механізмів стратегічного планування на рівнях держави, регіону та громади, гармонізованих із європейськими практиками урбаністичного управління. Зокрема, актуальним стає запровадження принципів «інтелектуального управління територіями» (smart governance), що передбачає поєднання цифрових технологій з участю громадськості у прийнятті просторових рішень.

Сучасна парадигма стратегічного мислення у сфері житлового будівництва також базується на концепції регіональної резильєнтності, тобто здатності територій адаптуватися до соціально-економічних та екологічних викликів. У контексті повоєнного відновлення України це означає переосмислення ролі житлових комплексів як осередків не лише проживання, а й соціальної інтеграції, професійної реінтеграції, відновлення культурної тяглості та колективної пам'яті. Архітектура житла набуває терапевтичного значення — як простір безпеки, стабільності та ідентичності.

Важливим напрямом стратегічного оновлення є перехід від фрагментарного проектування до кластерного та мережевого планування. Такі підходи дають змогу формувати цілісні урбаністичні системи, де житлові, соціальні, транспортні та екологічні компоненти взаємодіють у логіці «міста коротких відстаней» (15-minute city) (Рис. 1). Це не лише зменшує транспортне навантаження та вуглецевий слід, а й створює передумови для формування нової соціальної динаміки — громад, заснованих на участі, довірі та локальній самоорганізації.

У цьому контексті важливою залишається роль освіти й наукових досліджень, які мають забезпечувати методологічне підґрунтя стратегічного управління у сфері будівництва. Необхідна інтеграція архітектурної науки з економікою, соціологією, екологією, урбаністикою та інформаційними технологіями. Саме міждисциплінарний підхід дозволяє створювати адаптивні моделі розвитку, здатні реагувати на непередбачувані зміни середовища.

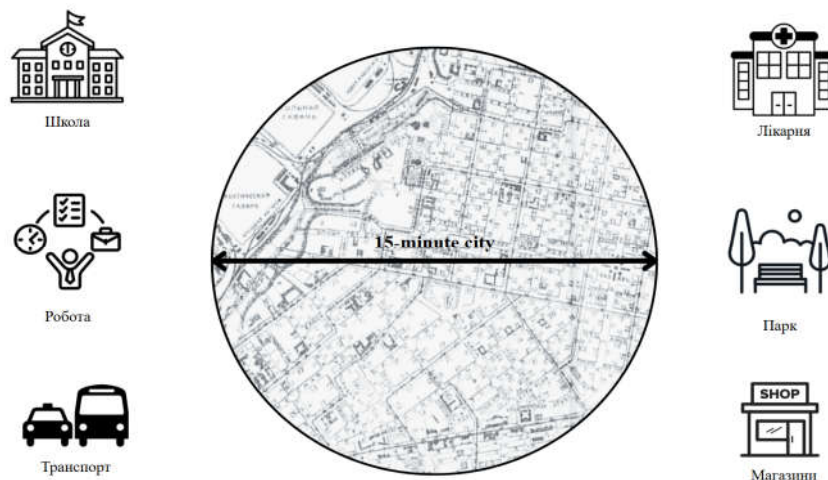


Рис. 1. Стратегічний підхід до житлового будівництва: інтегративна модель[9]

А саме, майбутнє стратегічного підходу до житлового будівництва визначається не лише рівнем технологічної оснащеності, а й глибиною концептуального мислення. Україна сьогодні стоїть перед унікальною історичною місією — не просто відбудувати зруйновані міста, а сформувати нову архітектуру життя, що відображатиме європейські цінності, національну ідентичність і відкритість до інновацій. Реалізація цієї місії можлива лише за умови узгодження стратегічного бачення між державою, науковою спільнотою, бізнесом та громадянами — тобто через формування спільного стратегічного простору розвитку. [2]

Концепція «розумного міста» відображає сучасний підхід до управління урбанізованими територіями за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ). Вона спрямована на підвищення ефективності міських процесів, покращення якості життя громадян і забезпечення сталого розвитку. Основна ідея полягає в інтеграції технологій, людей та інституцій для створення взаємопов'язаної системи, у якій інфраструктура, транспорт, енергетика, екологія, освіта та управління функціонують гармонійно.

