

УДК 621.331

С.Б. Красіцька, М.Г. Тарасенко, д.т.н, професор

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

## ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ РОЗУМНОГО БУДИНКУ З ПІДВИЩЕНОЮ ЕФЕКТИВНІСТЮ

S.B. Krasytka, M.G. Tarasenko

### IMPLEMENTATION OF SMART HOME ELECTRONIC SYSTEMS WITH INCREASED EFFICIENCY

У сучасному світі все важче уявити життя без інновацій, адже вони роблять наше життя простішим та зручнішим. Для кожної людини комфорт є досить важливим фактором, тому щодня з'являється все більше і більше гаджетів, здатних зробити керування будинком простішим та зручнішим. З плином часу люди почали використовувати багато розумної техніки у своїх оселях, тому їх будинки почали назвати «розумними»

**Розумний дім** ( з англ. Smart Home) це — система домашніх пристроїв, здатних виконувати дії і вирішувати певні повсякденні завдання без участі людини. Вона Функціонально пов'язує між собою усі електроприлади будівлі, якими можна керувати централізовано — з пульта-дисплею. Обов'язковим елементом Smart Home є центр керування. Він підтримує зв'язок з іншими пристроями, отримує від них інформацію, яку потім передає власнику на мобільний додаток.

Основними завданнями розумного будинку є:

1. **Керування освітленням.** У будь якому найпростішому розумному будинку повинна бути система керування освітленням. Це можуть бути датчики руху, які автоматично включають і вимикають світло, датчики яскравості і колірної температури світла тощо;
2. **Клімат контроль.** Підтримання оптимального температурного режиму не менш важливо. Система розумного будинку запрограмована таким чином, що в залежності від зовнішніх умов, може самостійно керувати теплою підлогою, освітленням та опаленням;
3. **Безпека** - сигналізація, датчики руху та відкриття, датчики диму, газу, води, системи відеоспостереження, яка передає все те, що відбувається на смартфон;
4. **Система керування мультимедіа** – вимикати телевізор у заданий час, перемикає композиції на аудіо програвачі за допомогою голосового помічника;
5. **Розумне керування побутовою технікою** – програмує прання на певний час, вмикає кавоварку о 10 ранку тощо.

Вперше визначення «розумний будинок» було сформульовано у Вашингтонському Інституті інтелектуальної будівлі і звучало наступним чином: «Розумний будинок» - це будинок, що забезпечує продуктивне й ефективне використання робочого простору. Найперші «розумні будинки» з'явилися у заможних американців. Вони почали облаштовувати свої помешкання електронікою в 1950 х роках. Як комплексне рішення задачі спочатку виникли Intelligence Buildings (інтелектуальні будівлі), основою яких були структуровані кабельні мережі. Ця система дозволяла комутувати і використовувати один і той самий кабель комп'ютерної мережі, системи безпеки тощо. Потім почали з'являтися системи

мультиплексування каналів зв'язку, що дозволило передавати по одному кабелю різну інформацію одночасно.

Сьогодні керувати «розумним будинком» набагато простіше, це можна зробити через спеціальний мобільний додаток. Техніка підключається через Wi-Fi та передає сигнали на ваш смартфон. Наприклад, наявність в будинку розумної розетки дозволяє вмикати та вимикати техніку навіть якщо ви тільки підходите до будинку. Система «Розумний дім» самостійно контролює роботу кожного пристрою, тому мешканцям не доведеться повертатися додому в паніці і перевіряти, чи вимкнена праска, чи закриті двері тощо.

