

УДК 728.1.012.1

ПОЛЯКОВА О. В.

Київський національний університет технологій та дизайну

**КЛАСИФІКАЦІЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ СКЛАДОВИХ
ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО
КЕРУВАННЯ СЕРЕДОВИЩЕМ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ
ЖИТЛА**

***Мета.** Узагальнити поняття «розумного будинку». Класифікувати складові елементи системи інтелектуального керування середовищем житла за функціональним призначенням.*

***Методика.** В роботі над даною статтею були використані методи літературно-системного аналізу, зрівняльного аналізу закордонного та вітчизняного досвіду в проектуванні інтелектуального житлового середовища, методи узагальнення і класифікації.*

***Наукова новизна.** Вперше класифіковано складові елементи системи інтелектуального керування середовищем житла за функціональним призначенням.*

***Практична значимість.** В статті розглянуто історичні передумови виникнення технологій інтелектуального керування середовищем житла. Узагальнено поняття «розумного будинку». Класифіковано складові елементи системи інтелектуального керування середовищем житла за функціональним призначенням. Систематизовано основні засоби управління даною системою.*

***Ключові слова:** автоматизація житла, енергозбереження, розумний будинок, мікроклімат, освітлення, системи безпеки.*

Вступ. Швидкий прогрес у розвитку високих технологій та інтеграція електроніки призвели до помітного збільшення кількості і якості обчислювальних та електронних пристроїв, які на сьогоднішній день усюди оточують людину у повсякденному житті. Таким чином, говорячи про проектування сучасного житлового середовища, не можна ігнорувати необхідність використовувати технологічні досягнення, що можуть покращити життя людини. Широке різноманіття засобів домашньої автоматизації дедалі збільшує спектр функціональних можливостей інтелектуальних систем – від забезпечення базових потреб людини у безпеці та комфорті до впровадження умов заощадження споживчих ресурсів. Чітке розуміння можливостей систем автоматизації дає проектувальнику житлового середовища потужний інструмент у вирішенні функціональних задач різної складності, будь то створення помешкання для молодшої родини чи житла для людини похилого віку з обмеженими фізіологічними можливостями.

Аналіз вітчизняних публікацій і наукових досліджень у галузі проектування житлового середовища з використанням інтелектуальних систем виявив ряд невирішених проблем. Здебільшого у роботах авторів [2; 3; 7] розглядається технологічна складова систем «розумних будинків»: типи стандартів зв'язку та мереж, сумісність обладнання, засоби уніфікації інтерфейсів систем і т. п. Функціональні можливості цих систем лише перелічуються як наслідок вірно налаштованих пристроїв. В той же час відчувається нестача досліджень і публікацій, що аналізують, узагальнюють та класифікують існуючі технології інтелектуального керування системами сучасного житла за функціональним призначенням.

Характерно, що питання дизайну сучасного житла та інженерної частини керування його середовищем відокремлюють один від одного. Тобто взаємозв'язок художнього образу приміщення житла і вплив на нього систем з інтелектуальним керуванням житловим середовищемнасьогодні не розглянуті.

Постановка завдання. Узагальнити поняття «розумного будинку». Класифікувати складові елементи системи інтелектуального керування середовищем житла за функціональним призначенням.

«Розумний будинок» – це поняття, яке виникло у контексті сучасного заміського будинку середнього класу. Деякі уривчасті данні з публікацій встановлюють їх виникнення у часи «технологічної революції» розвитку побутових приладів в XX столітті. Річард Харпер у своїй книзі «Всередині розумного дому» (R. Harper, "Inside the Smart Home") розглядає два елементи, що стали поворотними моментами для впровадження та просування побутових технологій у сім'ях середнього класу: проведення електрики в будинки на початку XX століття і впровадження інформаційних технологій у другій половині XX століття [7, 18].

Уперше термін «розумний будинок» був вигаданий Американською асоціацією забудовників (American Association of House Builders) у 1984 році. Ця ж установа зазначила, що таке помешкання відмінне від звичайного своєю здатністю забезпечувати продуктивне та ефективно використання робочого та житлового середовища. Із винаходом мікроконтролерів вартість на електроприлади швидко падала, що зумовлювало їх поширення серед споживачів. За цим, віддалені інтелектуальні технології керування були прийняті будівельною промисловістю, яка поступово почала вводити їх не лише у бізнес установах, але і у домашніх помешканнях [8].

