

УДК 004.031.6; 621.3.07

## КОМП'ЮТЕРНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ МІКРОКЛІМАТОМ У ПРИМІЩЕННІ

Б.М. Злотенко, доктор технічних наук, професор  
*Київський національний університет технологій та дизайну*

І.В. Багута, студент  
*Київський національний університет технологій та дизайну*

М.Г. Козоріз, студент  
*Київський національний університет технологій та дизайну*

Ключові слова: мікроклімат, контролер, система керування, Arduino, радіозв'язок, температура, терморезистор.

У наш час широкого застосування набувають системи автоматизації житлових будинків в межах таких напрямів розвитку інформаційних технологій, як «Розумний будинок» та «Інтернет речей» [1, 2]. Як правило, такі системи досить складні і здійснюють керування освітленням, опаленням, засобами безпеки, кухонними приладами тощо [3]. У зв'язку з цим комплексна автоматизація домашнього обладнання потребує значних матеріальних витрат і вимагає кваліфікованого налаштування та сервісу [4].

Більш доступними для масового споживача можуть стати системи часткової автоматизації у побуті, наприклад, системи керування мікрокліматом у приміщеннях. Для регулювання мікроклімату використовуються різні види електропобутової техніки, такі як – кондиціонери, вентилятори, осушувачі, зволожувачі, очищувачі, комбіновані прилади та інші. Вся кліматична електропобутова техніка споживає багато електроенергії, через наявність нагрівальних чи охолоджувальних елементів.

Один із шляхів енергозбереження при користуванні приладами для нагрівання і охолодження повітря у приміщенні полягає у дотриманні встановленого температурного режиму. Підтримувати встановлені параметри мікроклімату без відповідної системи автоматизації досить складно, оскільки людина не може чітко реагувати на зміну цих параметрів.

При розробці системи автоматизації слід врахувати те, що електропобутові прилади є переносними, мають уже змонтовані засоби для вмикання в електромережу, і можуть використовуватись у різних частинах приміщення, або у різних приміщеннях.

Метою роботи було дослідження можливості використання термодатчика DHT11 в комп'ютерній системі керування мікрокліматом «Розумний будинок».

Для досягнення мети були поставлені такі завдання:

- розробити систему безпроводного керування мікрокліматом будинку;

- розробити установку, що демонструє роботу даної системи.

Безпроводна система побудована на основі мікроконтролера Arduino [5] і радіо передатчика і радіо приймача, що працюють на частоті 433 МГц.

Один контролер – Arduino UNO центральний, на нього буде зчитуватись температура з NTC терморезистора, а також цей контролер буде мати інтерфейс для спілкування із користувачем у вигляді дисплею і навігаційних тактових перемикачів.

Другий контролер – Arduino Nano монтується безпосередньо у місці розташування кліматичної техніки, і завдяки своїм мініатюрним розмірам, цей контролер як найкраще підходить під задачі системи.

Платформа Arduino Nano, побудована на мікроконтролері ATmega328 (Arduino Nano 3.0) або ATmega168 (Arduino Nano 2.x), має невеликі розміри і може використовуватися в лабораторних стендах. Вона має схожу з Arduino UNO функціональність, проте відрізняється конструктивно. Відмінність полягає у відсутності силового роз'єму постійного струму і роботі через кабель Mini-B USB. До переваг цього контролера слід віднести невеликі розміри, що дозволяє інтегрувати його практично у будь-який пристрій без втрати функціональних властивостей.

Система має два блоки живлення – один (6 В) до контролера Arduino Uno, інший (6 В) – до контролера Arduino Nano.

Головна задача системи керування – отримувати дані із датчика температури, обробляти їх у головному контролері і відповідно до запрограмованої логіки відсилати керуючий сигнал на приймач, і вмикати та вимикати відповідну техніку. Як тільки температура стане такою, якою її встановив користувач, передавач відправить команду про відключення приладу обігріву/охолодження. Для такого автоматичного контролю і регулювання зручніше всього використовувати радіо модуль, який має ряд переваг перед іншими способами безпроводного зв'язку.