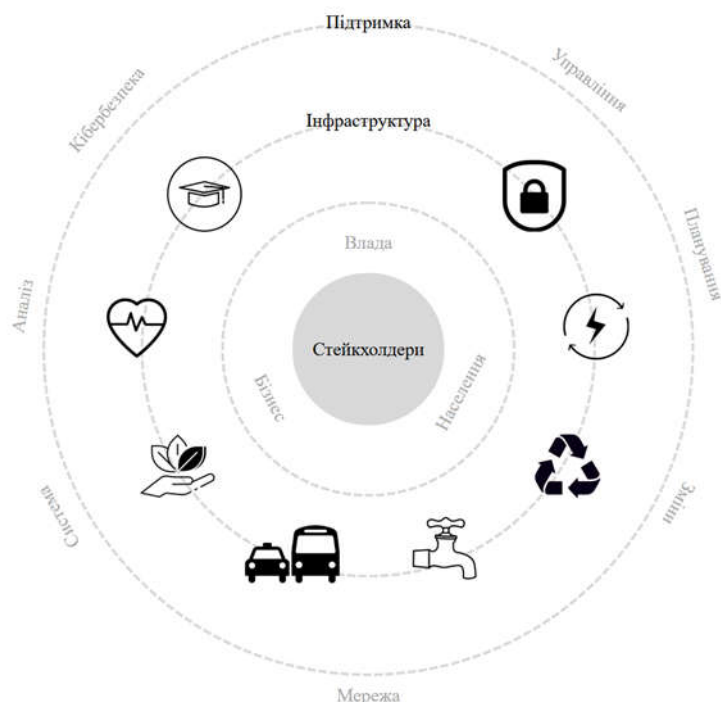


Рис. 2. Архітектура розумного міста: трирівнева модель [10]

Витоки концепції сягають 1990-х років, коли ІКТ почали активно впроваджувати у міське середовище. З часом поняття «розумного міста» еволюціонувало від технічної моделі до комплексної системи, що охоплює соціальні, економічні та екологічні аспекти. Основними характеристиками «розумного міста» є розумна економіка, ефективне управління, мобільність, екологічна стійкість, високий рівень освіти й культури мешканців та комфортний спосіб життя (рис. 2).

Архітектура розумного міста базується на трирівневій структурі: рівень збору даних (сенсори, GPS, камери), мережевий рівень (передача інформації) та рівень застосунків (обробка й аналіз даних для прийняття управлінських рішень). Такі системи забезпечують ефективне управління ресурсами, моніторинг стану міста в реальному часі та оперативне реагування на виклики. [3]

Сучасне ІТ-орієнтоване суспільство готове до застосування електронних систем, спрямованих на продуктивне та ефективне використання робочого простору.

За останні 20–30 років системи автоматизованого управління перестали бути модною екзотикою. Незалежно від сфери застосування, метою впровадження таких систем є зниження експлуатаційних витрат, забезпечення необхідною інформацією, підвищення безпеки та комфорту. Разом з тим, в умовах обмеженого та вичерпного енергоресурсу на

планеті або в межах окремої країни проблема раціонального використання електричної енергії набуває особливої актуальності.

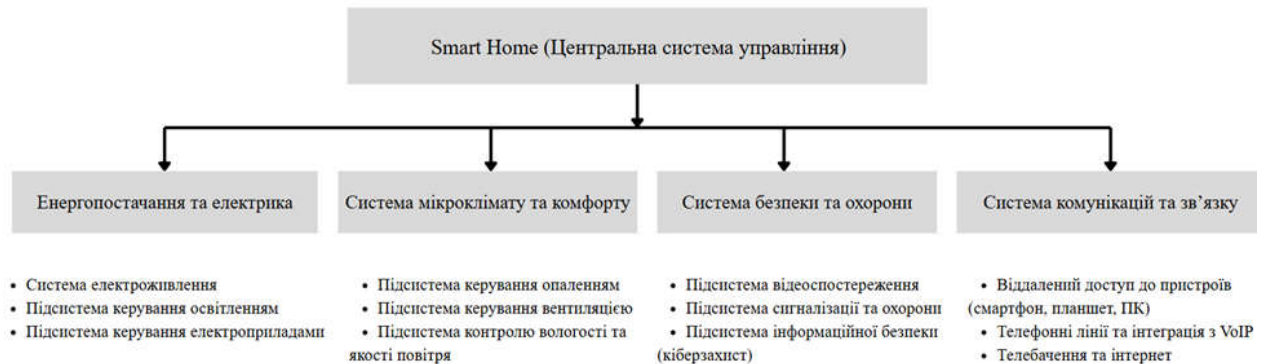


Рис. 3. Структура системи «розумний будинок»[4]

