

## ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА НАВЧАЛЬНОГО КОРПУСУ

*Афанасьєва К.О., науковий керівник Волошин С.М.*

**Актуальність дослідження.** Сучасна освітня сфера стикається з новими викликами, що потребують оперативного впровадження цифрових рішень для підвищення ефективності функціонування навчальних закладів. Зокрема, зростає необхідність у впровадженні систем, які б дозволили централізовано керувати освітнім середовищем, здійснювати моніторинг параметрів мікроклімату та оперативно реагувати на надзвичайні ситуації. Технології «Smart Home», що вже активно застосовуються в житловому секторі, набувають актуальності й у сфері освіти, де можуть бути адаптовані під специфічні потреби навчальних корпусів [1]. Їх використання дозволяє підвищити безпеку, оптимізувати використання енергетичних ресурсів, забезпечити комфортне середовище для навчання, а також автоматизувати процеси сповіщення та контролю.

**Мета дослідження.** Метою дослідження є розробка інтегрованої інформаційної системи управління навчальним корпусом на основі технологій та принципів «Smart Home», яка забезпечує автоматизований контроль за станом внутрішнього середовища приміщень, зокрема температури, вологості, освітленості та якості повітря. Крім того, система повинна реалізовувати механізми оперативного реагування на надзвичайні ситуації (пожежа, задимлення, повітряна тривога тощо) через сповіщення користувачів, а також транслювати важливу інформацію для учасників освітнього процесу в аудіо- або текстовому форматі. Передбачається, що запропоноване рішення буде побудоване на базі доступних апаратних і програмних засобів, таких як ESP32, що дає змогу забезпечити його низьку вартість, енергоефективність та простоту впровадження. Розроблена система має бути масштабованою і придатною для інтеграції в існуючу інфраструктуру закладів освіти з можливістю подальшого розширення функціоналу.

**Об'єкт дослідження.** Інфраструктура навчального корпусу як об'єкт цифровізації, модернізації та автоматизованого управління параметрами внутрішнього середовища. До складу інфраструктури входять приміщення, інженерні системи та засоби комунікації, які можуть бути оснащені сенсорами, пристроями керування та інформаційними каналами для покращення умов навчального процесу.

**Предмет дослідження.** Інформаційна система моніторингу, сповіщення та управління мікрокліматом і безпекою в навчальному корпусі, реалізована з використанням технологій «Smart Home». Система охоплює апаратно-програмні компоненти, архітектуру взаємодії пристроїв, а також функціональні алгоритми збору, обробки та візуалізації даних у реальному часі.

### **Завдання дослідження:**

- Здійснити всебічний аналіз сучасних технологій «Smart Home», зокрема їхніх технічних характеристик, переваг, обмежень та потенціалу впровадження в інфраструктуру освітніх установ.
- Розробити концептуальну модель інформаційної системи, яка дозволить інтегрувати інтелектуальні пристрої для автоматизованого управління навчальним середовищем.
- Спроектувати та реалізувати апаратну частину системи з використанням мікроконтролера ESP32, який забезпечить взаємодію між сенсорами та програмною логікою.
- Інтегрувати датчики BME280 (температура, вологість, тиск), ТЕМТ6000 (освітленість), MQ-135 (якість повітря) для постійного моніторингу мікроклімату в приміщеннях навчального корпусу [2].

- Забезпечити функціонування механізмів сповіщення (світлового, звукового, візуального) та трансляції інформаційних повідомлень через доступні канали (екрани, мобільні пристрої, веб-інтерфейси).

**Методологія дослідження.** Дослідження базується на комплексному використанні методів аналізу, проєктування та експериментальної перевірки. На першому етапі було здійснено теоретичний огляд сучасних технологій автоматизації та IoT-рішень, зокрема систем «Smart Home», із метою їх адаптації до освітньої інфраструктури. Подальше інженерне проєктування охоплювало розробку апаратної частини системи на базі мікроконтролера ESP32, до якого інтегровано сенсори BME280, TEMT6000 та MQ-135. Програмна частина реалізована за допомогою системи Home Assistant з використанням інтеграції ESPHome, що забезпечила налаштування логіки обробки даних і взаємодію з компонентами [3, 4]. Також було створено інтерфейс для перегляду показників і розроблено систему оповіщення на основі аудіомодуля MAX98357A. На завершальному етапі проведено тестування прототипу в умовах, наближених до реального навчального середовища, з метою перевірки стабільності, точності вимірювання параметрів і швидкості реагування системи.

#### **Основні результати:**

- Створено інтегровану інформаційну систему, яка забезпечує комплексне управління навчальним середовищем шляхом постійного моніторингу параметрів мікроклімату, виявлення надзвичайних подій (пожежа, задимлення, повітряна тривога) та автоматизованого сповіщення.
- Розроблено архітектуру системи, що передбачає модульний підхід, завдяки чому можливе її подальше масштабування та інтеграція додаткових функцій (керування освітленням, вентиляцією, опаленням тощо).
- Підтверджено ефективність використання недорогих апаратних компонентів у рамках освітніх установ, що дозволяє реалізувати подібні рішення з мінімальними витратами бюджету.
- Забезпечено можливість дистанційного керування системою та отримання зворотного зв'язку про стан приміщень у режимі реального часу.

**Висновки.** Результати дослідження свідчать про перспективність впровадження систем «Smart Home» у навчальне середовище як складової частини загальної цифровізації освітньої інфраструктури. Запропонована інформаційна система навчального корпусу демонструє ефективність у вирішенні завдань моніторингу, безпеки, інформування та автоматизації. Така система сприяє підвищенню якості освітнього процесу, зниженню адміністративного навантаження, ефективному управлінню ресурсами та формуванню сучасного освітнього простору. Запропонований підхід може бути масштабований для застосування у школах, університетах, коледжах, а також адаптований до інших публічних закладів.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Smart Home [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D0%B7%D1%83%D0%BC%D0%BD%D0%B8%D0%B9\\_%D0%B4%D1%96%D0%BC](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D0%B7%D1%83%D0%BC%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%B4%D1%96%D0%BC) (дата звернення 16.04.2025)
2. BME280 Temperature+Pressure+Humidity Sensor. Режим доступу до ресурсу: <https://esphome.io/components/sensor/bme280> (дата звернення 16.04.2025)
3. Документація Home Assistant [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу: <https://www.home-assistant.io/installation/windows> (дата звернення 16.04.2025)
4. Документація ESPHome [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу: <https://esphome.io/> (дата звернення 16.04.2025)

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



**ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРИКЛАДНІ  
АСПЕКТИ РОЗРОБКИ  
КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ**

**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ ЗА МАТЕРІАЛАМИ  
VII ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
СТУДЕНТІВ І АСПІРАНТІВ  
*24 квітня 2025 року***

**Київ 2025**

УДК 004

Відповідальна за випуск: М.І. Лендел

Збірник наукових праць за матеріалами VII Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів і аспірантів «ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ РОЗРОБКИ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ '2025», 24 квітня 2025 року, НУБіП України, Київ. – 452 с. (електронне видання)

Відповідальність за зміст публікацій несуть автори.

*Передрук матеріалів, а також використання їх будь-якій формі допускається лише з дозволу авторів*