За словами канадського IT-оглядача Майка Флінна, тему «розумних будинків» почали активно обговорювати в 1970-х роках, на зорі комп'ютерної індустрії. У 1980-х з'явилися перші розробки, з нинішньої точки зору вельми примітивні, такі як система відчинення дверей гаража за допомогою пульта в машині, при цьому в будинку автоматично вмикалося світло, опалення або кондиціонування. У 1990-х, з появою персональних комп'ютерів, про розумний будинок стали регулярно писати в науково-популярних журналах. Про плани створення таких будинків заявляли багато компаній. Зворотнім боком такого інтересу до теми стало розмиття концепції. Практично кожен охочий міг назвати розумним будинком власну розробку, що передбачає навіть найбільш символічне використання комп'ютера в управлінні житлом. Усереднений портрет розумного будинку склався до кінця 2000-х. Це екологічне і добре захищене житло, в якому всі функції – електроживлення, опалення, кондиціонування, водопостачання, безпеки і дозвілля – об'єднані в єдиний комплекс під управлінням центрального комп'ютера [1].

Отже, «Розумний будинок» (англ. Smart house) –це житлове середовище сучасного типу, організоване для проживання людей за допомогою автоматизації і високотехнологічних пристроїв [2], що утворюють інтелектуальну систему управління для забезпечення узгодженої і автоматичної роботи всіх інженерних мереж будинку. Система «розумного будинку» грамотно розподіляє ресурси, знижує експлуатаційні витрати і забезпечує зрозумілий інтерфейс контролю і управління. Така інтелектуальна система

повинна вміти розпізнавати конкретні заплановані та надзвичайні ситуації, що відбуваються у помешканні, і реагувати на них відповідно до заданої програми: одна з систем згідно з запрограмованим алгоритмом може керувати поведінкою інших систем.

Важливою особливістю і властивістю «розумного будинку», що відрізняє його від інших способів організації житлового середовища, є те, що це найбільш прогресивна концепція взаємодії людини з житловим простором, коли мешканець будинку обирає один з запрограмованих сценаріїв, а вже автоматизована система управління відповідно до зовнішніх і внутрішніх умов задає параметри і відстежує режими роботи всіх інженерних систем і електроприладів [3].

В ході проведених досліджень була виведена система керованих функцій житла, що складається з п'ятиосновних груп (Рис.1): керування мікрокліматом житла, керування освітленням, система безпеки, керування системами мультимедіа, керування побутовою технікою та електромережою. Розглянемо кожну з них детальніше.

Керування мікрокліматом. Створення і підтримка оптимального мікроклімату житла – найважливіша умова високої працездатності, продуктивного відпочинку і здоров'я мешканців будинку або квартири. Забезпеченням цих умов займаються наступні інженерні системи: опалення (радіаторита тепла підлога); вентиляція; кондиціонування; зволоження / осушування повітря.

Інтелектуальна система клімат-контролю працює відповідно до закладених у неї алгоритмів, що дозволяють підтримувати параметри середовища і різних кліматичних зон в приміщеннях при мінімальних затратах енергоресурсів. Для автоматичного регулювання систем опалення використовуються спеціальні прилади – терморегулятори. З їх допомогою і за допомогою програмного забезпечення системи можна налаштовувати температурний режим, а також встановити співвідношення між роботою теплої підлоги і радіаторів. Для підтримки оптимальної вологості повітря (40 - 60%) можуть використовуватися зволожувачі й осушувачі. Перші актуальні в холодну пору року, коли радіатори «висушують» повітря, а другі – в приміщеннях з високою вологістю – у ванній, басейні[4].

