

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ПЕТРА  
МОГИЛИ

**Агафонов Артем Сергійович**

УДК 004.4

**АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЖИТЛОВИМ  
БУДИНКОМ**

Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології»

122 - ДР.А - 402.21610201

Автореферат  
дипломної роботи на здобуття освітньої кваліфікації  
«Бакалавр комп'ютерних наук»

Миколаїв – 2020

Дипломна робота є рукопис.

Робота виконана на кафедрі інтелектуальних інформаційних систем у Чорноморському національному університеті імені Петра Могили Міністерства освіти і науки України.

Науковий керівник: **Донченко Михайло Васильович**,  
Чорноморський національний університет  
ім. Петра Могили, к.т.н. доц. (б.в.з.) кафедри ІІЗ

Рецензент: **Швед Альона Володимирівна**,  
Чорноморський національний університет  
ім. Петра Могили, к.т.н. доц. (б.в.з.) кафедри ІІЗ

Захист відбудеться **«23» червня** 2020 року о 9:30 на засіданні екзаменаційної комісії (ауд. 2-403) у Чорноморському національному університеті імені Петра Могили за адресою: 54003, м. Миколаїв, вул. 68 Десантників, 10.

З дипломною роботою можна ознайомитися в бібліотеці Чорноморського національного університету імені Петра Могили за адресою: 54003, м. Миколаїв, вул. 68 Десантників, 10.

Автореферат представлений **«16» червня** 2020 р.

Секретар  
екзаменаційної комісії,  
викладач кафедри ЧНУ

М.О. Таранов

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Будь-яка споруда складається з певного набору підсистем, які відповідають за вирішення різних проблем, які з'являються у процесі функціонування цієї будівлі. Так як з кожним роком зростає кількість нових технологій, які можна запровадити для управління будинком, сам процес керування постійно стає складнішим. Теоретично, збільшуються витрати на персонал, який потрібен налагоджувати та ремонтувати усі ці системи. Якщо у вас є заміський будинок, то ви, мабуть, особисто коли-небудь стикатися з проблемою налаштування систем опалення, освітлення, вентиляції, сигналізації або відеоспостереження. Налаштування домашніх комунікацій вимагає не тільки багато часу, але і змушує господаря досконально вивчати, вникати в роботу і взаємозв'язок всіх домашніх систем, а якщо він не хоче витратити на це свій час – тоді він буде вимушений найняти персонал, якому також доведеться платити чималі гроші. Але, існує і інший шлях вирішення цієї проблеми.

Грамотно змонтована система управління житловим будинком вирішить за вас всі проблеми управління побутовою технікою, комунікаціями та домом у цілому.

**Актуальність теми** полягає у тому, що системи типу “Розумний будинок” є одними із перспективних та популярних на сьогоднішній день, так як інформаційні технології IoT користуються попитом серед споживачів. Так як технології стрімко розвиваються, власники домів та квартир використовують останні розробки у сфері IoT для збільшення комфорту проживання та забезпечення надійності і безпеки приміщення. Такі системи дозволяють людям не витратити час на речі, які можна автоматизувати. Найпростіший приклад – це увімкнення автоопалення оселі до приходу власника, це дозволяє економити і електроенергію і час на підігрів домівки.

**Мета** дипломної роботи полягає у аналізі популярних серед користувачів систем типу “Розумний будинок”, виявлення кращої системи і послідуючого її

аналізу для вияву недоліків. Результати аналізу будуть використані для створення власної розумної системи керування будинком.

**Об’єктом дослідження:** технології, у тому числі IoT, для реалізації системи “Розумний будинок”

**Предметом дослідження:** програмні та апаратні засоби для створення і функціонування системи “Розумний будинок”

**Практичне значення наукових результатів:**

- створення розумної автоматичної системи керування будинком для поширення попиту на системи такого типу
- результати роботи повинні бути використані у процесі створення та збірки системи типу “Розумний будинок”

**Структура дипломної роботи.** Дипломна робота складається зі вступу, трьох основних розділів, одного спеціального розділу, висновків, списку

літературних джерел та двох додатків. Загальний обсяг дипломної роботи – 92 сторінок, 6 таблиць, 13 рисунків, 22 найменувань використаних літературних першоджерел.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** обґрунтовано актуальність напрямку досліджень, сформульовано мету і задачі дослідження, визначено об'єкт та предмет дослідження, відображено наукову новизну, практичну цінність роботи та використання результатів дослідження, а також причини, через які варто купити або створити власноруч розумну систему керування будинком.