Технології сьогодення та майбутнього, зокрема і «розумний будинок», дозволяють автоматизувати управління системами всіх електричних приладів будинку, забезпечуючи комфорт, захист і значну економію електроенергії. «Розумний будинок» – це комплекс електроніки, який здійснює централізоване управління всіма (або майже всіма) інженерними системами життєзабезпечення будинку (рис. 3). Дуже важливо, щоб алгоритми взаємодії підсистем у будинку були гнучкими й могли пристосовуватися до потреб власника. [4]

Сучасна будівельна індустрія переживає значну трансформацію під впливом технологічних інновацій. Вони охоплюють усі етапи — від проектування до експлуатації — та визначають новий рівень комфорту, енергоефективності й якості життя. Інноваційні підходи включають використання нових матеріалів, робототехніки, систем «розумного будинку» та альтернативних джерел енергії. Енергоефективність стає ключовою вимогою сучасного будівництва: застосування сонячних батарей, ізоляційних матеріалів і смарт-систем управління дає змогу зменшити споживання енергії та вуглецевий слід.

Важливу роль відіграють нові будівельні матеріали — міцні, довговічні й екологічно безпечні. Біоінженерія сприяє створенню матеріалів із природної сировини, що поєднують легкість і високу міцність. Водночас активно розвиваються «розумні» матеріали, здатні реагувати на зміни навколишнього середовища.

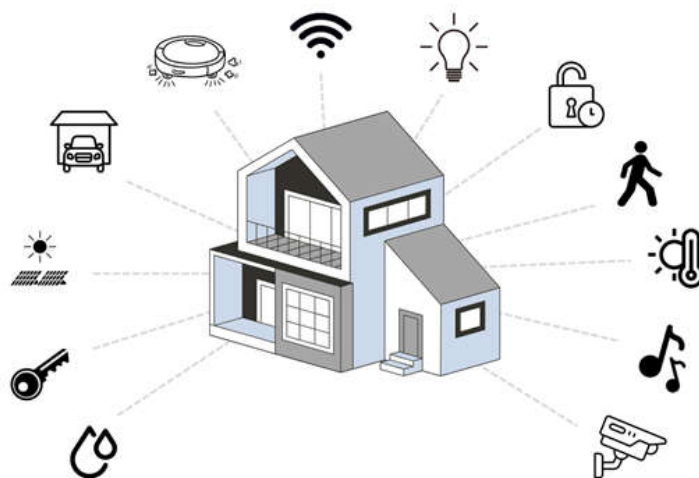


Рис. 4. Концепція Smart Home та його Переваги [11]

Окремим напрямом інновацій є модульне будівництво — швидкий, економічний і гнучкий спосіб зведення споруд. Модульні будинки виготовляються на заводах, що забезпечує контроль якості та скорочує терміни реалізації проектів. Вони легко адаптуються до потреб користувача та можуть змінюватися з часом.

Майбутнє будівництва визначається поєднанням екологічності, енергоефективності та цифрових технологій. Використання відновлюваних джерел енергії та інтелектуальних систем управління формує нову модель сталого розвитку, де архітектура спрямована не лише на комфорт людини, а й на гармонію з довкіллям. [5]

Концепція розумного будинку, представлена у цьому дослідженні, базується на застосуванні сучасних технологій IoT (Internet of Things), що забезпечують інтеграцію різноманітних пристроїв і датчиків для підвищення комфорту, енергоефективності та функціональності житлового простору (рис. 4).

Система дозволяє автоматизувати повсякденні процеси: наприклад, підігрів підлоги може вмикатися за розкладом, створюючи комфортну температуру до пробудження мешканців; освітлення теплиці автоматично активується при зниженні рівня природного світла, підтримуючи оптимальні умови для рослин; бойлер нагріває воду відповідно до потреб мешканців, а гаражні ворота відкриваються при під'їзді автомобіля.