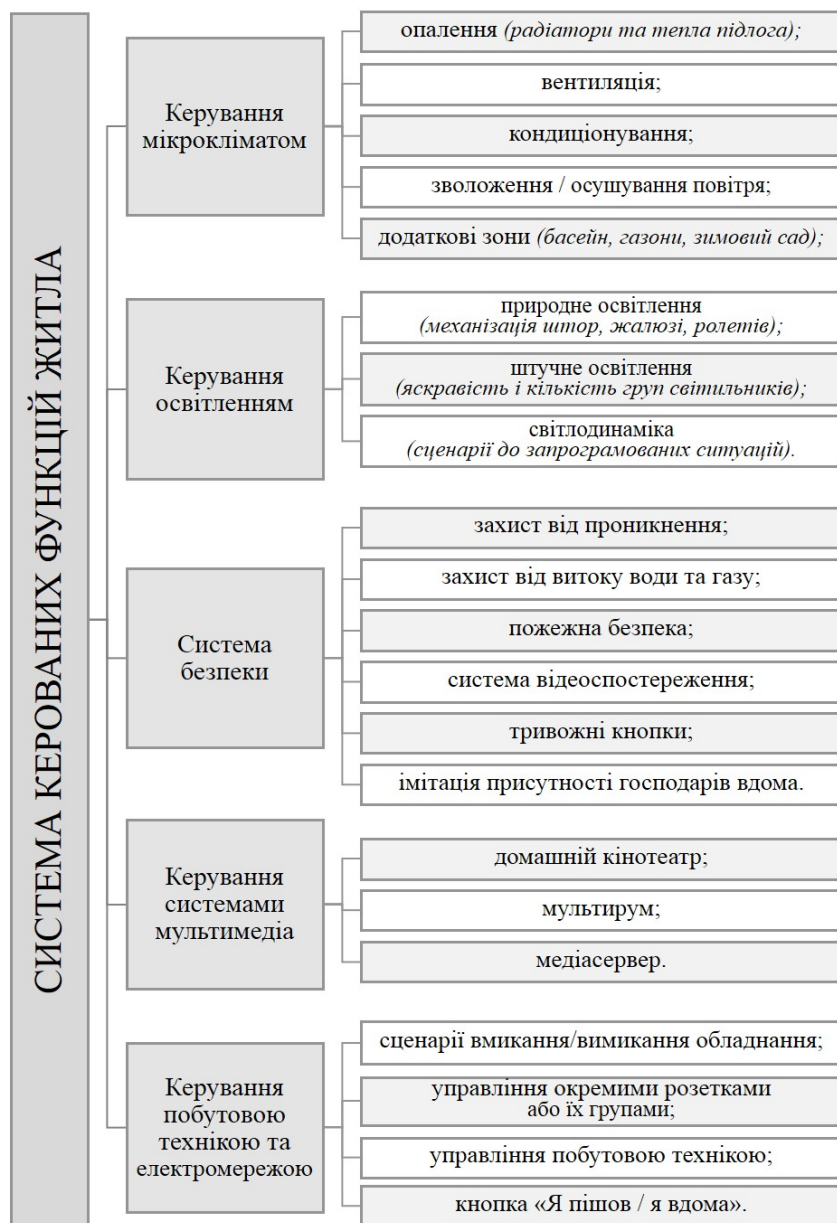


Рис. 1. Схема основних складових частин системи інтелектуального керування інженерними системами

Система управління кліматом в приміщенні дає можливість встановлювати оптимальний рівень температури, вологості, величину притоку свіжого повітря, управляти роботою системи фільтрації повітря, створювати індивідуальну кліматичну систему для кожного члена сім'ї (наприклад, в дитячій кімнаті постійний приток свіжого повітря за відсутності протягів). У той же час система клімат-контролю, забезпечує економію фінансових коштів і вирішує проблему енергозбереження. Наприклад, систему можна налаштувати таким чином, щоб під час нічного сну або відсутності господарів вдома подача тепла в приміщення скорочувалася, усі кліматичні системи працювали в економічному режимі, а з поверненням чи прокиданням мешканців створювалась комфортна температура

та параметри повітря. Такий режим роботи особливо актуальний для використання в приватних будинках із застосуванням у них систем автономного опалення.

Також до функцій системи керування мікрокліматом можна віднести автоматичний полив газонів (контроль вологості ґрунту, урахування погодних умов, управління насосами, полив за розкладом), управління параметрами води та повітря у басейні, контроль та підтримка параметрів повітря і ґрунту у зимових садах.

