

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»  
“1 DECEMBRIE 1918” University of Alba Iulia (Румунія)  
Білостоцький технологічний університет (Польща)  
Вільнюський університет прикладних наук (VIKO) (Литва)  
Університет Флорида (США)  
London Metropolitan University (Велика Британія)  
Словацький технологічний університет (Словаччина)  
Гірничо-металургійна академія імені Станіслава Сташиця (Польща)  
Національний університет «Запорізька політехніка»  
Національний університет «Дніпровська політехніка»  
Національний університет «Одеська політехніка»  
Ізмаїльський державний гуманітарний університет  
Глухівський національний університет  
Сумський національний аграрний університет  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»  
Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди  
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича  
Національна академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного  
Київський національний університет будівництва та архітектури  
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»  
Одеський національний університет імені І.І. Мечникова

# МОЛОДІЖНА НАУКА: ІННОВАЦІЇ ТА ГЛОБАЛЬНІ ВИКЛИКИ

## ЗБІРНИК ТЕЗ II МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ СТУДЕНТІВ, АСПІРАНТІВ ТА МОЛОДИХ ВЧЕНИХ



Полтава, 07 листопада 2025 року

УДК 519.713

*Мірошниченко Тарас Юрійович*

аспірант кафедри автоматики, електроніки та телекомунікацій

*Дрючко Олександр Григорович*

доцент кафедри автоматики, електроніки та телекомунікацій  
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія  
Кондратюка»

## **СИСТЕМА БЕЗДРОТОВОГО УПРАВЛІННЯ ТЕХНІЧНИМИ ЗАСОБАМИ У ФІЗИЧНОМУ ЕКСПЕРИМЕНТІ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ZIGBEE**

На сьогоднішній день розробка бездротових сенсорних мереж є актуальним завданням у сфері технічного забезпечення, моніторингу та управління комплексними системами розподілених об'єктів і особливо в системах промислової телеметрії та управління передачею даних на невеликі відстані. Бездротові мережі на базі стандарту IEEE 802.15.4 [1] являють собою альтернативу провідним з'єднанням у подібних системах та відрізняються більш гнучкою архітектурою, вимагають менших витрат при їх організації та експлуатації. Об'єднані в бездротову сенсорну мережу датчики утворюють територіально розподілену самоорганізовану систему збору, обробки та передачі інформації. А їх практична реалізація за такими технологіями, безсумнівно, є нестандартним і водночас ефективний спосіб вирішення проблеми.

Слід зазначити, що незважаючи на певну еволюцію сенсорних мереж, концепція побудови сенсорної мережі остаточно не оформилася і не виразилася певними програмно-апаратними (платформними) рішеннями. Реалізація сенсорних мереж на поточному етапі багато в чому залежить від конкретних вимог поставленої задачі. Архітектура, програмно-апаратна реалізація перебуває на етапі інтенсивного формування технології, що звертає увагу розробників з метою пошуку технологічної ніші для майбутніх практичних рішень.

Нині технологія ближнього радіозв'язку, що ретранслюється, 802.15.4/ZigBee, відома як «Сенсорна мережа» (англ. WSN – Wireless Sensor Network), представляє собою розподілену самоорганізовану стійку до відмов окремих вузлів мережу з необслуговуваних пристроїв, які не потребують спеціальної установки. Кожен вузол сенсорної мережі може містити різні датчики (наприклад, для контролю параметрів довкілля), мікрообчислювачі та радіоприймальні передавачі, адаптери і засоби керування. Це дозволяє функціональному агрегату здійснювати вимірювання, самостійно проводити початкову обробку даних та підтримувати зв'язок із зовнішньою інформаційною системою.

Сьогодні стандарти IEEE 802.15.4c та IEEE 802.15.4d розширили доступні фізичні шари, і сумісні пристрої надають послуги передачі, засновані на ширококутній модуляції з прямим розширенням спектра та використанням як двійкової, так і квадратурної фазової маніпуляції.

Специфікація IEEE 802.15.4 висуває вимоги щодо безпеки передачі даних – обов'язкове використання шифрування 128-бітним ключем за стандартом AES на рівні "Ланка Даних" (Data link layer). Стандарт 802.15.4 передбачає наявність унікальної 64-бітної адреси на MAC рівні, а також наявності додаткової 16-бітної мережевої адреси (PAN-ID) для визначення приналежності даного пристрою до тієї чи іншої WPAN (Wireless Personal Area Network). Сьогодні технологія бездротових сенсорних мереж є єдиною бездротовою технологією, за допомогою якої можна вирішувати завдання моніторингу та контролю технологічними процесами у реальному часі.