Таким чином, розумний будинок поєднує технологічні рішення, що підвищують якість життя, скорочують енергоспоживання та створюють безпечне, комфортне й екологічне середовище для проживання. [6]

Технологія IoT є основою кіберфізичних систем — “розумних” будинків, міст, енергомереж і транспортних систем. Концепція “розумного будинку”, сформульована у 1970-х роках Інститутом інтелектуальної будівлі (Вашингтон), передбачає інтеграцію всіх технічних підсистем у єдиний керований комплекс. Такий дім самостійно реагує на зміни умов, підтримує комфорт, безпеку й енергоефективність, а взаємодія підсистем створює синергетичний ефект у функціонуванні всієї системи. [7]

Для реалізації систем розумного будинку застосовують різні бездротові технології зв'язку, серед яких найбільш поширеними є Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee та Thread. Усі вони працюють у частотному діапазоні 2,4 ГГц, проте відрізняються енергоспоживанням, швидкістю передачі даних і топологією мережі. Протоколи Wi-Fi та Bluetooth використовують структуру типу «зірка», що створює єдину точку відмови при збої центрального маршрутизатора. Натомість ZigBee і Thread побудовані за топологією «mesh», де кожен активний вузол виконує функції маршрутизатора, забезпечуючи підвищену надійність і гнучкість системи (рис. 5).

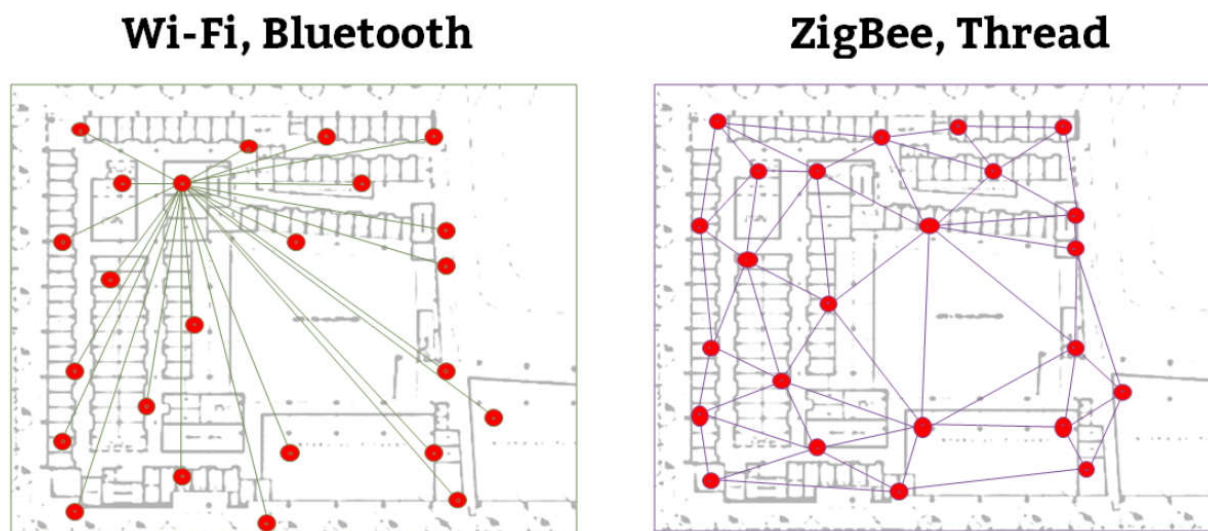


Рис. 5. Топологія «зірка» (ліворуч), та топологія «mesh» (праворуч)[8]

Wi-Fi забезпечує високу швидкість передачі даних, але має велике енергоспоживання й нестабільність сигналу через перевантаженість частоти. Bluetooth вирізняється більшою енергоефективністю, проте придатний лише для невеликих відстаней. ZigBee характеризується низьким енергоспоживанням і здатністю підтримувати до 65 000 вузлів у мережі, що робить його оптимальним для сенсорних систем. Thread, заснований на технології 6LoWPAN, надає кожному пристрою IP-адресу, підтримує IPv6 та забезпечує захист даних, але має проблеми із сумісністю пристроїв різних виробників.

Отже, універсального рішення для всіх систем Smart Home не існує. Вибір протоколу залежить від конкретних умов застосування: ZigBee та Thread підходять для енергоефективних автономних систем, Wi-Fi — для високошвидкісної передачі даних, а Bluetooth — для локальної взаємодії пристроїв. Подальший розвиток розумних будинків пов'язаний із інтеграцією різних протоколів, що забезпечить більшу надійність, масштабованість і зручність у користуванні. [8]

Висновки. Можна зазначити, що сучасна архітектура та будівництво вступили в епоху глибоких трансформацій, зумовлених інтеграцією цифрових технологій, екологічних принципів і нових соціальних запитів. Розвиток smart-технологій у житловому середовищі та формування концепцій «розумного міста» свідчать про перехід до нової парадигми просторової організації, де головним стає не лише функціональність будівель, а й здатність архітектури відповідати на виклики часу — енергетичні, екологічні, соціальні.