У **першому розділі** розповідається про системи та механізми у будинку, які потребують автоматизації. Також описано основні характеристики розумного будинку. Це: взаємодія обладнання, можливість масштабувати систему, та можливість віддаленого керування. Також було встановлено основні системи, які підлягають автоматизації. До них належать:

- система опалення будинку;
- система вентиляції будинку;
- система кондиціонування будинку;
- система контролю водопостачання;
- система контролю безпеки домівки;
- автоматична система освітлення.

Основними частинами розумного будинку є:

- Датчики – вони контролюють один із аспектів життєдіяльності у будинку (температуру, тиск, вологість повітря, тощо)
- Мікроконтроллери – системи, що контролюють датчики або групу датчиків, і відповідно від зібраних даних, корегують деякі параметри розумного будинку.
- Веб-сервер – комп'ютер, який контролює мікроконтроллери, та забезпечує людині контроль над усіма системами.
- Пристрої, над якими здійснюється контроль (наприклад електричне реле)

**Другий розділ** присвячений аналізу систем типу “Розумний будинок”. Також було визначено п'ять найпопулярніших брендів та їх представників. Це Ajax, BroadLink, Fibaro, Orvibo, та Xiaomi. Кожна з них має свої переваги та

недоліки. Проаналізувавши усі системи за такими критеріями, як ціна, простота налаштування, обширність стартового комплекту, автономність модулів, зона дії сигналу, та наявність резервного живлення хабу, було виявлено найкращу систему відносно інших – це українська система Ajax.

Також після порівняння ми отримали список критеріїв, наявність яких у системі робить її кращою та дешевшою, за системи на ринку. Тобто, готова система повинна:

1. недорого коштувати (орієнтовно до 200-300 долларів);
2. бути простою у налаштуванні;
3. мати український інтерфейс;
4. повинна мати багато модулів і датчиків;
5. кожен модуль повинен будти автономним;
6. зона дії сигналу повинна покривати увесь дім (орієнтовно це 100 або 200 метрів, так як показник сигналу вимірюють на відкритій ділянці, то враховуючи бетонні стіни або цеглу, це буде до 50 метрів);
7. хаб повинен мати резервне джерело живлення;
8. також великою перевагою буде створення резервного джерела зв'язку для хабу, на випадок відключення напруги чи вимкнення мережі інтернет.

**У третьому розділі** дипломної роботи була проведено проектування плану усієї системи, та було розроблено програмне забезпечення для правильного функціонування системи. Було створено веб-додаток для керування усіма функціями розумного будинку з будь-якого пристрою, який має доступ до мережі інтернет. Також було створено програмне забезпечення для трьох мікроконтролерів Arduino, що дозволяло їм виконувати їх функціонал, а саме:

1. Отримувати команди від веб-додатку, та реагувати на них відповідно до поданої команди;
2. регулярно збирати дані з датчиків, та у разі невідповідності до потрібного значення виконувати певні дії;

3. підтримувати деякі значення у потрібному проміжку, наприклад температуру.

Після створення власної системи, її було порівняно за тими ж критеріями, що і ринкові моделі з системою від фірми Ajax. За результатами порівняння, отримана система є кращою та дешевшою за систему від вітчизняного бренду.

У **розділі з охорони праці** було здійснено аналіз умов праці та сформовано перелік вимог до робочого місця:

- вимоги щодо організації та обладнання робочих місць, базові правила техніки безпеки, необхідні для виконання під час роботи с ПК та іншим електричним обладнанням і інструментами на СТО;

- санітарно-гігієнічні вимоги, їх граничні параметри та засоби досягнення останніх;

- вимоги щодо освітлення та варіанти дій для досягнення найкращих результатів, що будуть безпечні для робітників та сприятимуть найкращій продуктивності;

- вимоги до електробезпеки, основні правила монтажу електроустаткування для приміщень, в яких використовуються ПК;

- вимоги до пожежної безпеки та організаційно-технічні заходи щодо її дотримання.

Порушення будь-яких вимог в області охорони праці негативно впливає на продуктивність праці, організм людини, її здоров'я, і може загрожувати життю. Тому дотримання вимог охорони праці є невід'ємною частиною організації будь-якого виробництва.

## **ВИСНОВКИ**

У бакалаврській роботі була розроблена автоматична розумна система керування будинком.

Для даного проєкту було виконані проєктні завдання і розраховані терміни виконання кожного завдання. Проведено налаштування апаратного та програмного забезпечення.

Було показано правила, за якими повинна створюватись система керування будинком та все необхідне для цього обладнання. За допомогою створенної системи, люди зможуть зменшити часові та грошові витрати на щоденні домашні справи.