Таким чином, система клімат-контролю «розумного будинку» дозволяє створити здоровий і комфортний мікроклімат для затишного проживання в будинку.

Керування освітленням житлового середовища поділяється на керування трьома типами освітлення: природне освітлення; штучне освітлення; світлодинаміка.

Для регулювання освітленості приміщень природним денним світлом та затінення вікон у вечірній час система автоматизації «розумного будинку» керує положеннями жалюзі та ролетів, а також механічним відкриттям і закриттям штор.

Інтелектуальна система управління джерелами штучного освітлення регулює яскравість і кількість освітлювальних приладів для кожного окремого приміщення чи функціональної зони, в залежності від часу доби, погодних умов, виду діяльності мешканців у конкретний час. Відповідно до запрограмованих ситуацій система, наприклад, може увімкнути світло вздовж під'їзної доріжки, навколо будинку та у передпокої, лише отримавши сигнал відкриття воріт. А якщо господар прокинувся вночі, система увімкне приглушене освітлення у коридорах.

Однією з важливих можливостей «розумного будинку» є створення динамічних світлових сценаріїв, коли натискання на одну кнопку вмикає оптимальне освітлення для тієї чи іншої ситуації. Наприклад, режим «Перегляд ТВ» може зменшити яскравість освітлення в приміщенні і закрити штори, а режим «Прибирання», навпаки, створить максимальне освітлення в кімнаті. Додаткові можливості з'являються при використанні різноманітних датчиків – руху, освітленості, часу.

Система визначає пріоритетність тих чи інших освітлювальних приладів, за потреби вмикає необхідні світильники і вимикає не використовувані. Крім створення комфорту, застосування таких систем значно подовжує термін служби електроприладів, а також чимало сприяє енергозбереженню.

Система безпеки у «розумному будинку» має кілька напрямів захисту: захист від проникнення; захист від витоків води та газу; пожежна безпека; система відеоспостереження; тривожні кнопки; імітація присутності господарів вдома.

Камери відеоспостереження, система сигналізації, датчики руху і об'єму дозволяють відслідковувати появу непрошених гостей. А сенсори температури, вологості, контролю газута задимленості повідомляють про побутові аварії: протічки в каналізації, пожежонебезпечні ситуації, витoki газу чи води, та передають інформацію до модуля запобігання надзвичайним ситуаціям, господарю і, за необхідності, до відповідних служб швидкого реагування.

Додаткова опція «розумного будинку» – можливість встановлення у будинку кнопок тривоги для використання дітьми, людьми похилого віку або особами з фізіологічними обмеженнями. Така кнопка дозволить при виникненні надзвичайної ситуації відповідно до

програми миттєво викликати батьків, швидко допомогу або іншу службу, запрограмовану до системи.

Задля більшого захисту будинку від зловмисників під час від'їзду господарів інтелектуальна система може імітувати присутність людей у помешканні – вмикати ввечері освітлення кімнат з вікнами, освітлювати територію будинку, а також вмикати музику, радіо або телевізор.

Керування системами мультимедіа. Крім функції обслуговування, «розумний будинок» також оснащений внутрішніми системами для розваги господарів будинку та їх гостей. До основних складових системи інтелектуального керування мультимедійними засобами можна віднести: мультирум; медіасервер; домашній кінотеатр.

Усі мультимедійні системи «розумного будинку» складають аудіовізуальний комплекс. Інтелектуальна система забезпечує повне управління всіма компонентами комплексу, починаючи від джерел звуку або зображення і закінчуючи підсилювальним устаткуванням і плазмовими екранами.

Мультирум – це система багатозонного розподілу аудіо і відео, що дозволяє використовувати апаратуру не лише в тому приміщенні де вона встановлена, а й в усіх передбачених приміщеннях та зонах, навіть на подвір'ї. Будь-які треки або фільми родини зберігається на єдиному медіа сервері, що представляє собою своєрідну домашню бібліотеку всієї, наявної в будинку, аудіо та відео інформації.