Інноваційні рішення — від біоінженерних матеріалів і модульного будівництва до інтегрованих систем управління — відкривають шлях до створення гнучких, адаптивних і сталих середовищ. Архітектура перестає бути статичною — вона набуває рис «живої системи», здатної реагувати на потреби користувачів, зміни клімату та умов урбаністичного розвитку.

Водночас стратегічний підхід у сфері будівництва й міського планування стає ключем до гармонійного поєднання технологічних, соціальних і культурних аспектів розвитку. Україна, перебуваючи в процесі масштабного відновлення, має унікальну можливість переосмислити свою архітектурну модель, орієнтуючись на принципи сталості, енергоефективності та людяності простору.

Таким чином, майбутнє архітектури — це не лише впровадження новітніх технологій, а й формування нової філософії середовища, у якому технології служать людині, архітектура підтримує природу, а міста стають осередками гармонійного співіснування, безпеки та розвитку.

Література

- [1] Д. Ю. Додон, С. В. Риндюк, “Розумний будинок-ефективна технологія безпечного житла”, ЛІП НТКП ВНТУ. Вінниця, 2024.
- [2] М. С. Садовяк, “Еволюція парадигм стратегічного розвитку житлового будівництва від традиційних підходів до інноваційних моделей в умовах трансформаційних викликів”, Наукові записки Львівського університету бізнесу та права. Серія економічна. Серія юридична. Випуск 31/2021.
- [3] В. В. Павлюс “Концепція розумного міста: аналіз інформаційних технологій”: кваліфікаційна робота магістра за спеціальністю „122 — комп'ютерні науки“ / В. В. Павлюс. — Тернопіль : ТНТУ, 2021.
- [4] І. В. Нездвєцька, В. В. Мельничук, “Дослідження концепції організації системи «розумний будинок»” // Science and society: modern trends in a changing world. Proceedings of the 2nd International scientific and practical conference. MDPC Publishing. Vienna, Austria. 2024.

- [5] Сучасні технології у будівництві: Інновації та майбутнє. Одеса, 2025. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://vikna.if.ua/cikavo/146840/view> Дата звернення: Листопад 4, 2025.
- [6] Д. В. Кисюк, Я. О. Завацький, "Особливості побудови системи "smart home" з використанням технологій IoT", ВНТУ. Вінниця, 2024.
- [7] Ю. А. Задорожна, "Автоматизація житлових приміщень з використанням технології IoT та концепції Smart Home", Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції «Фундаментальні та прикладні проблеми сучасних технологій», ТНТУ. Тернопіль, 2018.
- [8] О. Ю. Білоус, О. М. Павловський, "Алгоритми та протоколи взаємодії пристроїв системи Smart Home", XIII Науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих вчених «Погляд у майбутнє приладобудування», КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ, 2020.
- [9] 15-Minute City Analysis. Одеса, 2025. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://www.fcgov.com/fcmoves/15-minute-city-analysis> Дата звернення: Листопад 4, 2025.
- [10] Теорія рішень «розумного» міста та можливості її реалізації на базі єдиної муніципальної платформи. Одеса, 2025. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://surl.li/wrjdtm> Дата звернення: Листопад 4, 2025.
- [11] Розумний будинок і IoT. Одеса, 2025. [Електронний ресурс]. Доступно: https://www.moyo.ua/ua/gadgets/umnij_dom_i_iot Дата звернення: Листопад 4, 2025.