Автори повідомлення пропонують як модельний варіант практичного застосування платформи досліджуваної бездротової технології радіозв'язку ZigBee – багато термінальну систему дистанційного управління з цифровим кодуванням технічними засобами у емпіричному дослідженні функціональних характеристик складових компонентів адаптивних систем підготовки повітря з метою розроблення їх структури і побудови, відпрацюванню стабільності і режимів роботи.

Розробка такого застосунка враховує специфіку постановки завдання по виявленню активності окремих агентів виділяти-поглинати CO<sub>2</sub> в модельних об'єктах (в окремих приміщеннях), складнощі пов'язані з трудомісткістю вивчення їхньої сумісної поведінки, потребу тривалого часу для встановлення рівноважних умов. Дослідження вимагає розроблення поетапної, поетапної методології вивчення процесів; надійності, стабільності в роботі системи управління експериментом; прецизійності, достовірності й відтворюваності вимірювань; проведення випробувань в умовах адекватних реальним процесам.

Фундаментальні результати системних досліджень з виявлення внеску CO<sub>2</sub> складовими компонентами у повітряний простір окремого приміщення стають необхідними передумовами для формулювання постановки технічних завдань на проектування й розроблення адаптивних систем підтримування мікроклімату з можливістю регулювання співвідношення припливно-рециркуляційних повітряних потоків й адсорбційною і фотокаталітичною обробкою (як сонячним, так і штучним випромінюванням) та з використанням композиційних TiO<sub>2</sub>-вмісних матеріалів, їх модифікацій.

Авторами відпрацьована система управління лабораторними засобами, що відповідає вище приведеним вимогам, на основі технології дистанційного доступу компанії LAND-HOP Micro-electronics LTD. Для управління з цифровою модуляцією і сигнальним кодуванням за

відповідним алгоритмом використані інтегральні схеми LP801B (кодер) і LP8029 (декодер), виготовлені по КМОП- технології.

Як результат новизни приведені дані й аналіз адсорбційних досліджень.

#### Список використаних джерел

1. IEEE 802.15.4-2003 Part 15.4: Wireless Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications for Low-Rate Wireless Personal Area Networks (WPANs).

УДК 621.311.23:004.9

*Птащенко Тимур Вадимович*

аспірант першого року здобуття освіти спеціальності F3 Комп'ютерні науки,

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

### **МОНІТОРИНГ ДОМАШНІХ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ SERVICU GRAFANA**

У сучасних умовах енергетичної нестабільності та зростання інтересу до відновлюваних джерел енергії дедалі більшої актуальності набувають домашні системи альтернативної генерації — сонячні панелі, малі вітрові установки, системи зберігання енергії. Ситуація в Україні, де через удари по енергетичній інфраструктурі регулярно виникають відключення електропостачання, підкреслює нагальність впровадження таких систем. Домашні джерела енергії дозволяють забезпечити базові потреби споживачів навіть під час аварійних відключень, а також підтримують автономність домогосподарств. Їх ефективна експлуатація вимагає постійного контролю показників виробництва, споживання, зарядки та розряду акумуляторів, а також аналізу енергетичного балансу. Традиційні способи контролю часто обмежуються простими лічильниками або локальними інтерфейсами інверторів, що не дозволяє користувачу бачити повну картину роботи системи в реальному часі. Саме тому важливо впроваджувати сучасні інструменти моніторингу, серед яких особливе місце займає сервіс Grafana — потужна платформа для візуалізації часових рядів і аналітики даних.

Grafana є гнучким рішенням для створення інтерактивних інформаційних панелей (дашбордів), які можуть збирати дані з різних джерел — таких як InfluxDB, Prometheus або Home Assistant. У системах домашньої генерації дані можуть надходити від сонячних інверторів, лічильників електроенергії, сенсорів струму та напруги, а також пристроїв «розумного дому». Як зазначає автор проєкту «Home Energy Usage v2» [1], поєднання Grafana з Prometheus і Emporia Vue 2 дає змогу створити