Велика кількість модулів зв'язку дозволяє обрати той чи інший модуль під потреби і функції тієї чи іншої системи. Так, для систем із віддаленим зв'язком (доступ до пристроїв із модулем зв'язку на великих відстанях через мережі зв'язку), краще використовувати GPS або WiFi модулі. Підключивши перший до мобільної мережі, а другий до мережі Інтернет можна отримувати чи передавати дані на великих відстанях за допомогою відповідних протоколів зв'язку.

Безпроводна система побудована на основі мікроконтролера Arduino [5] і радіо передатчика і радіо приймача, що працюють на частоті 433 МГц. Один контролер – Arduino UNO центральний, на нього буде зчитуватись температура з NTC терморезистора, а також цей контролер буде мати інтерфейс для спілкування із користувачем у вигляді дисплею і навігаційних тактових перемикачів. Другий контролер – Arduino Nano монтується безпосередньо у місці розташування кліматичної техніки, і завдяки своїм мініатюрним розмірам, цей контролер як найкраще підходить під задачі системи.

Платформа Arduino Nano, побудована на мікроконтролері ATmega328 (Arduino Nano 3.0) або ATmega168 (Arduino Nano 2.x), має невеликі розміри і може використовуватися в лабораторних стендах. Вона має схожу з Arduino UNO функціональність, проте відрізняється конструктивно. Відмінність полягає у відсутності силового роз'єму постійного струму і роботі через кабель Mini-B USB. До переваг цього контролера слід віднести невеликі розміри, що дозволяє інтегрувати його практично у будь-який пристрій без втрати функціональних властивостей.

Система має два блоки живлення – один (6 В) до контролера Arduino Uno, інший (6 В) – до контролера Arduino Nano.

Головна задача системи керування – отримувати дані із датчика температури, обробляти їх у головному контролері і відповідно до запрограмованої логіки відсилати керуючий сигнал на приймач, і вмикати та вимикати відповідну техніку. Як тільки температура стане такою, якою її встановив користувач, передавач відправить команду про відключення приладу обігріву/охолодження. Для такого автоматичного контролю і регулювання зручніше всього використовувати радіо модуль, який має ряд переваг перед іншими способами безпроводного зв'язку.

Велика кількість модулів зв'язку дозволяє обрати той чи інший модуль під потреби і функції тієї чи іншої системи. Так, для систем із віддаленим зв'язком (доступ до пристроїв із модулем зв'язку на великих відстанях через мережі зв'язку), краще використовувати GPS або WiFi модулі. Підключивши перший до мобільної мережі, а другий до мережі Інтернет можна отримувати чи передавати дані на великих відстанях за допомогою відповідних протоколів зв'язку.

Отримані результати вимірювання опору термістора mf52-103 3435 при зміні температури відповідають залежності, яка встановлюється рівнянням Стейнхарта – Харта. Це дозволяє використовувати даний термістор для визначення температури повітря в системі автоматизованого керування мікрокліматом приміщень.

#### Список використаних джерел

1. Гололобов В. Н. «Умный дом» своими руками / В. Н. Гололобов. – М.: НТ Пресс, 2007. – 416с.
2. Javed A. Building Arduino Projects for the Internet of Things. Experiments with Real-World Applications / Javed Adeel. – USA: Apress Media, LLC, 2016. – 244 p
3. Роберт К. Элсенпитер «Умный дом строим сами» / Пер. с англ. – М.:КУДИЦ-ОБРАЗ, 2005. – 384с.
4. Марк Э. С. Практические советы и решения по созданию «Умного дома» / Э. С. Марк. – М.: НТ Пресс, 2007. – 328с.
5. Петин В. А. Проекты с использованием контроллера Arduino / В. А. Петин. – С.Пб: БХВ-Петербург, 2015. – 488 с.