References

- [1] D. Yu. Dodon, S. V. Ryndiuk, "Smart Home – An Effective Technology of Safe Housing", LIII NTKP VNTU. Vinnytsia, 2024.
- [2] M. S. Sadoviyak, "Evolution of Paradigms of Strategic Development of Housing Construction: From Traditional Approaches to Innovative Models under Transformational Challenges", Scientific Notes of Lviv University of Business and Law. Economic Series. Legal Series., Issue 31/2021.
- [3] V. V. Pavlius, "Concept of Smart City: Analysis of Information Technologies", Master's Thesis in specialty "122 — Computer Science". Ternopil: TNTU, 2021.
- [4] I. V. Nezdetska, V. V. Melnychuk, "Research on the Concept of Smart Home System Organization", Science and Society: Modern Trends in a Changing World. Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference. MDPC Publishing. Vienna, Austria, 2024.
- [5] Modern Technologies in Construction: Innovations and the Future. Odesa, 2025. [Online]. Available: <https://vikna.if.ua/cikavo/146840/view> Accessed: November 4, 2025.
- [6] D. V. Kysiuk, Ya. O. Zavatskyi, "Features of Building a Smart Home System Using IoT Technologies", VNTU. Vinnytsia, 2024.
- [7] Yu. A. Zadorozhna, "Automation of Residential Premises Using IoT Technology and Smart Home Concept", Proceedings of the International Scientific and Technical Conference "Fundamental and Applied Problems of Modern Technologies", TNTU. Ternopil, 2018.
- [8] O. Yu. Bilous, O. M. Pavlovskyi, "Algorithms and Protocols of Interaction Between Smart Home Devices", XIII Scientific and Practical Conference of Students, Postgraduates and Young Scientists "A Look into the Future of Instrument Engineering", KPI named after Ihor Sikorskyi. Kyiv, 2020.
- [9] 15-Minute City Analysis. Odesa, 2025. [Online]. Available: <https://www.fcgov.com/fcmoves/15-minute-city-analysis> Accessed: November 4, 2025.
- [10] Theory of Smart City Decisions and Possibilities for Its Implementation on the Basis of a Unified Municipal Platform. Odesa, 2025. [Online]. Available: <https://surl.li/wrjdtm> Accessed: November 4, 2025.
- [11] Smart Home and IoT. Odesa, 2025. [Online]. Available: https://www.moyo.ua/ua/gadgets/umnij_dom_i_iot Accessed: November 4, 2025.

THE CONCEPT OF "SMART HOUSING" IN THE CONTEXT OF MODERN ARCHITECTURAL TRENDS

Minchenkov R.,

PhD student,

ruslanwl18@gmail.com, ORCID: 0000-0003-1635-8317

Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture

Abstract. The article is devoted to the study of the concept of the "smart home" as an innovative direction in the development of modern architecture, combining technological, aesthetic, and environmental aspects of design. The paper examines the essence of the concept of a smart home as a system capable of providing automated control of microclimate, energy consumption, security, and residents' comfort through the integration of digital technologies, artificial intelligence, and the Internet of Things (IoT) network.

The prerequisites for the emergence of the "smart home" concept are analyzed in the context of global urbanization, the growth of energy consumption, and the need for the rational use of natural resources. It is emphasized that the development of smart technologies in residential architecture is a direct response to modern challenges — climate change, urban overpopulation, rising energy costs, and increasing demands for comfort and safety. The study highlights the role of wireless communication technologies (Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee, Thread) that enable data exchange between devices, as well as their advantages and limitations depending on the network architecture.

Special attention is paid to the analysis of the main architectural trends of the 21st century influencing the formation of smart housing: the concepts of sustainable development, ecological design, digitalization of architectural planning, integration of artificial intelligence, and autonomous control systems. The article notes that modern housing is no longer just a physical object — it is transforming into a "living" system that interacts with the resident, responds to needs and external factors, and is capable of self-regulation and energy saving.

The structure of the "smart home" is studied as a multi-level system that includes an information and communication environment, energy complexes, a sensor network, security systems, climate control, lighting, and multimedia. The architect's role is analyzed as an integrator of engineering, design, and technological solutions. The importance of implementing the principles of "smart governance," developing cluster planning, and creating "15-minute cities" is emphasized.

The article highlights that the future of construction is defined by the symbiosis of architecture, science, and digital technologies. The introduction of "smart city" systems, renewable energy sources, and automated climate and lighting control systems opens new possibilities for designing adaptive, energy-independent buildings.

In conclusion, it is determined that contemporary architecture and construction are entering a new era, where technology, ecology, and social needs merge into a single system. Technology becomes an instrument for ensuring comfort and safety, architecture supports the natural environment, and cities transform into spaces of harmonious coexistence and sustainable development. In this context, the key goal is the creation of a human-centered, environmentally responsible, and adaptive living environment that meets the challenges of modern society.

Keywords: smart home, smart city, intelligent systems, energy efficiency, sustainable development, modern trends, digital technologies, automation, 15-minute city.

Стаття надійшла до редакції 11.11.2025

[This work](#) © 2025 by [Minchenkov R.](#) is licensed under [CC BY 4.0](#)