

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ  
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА  
ЕЛЕКТРОІНЖЕНЕРІЇ  
КАФЕДРА РАДІОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ

**КЛОПОТЮК МИКОЛА МИХАЙЛОВИЧ**

УДК 681.58

**МОДЕЛЮВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ  
«РОЗУМНИЙ ДІМ»**

172 «Телекомунікації та радіотехніка»

**Автореферат**

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль  
2018

Роботу виконано на кафедрі радіотехнічних систем Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України

**Керівник роботи:** кандидат технічних наук,  
завідувач кафедри радіотехнічних систем  
**Дунець Василь Любомирович,**  
Тернопільський національний технічний університет  
імені Івана Пулюя,

**Рецензент:** кандидат технічних наук, доцент кафедри  
біотехнічних систем  
**Хвостівський Микола Орестович,**  
Тернопільський національний технічний університет  
імені Івана Пулюя,

Захист відбудеться 26 грудня 2018 р. о 10<sup>00</sup> годині на засіданні екзаменаційної комісії №25 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Текстильна, 28, навчальний корпус №9, ауд. 9-612.

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

### **Актуальність теми роботи.**

Безпечний будинок та його комфорт є основною потребою сучасної людини. Основним призначенням існуючих систем домашньої автоматизації є збереження електроенергії та підвищення комфорту в приміщенні. На сьогодні широко використовуються пристрої, що дозволяють регулювати температуру повітря, рівень освітленості та забезпечують безпеку приміщень. Проте, існуючі системи домашньої автоматизації використовують в якості центрального керуючого пристрою промислові контролери, які є громіздкими та енергозатратними. Тому постає задача розроблення системи «Розумний будинок» що володіє малими габаритами, низьким рівнем енергоспоживання, низькою вартістю та багатофункціональністю і при цьому бути безпечною для людини.

Система «Розумний дім» дає змогу регулювати рівень температури, освітленості, забезпечити безпеку в будинку та підтримує можливість дистанційного керування пристроями. Дана системи успішно використовується на протязі багатьох років. Зараз рівень технологій дозволяє створювати цілий комплекс керуючих систем, які об'єднують функції окремих пристроїв. Це дозволяє підвищити ефективність роботи систем та комфорт проживання, знизити вартість обладнання, спростити керування системою в цілому та суттєво зменшити витрати на електроенергію. Отже, розроблення оптимізованих систем домашньої автоматизації є актуальною науково-практичною задачею, яка визначила напрямок досліджень дипломної роботи.

**Мета роботи:** розробка системи автоматизованого керування «Розумний будинок», що володіє малими габаритами, низьким рівнем енергоспоживання та низькою вартістю.

Досягнення цієї мети вимагає розв'язання таких задач:

1. Огляд літературних джерел за темою магістерської роботи;
2. Розробка загальної структури системи;
3. Розробка алгоритмів керування;
4. Написання програмного забезпечення системи керування;
5. Проведення моделювання системи в середовищі Proteus.

**Об'єкт, методи та джерела дослідження.** Об'єктом дослідження процес моделювання автоматизованої системи керування «Розумний дім». Методи виконання роботи: економіко-статистичний, графічний, порівняльний, теоретико-емпіричний.

### **Наукова новизна отриманих результатів:**

Вперше на основі існуючих методів оптимізації систем домашньої автоматизації пропонується новий метод, де в ролі центрального керуючого пристрою в якості альтернативи програмованим логічним контролерам було обґрунтоване програмне забезпечення з використанням статистичної теорії прийняття рішень.

### **Практичне значення отриманих результатів.**

Розроблений метод керування системою «Розумний дім» може бути використаний для проектування автоматизованої системи, яка може бути встановлена в квартирах, офісних приміщеннях, котеджах або заміських будинках.

**Апробація.** Результати роботи доповідались на VII міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій», Тернопіль, ТНТУ, 28 – 29 листопада 2018 р.

**Структура роботи.** Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки, що містить вступ, 7 частин, висновки, перелік посилань та додатки. Обсяг розрахунково-пояснювальної записки – 124 арк. формату А4.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** розглянуто існуючі системи домашньої автоматизації, описані мета, основна ціль роботи, об'єкт та предмет дослідження та сформовані основні задачі, які необхідно вирішити в даній роботі.

У **першому розділі** розглянуті літературні джерела за тематикою досліджень, зокрема середовища автоматизованого моделювання та розробки програмного забезпечення системи «Розумний дім», що має нижчу вартість, менші габарити, невисоке енергоспоживання, а також можливість модернізації та підключення додаткового обладнання. Також сформовано постановку задачі для даної роботи.