Крім звичних джерел мультимедіа до системи мультирум можна підключити і камери відеоспостереження, а також задіяти її для екстреної трансляції тривожних сигналів. Додатково система може використовуватися як аудіо і відео домофон або інтерком: як би голосно не грала музика, мешканці почують дзвінок у двері, а також зможуть поспілкуватися з відвідувачем за допомогою вбудованого в панель управління локального переговорного пристрою, який забезпечить ще й гучномовний зв'язок з тими, хто знаходиться в інших приміщеннях будинку або квартири. Також у системі мультирум може бути запрограмована опція «стежачого звуку»: при переміщенні з кімнати в кімнату музика буде слідувати за господарем, вмикаючись при цьому тільки там, де людина знаходиться в даний момент[5].

Окремою мультимедійною зоною або навіть окремим приміщенням в будинку виступає домашній кінотеатр, що являється системою повноцінної заміни звичайного кінотеатру в домашніх умовах.

Керування побутовою технікою та електромережою є важливою частиною загального комплексу інтелектуального керування середовищем житла. До неї можна віднести наступні складові: сценарії вмикання / вимикання обладнання; управління окремими розетками або їх групами; управління побутовою технікою.

Уся електрична мережа та розетки житла контролюються системою «розумного будинку», що дає можливість управляти будь-якою домашньою технікою – телевізор, праску, холодильник, посудомийну і пральну машину, електрообігрівачі та інше обладнання можна вмикати і вимикати за запрограмованим сценарієм, або проконтролювати дистанційно з власного смартфона. Така система дає можливість господарям впевнитися, що необхідне обладнання вимкнене за їх відсутності, встановити таймер подачі електроенергії до окремих приладів, наприклад, до телевізору у дитячій кімнаті.

Також частиною системи управління електромережою будинку може стати кнопка «Я пішов / я вдома» біля входних дверей, на яку буде запрограмоване при покиданні житла господарем вимкнення певних груп обладнання та переведення в економний режим інших, а також переведення їх в оптимальний режим при поверненні мешканців.

Отже, системи інтелектуального керування середовищем житла мають широкий спектр функціональних призначень, виконують багаточисельні операції за багатьма сценаріями. Для управління такою потужною системою власнику житла не потрібно мати глибокі знання з програмування, оскільки усі сценарії запрограмовані та налаштовані відповідно до потреб родини компанією, що розробляє проект автоматизації та інсталує дану систему у будинок. Власникам житла достатньо управляти функціями «розумного будинку» через пристрої керування з інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом. До таких засобів управління інтелектуальними системами керування середовищем житла відносяться: кнопкові пульти та панелі, сенсорні панелі, смартфон / планшет, персональний комп'ютер, голосове управління, віддалене управління через web-сторінку або власний IP-канал, а також отримувати повідомлення і надсилати команди через SMS-сервіс.

Висновки. Враховуючи швидкий прогрес комп'ютерних технологій та все більше розповсюдження їх у повсякденному житті людини, проектувальник сучасного житлового середовища має враховувати і застосовувати інтелектуальні засоби керування середовищем житла. Та щоб чітко орієнтуватися у чисельних технологіях та обладнанні, представленому на ринку, першочергово сучасний дизайнер-проектувальник має розуміти функціональні можливості систем інтелектуального керування житловим середовищем.

В ході дослідження було узагальнено поняття «розумного будинку», як сучасного житлового середовища, основні системи життєзабезпечення якого автоматизовані з використанням високотехнологічних пристроїв.

В результаті проведених досліджень було класифіковано складові елементи системи інтелектуального керування середовищем житла за функціональним призначенням у п'ять груп: керування мікрокліматом житла (опалення, вентиляція, кондиціонування, зволоження / осушування повітря); керування освітленням (природне освітлення, штучне освітлення, світлодинаміка); система безпеки (захист від проникнення, захист від витoku води та газу, пожежна безпека, система відеоспостереження, тривожні кнопки, імітація присутності господарів вдома); керування системами мультимедіа (домашній кінотеатр, мультирум, медіасервер); керування побутовою технікою та електромережою (сценарії вмикання / вимикання обладнання, управління окремими розетками або їх групами, управління побутовою технікою).

При використанні інтелектуальних систем з керування житловим середовищем власники можуть застосовувати декілька засобів управління функціями «розумного будинку»: кнопкові пульти та панелі, сенсорні панелі, смартфон / планшет, персональний комп'ютер, голосове управління, віддалене управління через Web-сторінку або власний IP-канал, а також отримувати повідомлення і надсилати команди через SMS-сервіс.