При розробці системи були проаналізовані сучасні IoT-технології, що дозволяють створювати віддалено керовані елементи будинку.

У процесі роботи над проєктом були отримані практичні навички в дослідженні предметної області, опису проєктного рішення, побудови плану системи. У роботі була використана методологія об'єктно-орієнтованого програмування.

Реалізована платформа була протестована. Отримані результати відповідали очікуванням. Були зроблені перевірки можливих помилок, недоліків – система функціонує надійно, без помилок.

Розроблена система керування будинком задовольняє всім вимогам, поставленим на етапі постановки завдання.

Були вирішені наступні завдання:

- проведено дослідження і проаналізовано існуючі на ринку системи;
- створено модель майбутньої системи;
- на основі моделі було створено систему;
- розроблено сайт, для керування системою віддалено.

У спеціальному розділі було проаналізовано приміщення, у якому має знаходитись станція технічного обслуговування. Визначені норми шуму, вібрації та випромінювань. Визначені правила гігієни праці і виробничої



санітарії техніки безпеки, пожежної безпеки, цивільного захисту, екологічної безпеки та безпеки життєдіяльності людини в умовах надзвичайних ситуацій. Запропоновані заходи щодо покращення умов праці.

Незважаючи на існуючі недоліки, системи типу “Розумний будинок” є дуже перспективними, і поступово поширюються серед власників домівок. Також, забудовники починають будувати будинки та квартири з вже встановленими за замовченням системами типу “Розумний будинок”.

Так як системи керування типу “Розумний будинок” є здатними до масштабування, це спрощує життя людям, які вирішили змінити планування домівки, додавши, наприклад до неї кімнату, чи поверх. Подальший розвиток інформаційних технологій дозволить зробити такі системи більш доступними для користувачів, а наявність конкуренції буде гарантувати широкий вибір систем на ринку.

## АНОТАЦІЯ

до бакалаврської дипломної роботи Агафонова Артем Сергійовича  
на тему: «Автоматизована система управління житловим будинком»

Дипломна робота присвячена дослідженню існуючих систем керування будинками, та створенню своєї системи на їх основі. Система буде забезпечувати користувачу контроль над основними аспектами комфорту та безпеки будинку, наприклад вмикання світла та протипожежна система. У роботі також було проаналізовано основні на ринку системи типу “Розумний будинок”, їх рівень зручності та надійності. Проведено порівняння характеристик відомих систем типу “Розумний будинок”, визначено їх недоліки та переваги. Розроблена система має резервне джерело живлення у кожному вузлі, а також резервний спосіб надсилання аварійного сповіщення власнику будинку, що значно підвищує рівень безпеки системи та забезпечує домівці надійний рівень охорони. У вступі роботи показано актуальність проблеми та причини, через які варто купити або створити власноруч розумну систему керування будинком. У першому розділі розповідається про системи та механізми у будинку, які потребують автоматизації. Другий розділ містить у собі аналіз п’яти найвідоміших систем “Розумний будинок” та їх подальше порівняння. У третьому розділі відбувається створення власної системи типу “Розумний будинок”. Четвертий розділ роботи присвячений охороні праці.

Загальний обсяг роботи 92 сторінки, 13 рисунків, 6 таблиць.

Ключові слова: АОП, ОК, Розумний дім, Розумний будинок, Arduino, Raspberry Pi, WiFi, Ethernet, керування, GSM, реле, камера відеоспостереження.

## **ABSTRACT**

### **Ahafonov A.S. – "Smart home automatic control system"**

Graduating work is devoted to the examining of existing smart home systems, and the creation of its own system based on them. The system will provide the user with control over key aspects of home comfort and safety, like switching on the lights and the fire protection system. The work also analyzed the main market systems such as "Smart Home", their level of convenience and reliability. A comparison of the characteristics of known "Smart Home" systems were made, identified their disadvantages and advantages. The developed system has a backup power supply in each node, as well as a backup method of sending an emergency notification to the homeowner, which significantly increases the level of security of the system and provides the home with a reliable level of protection. The introduction shows the relevance of the problem and the reasons why you should buy or create your own smart home management system. The first section describes the systems and mechanisms in the house that need automation. The second section contains an analysis of the five best-known smart home systems and their subsequent comparison. In the third section, you create your own system such as "Smart Home". The fourth section is devoted to labor protection.

The total amount of work 92 pages, 13 pictures, 6 tables.

Keywords: HCP, SBC, Smart home, Smart house, Arduino, Raspberry Pi, WiFi, Ethernet, control, GSM, relay, webcam.