У **другому розділі** розроблена структурна схема та проведено вибір елементної бази системи «Розумний дім», обрана апаратна частина системи на основі аналізу поточних рішень і розроблені основні алгоритми системи керування. Розроблена система складається з чотирьох основних структурних блоків, в залежності від їх функціонального призначення: світло і електронавантаження, клімат-контроль, безпека і система керування.

У **третьому розділі** розроблено програмне забезпечення з використанням статистичної теорії рішень автоматизованої системи керування, що забезпечує безпеку користувачів, майна і функціонування системи. Здійснено моделювання автоматизованої системи керування «Розумним будинком» в середовищі Proteus vsm, що дозволило промоделювати кожен функцію системи крім GSM-модуля. Моделювання дало змогу усунути помилки в програмному забезпеченні, налаштувати роботу основних функцій системи. А також розроблений і складений макет системи, в якій поєднання елементів зробило можливим проведення випробувань програмного забезпечення і всієї системи для налагодження коректності роботи в цілому.

У **четвертому розділі «Спеціальна частина»** розглянуто програмне забезпечення Proteus vsm зокрема його особливості та переваги, проведено огляд інтерфейсу, описані елементи робочих панелей редактору програми ISIS. В результаті визначено, що програмне забезпечення Proteus vsm є ідеальним рішенням для проведення моделювання основних функцій системи в даній роботі

У **п'ятому розділі «Обґрунтування економічної ефективності»** на підставі виконаних розрахунків встановлено, що планова калькуляція вартості проведення досліджень по темі становить **136895,099** грн., а кількісна оцінка науково-технічної ефективності складає **0,685** від максимального числа 1.

У шостому розділі «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» зокрема у підрозділі з охорони праці виявлено можливі небезпечні фактори та ризики, які можуть негативно впливати на коректність роботи системи. У підрозділі з безпеки в надзвичайних ситуаціях описане планування заходів цивільної оборони на об'єктах господарської діяльності у випадку надзвичайних ситуацій.

У сьомому розділі «Екологія» описане забруднення навколишнього середовища в результаті виконання роботи та основні види забруднень повітря.

У додатках наведено тексти програм, розроблені для ПК (ОС Windows 7,8).

## **ВИСНОВКИ**

При виконанні випускної кваліфікаційної роботи були досягнуті наступні результати: створена загальна структура системи; проведений аналіз існуючих проектів і визначено актуальність теми; обрана апаратна частина системи; розроблені алгоритми керування; розроблено програмне забезпечення системи керування; складена модель системи в середовищі Proteus vsm; проведені успішні випробування макета.

На підставі отриманих результатів можна зробити висновки про те, що розроблена система «Розумний будинок» дозволяє автоматично регулювати кліматичні параметри в заданих межах, встановлювати потрібний рівень освітленості, забезпечувати захист приміщення від протікання, витоку газу, пожежі і незаконного проникнення. Розроблена система володіє високою надійністю, безпекою для мешканців і домашніх тварин, гнучкістю, що дозволяє розширювати або зменшувати свої можливості в залежності від вимог користувача, і більш низькою собівартістю по відношенню до конкурентів.

Отримана в результаті виконання випускної кваліфікаційної роботи система «Розумний будинок» може бути використана як засіб домашньої автоматизації та безпеки будинку.

## **СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ**

1. Клопотюк М. М., Дуда С. П. Розробка автоматизованої системи керування «Розумний дім». Тези доповіді на VII міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій», Тернопіль, ТНТУ, 2018. – с. 78.

## **АНОТАЦІЯ**

Дипломну роботу магістра присвячено розробці та моделюванню системи автоматизованого керування «Розумний дім». Метою роботи є проектування системи в середовищі автоматизованого проектування Proteus, розробка програмного забезпечення та створення макета. Під час виконання роботи проведена розробка алгоритмів керування, що володіє малими габаритами, низьким рівнем енергоспоживання та вартістю. На основі розроблених моделей і макетів можливе створення повномасштабної системи, яка може бути встановлена в квартирах, офісних приміщеннях, котеджах або заміських будинках.

**Ключові слова:** АВТОМАТИЗАЦІЯ, МІКРОКОНТРОЛЕР, ARDUINO, МОДЕЛЮВАННЯ, PROTEUS.

## ANNOTATION

The thesis of the master's degree is devoted to the development and modeling of the intelligent home automation system. The purpose of the work is to design the system in the environment of automated designing Proteus, software development and layout creation. In the course of the work, the development of management algorithms, which has small dimensions, low energy consumption and cost. Based on developed models it is possible to create a full-scale system that can be installed in apartments, office premises, cottages or country houses.

**Key words:** AUTOMATION, MICROCONTROLLER, ARDUINO, MODELING, PROTEUS.