В роботі над даною статтею були використані методи літературно-системного аналізу, зрівняльного аналізу закордонного та вітчизняного досвіду в проектуванні інтелектуального житлового середовища, методи узагальнення і класифікації.

Результати проведених досліджень базовою інформацією для подальшого поглибленого вивчення впливу функціональних можливостей інтелектуальних систем керування житловим середовищем на дизайн різних за призначенням приміщень, врахування особливостей впровадження таких систем для людей з різними фізіологічними можливостями та обмеженнями.

Список використаної літератури

1. Бондарев О. Кто в дом і господар. Розумні будинки через кілька років набудуть широкої популярності / Олексій Бондарев. // Корреспондент. – 2012. – №30. – С. 42–46.
2. Дужак І. О. Розумний будинок / І. О. Дужак. // Автоматизація технологічних і бізнес-процесів. Одеська національна академія харчових технологій. – 2013. – №13. – С. 31.
3. Кадырова Л. Ш. «Умный дом»: идеология или технология» / Л. Ш. Кадырова. // Международный научно-исследовательский журнал. – 2013. – №5-3 (12).
4. Климатические системы и автоматика умного дома [Электронный ресурс] // Ingsvd.ru – Режим доступа до ресурсу: <http://ingsvd.ru/main/ventilation/56-klimaticheskie-sistemy-i-avtomatika.html>
5. Мультирум [Электронный ресурс] // Караван, Smart House – Режим доступа до ресурсу: <http://hifidom.com.ua/statti/multirum>.
6. Сафронова О.О. Альтернативні методи освітлення в контекст і вирішення питання підвищення енергоефективності інтер'єрного простору ВНЗ / Сафронова О.О. // Н.-техн. зб.: Вісник КНУТД – К.:КНУТД, 2013, – Вип. №6 (74) – С. 166-174 (ф)
7. Harper, Richard. Inside the Smart House. – London: Springer. – 2003.
8. Mann William C. The state of the science // Smart technology for aging, disability and independence. – John Wiley and Sons, 7 July 2005. – ISBN 0-471-69694-3.

КЛАССИФИКАЦИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ СРЕДОЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЖИЛЬЯ

ПОЛЯКОВА О.В.

Киевский национальный университет технологий и дизайна

Цель. Обобщить понятие «умного дома». Классифицировать составляющие элементы системы интеллектуального управления средой жилья по функциональному назначению.

Методика. В работе над данной статьей были использованы методы литературно-системного анализа, сравнительный анализ зарубежного и отечественного опыта в проектировании интеллектуальной жилой среды, методы обобщения и классификации.

Научная новизна. Впервые классифицированы составляющие элементы системы интеллектуального управления средой жилья по функциональному назначению.

Практическая значимость. В статье рассмотрены исторические предпосылки возникновения технологий интеллектуального управления средой жилья. Обобщено понятие «умного дома». Классифицированы составляющие элементы системы интеллектуального управления средой жилья по функциональному назначению. Систематизированы основные средства управления данной системой.

Ключевые слова: автоматизация жилья, энергосбережение, умный дом, микроклимат, освещение, системы безопасности.

CLASSIFICATION OF THE FUNCTIONAL COMPONENT ELEMENTS OF THE INTELLIGENT CONTROL SYSTEM IN LIVING ENVIRONMENT DESIGN

POLIAKOVA O.V.

Kyiv National University of Technologies and Design

Purpose. The article purpose is to generalize the concept of «smart home» and to classify the component elements of intelligent housing environment control.

Methodology. Author used the methods of literary and system analysis, comparative analysis of foreign and domestic experience in the intelligent living environment design, methods of synthesis and classification.

Scientific novelty. For the first time the component elements of intelligent housing environment control system were classified on functional purpose.

Practical value. The article describes the historical background for appearance of intelligent management technology in housing. The concept of «smart house» was generalized. The component elements of intelligent housing environment control system were classified on functional purpose. In addition, the basic controls of the system were systematized.

Keywords: *automation of housing, energy efficiency, smart home, climate, lighting, security.*