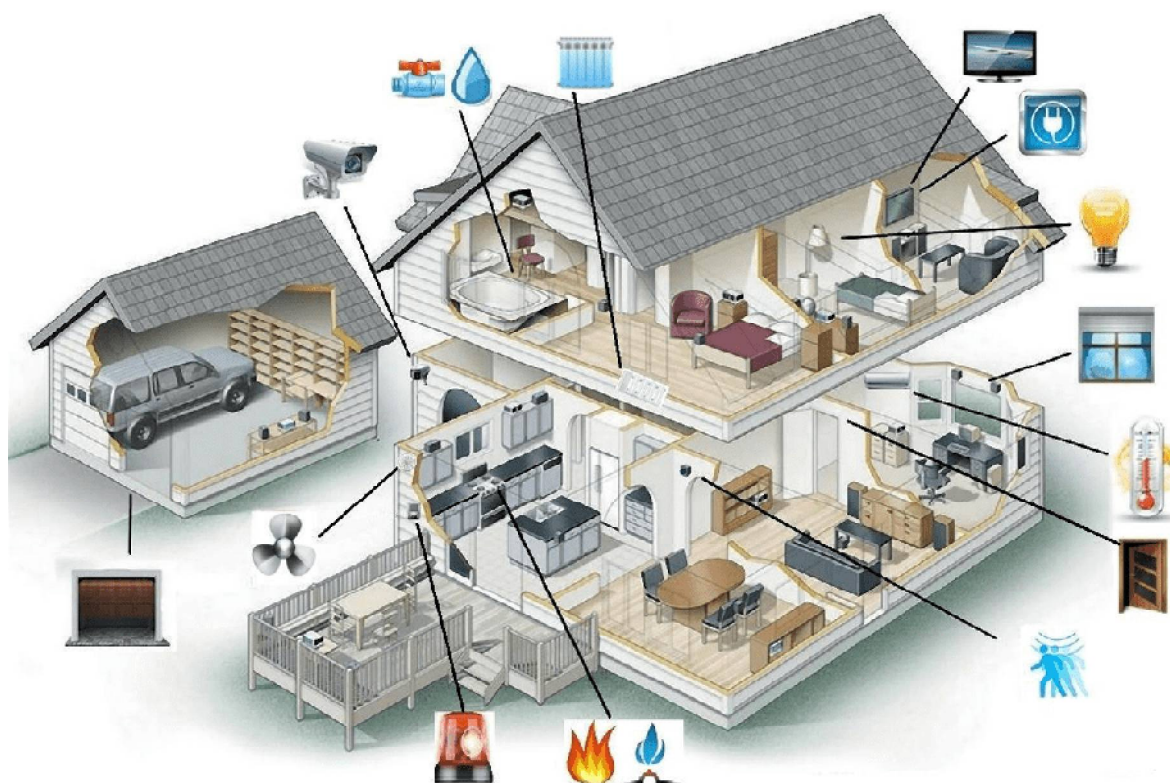


Рисунок 1. Зображення розумного будинку

Технології Smart Home впроваджують не тільки у приватних будинках а і у багатоквартирних будівлях та офісах. Ця система дає можливість контролювати витрати та економити електроенергію, газ та воду, підтримувати середню температуру в приміщенні під'їзду. Безпечне перебування у дворі, адже система «розумного будинку» передбачає контроль за територією будинку

**Метою роботи** є побудова системи оптимізації енергоспоживання для розумного будинку на основі протоколу зв'язку Bluetooth Low Energy, а саме дві її основні складові:

– Smart Switch – розумна розетка з модулем Bluetooth LE, що відправляє дані про споживаний/генерований струм та напругу підключеного до неї електроприладу, поточну температуру, дозволяє здійснювати його комутацію за керуючим сигналом;

– Smart Dispatcher – сервер для комп'ютера, що забезпечує автоматизоване управління системою у з наступними функціями: збирає дані від усіх пристроїв системи; надає можливість користувачу переглядати статистику роботи електроприладів; надає можливість в ручному режимі підключати/відключати їх від електромережі; на основі отриманих даних в автоматичному режимі приймає рішення про комутацію електроприладів за наступними показниками, значення яких встановлюються користувачем у додатку: відключення приладу від мережі у разі

отримання від нього даних про підвищену температуру; відключення приладу від мережі у разі аномальної зміни струму; відключення приладів у разі перевищення встановленого ліміту загальної споживаної потужності домогосподарства; відключення/підключення приладу від електромережі в залежності від встановленого для нього добового графіку роботи.

**Об'єкт дослідження** – програмно апаратний комплекс системи контролю та оптимізації споживання електроенергії.

**Предметом дослідження** є методи, підходи, програмні та апаратні засоби щодо побудови мережі пристроїв з метою контролю енергоспоживанням у розумному будинку.

Наукова новизна одержаних результатів. Під час розв'язання поставленої наукової задачі автором були отримані такі нові наукові результати:

- представлені експериментальні результати та запропоновано міру оптимізованого інтервалу сну, який врівноважує споживання енергії;
- розроблено концепцію мережевої комунікації та архітектуру пристрою для оптимізації енергоспоживання у розумному будинку;
- запропоновано fuzzy-based алгоритм, який відстежує та контролює електроприлади в розумному будинку, плануючи зручний час для них.

**Практичне значення отриманих результатів.** Розроблено програмноапаратний комплекс, який дозволяє ефективно керувати та оптимізувати енергоспоживання у розумному будинку.

Проаналізувавши існуючу інформацію, можна дійти висновку, що впровадження електронних систем розумного будинку з підвищеною ефективністю є вагомим фактором підвищення комфорту і безпеки життя людини. Реалізується можливість упорядкувати і спростити рутинні речі, а також вберегти від небезпек та запобігти непотрібних витрат.

#### **Література**

1. <https://ek.ua/ua/post/1990/618-что-такое-умный-дом-funkcii-vidy-sostavlyayushchie-i-ekosistemy/>
2. <https://stylus.ua/uk/articles/528.html>
3. [https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/2492/1/V100\\_P133-141.pdf](https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/2492/1/V100_P133-141.pdf)