

Завершена НДР №2218/2–П «Гетерогенна мережа збору, передачі та обробки інформації для системи розподіленої генерації MicroGrid» (кафедра ІКТС, со-керівник Глоба Л.С., від.вик. Курдеча В.В.), робота сумісна з факультетом електроніки, керівник Ямненко Ю.С.) 463,02 тис. грн. (2021 – 155,8 тис. грн.)

Визначені основні напрямки робіт та підходи до розробки нових принципів збору, передачі та обробки інформації в MicroGrid. Визначено основні структури систем з альтернативними джерелами живлення. На базі проведеного огляду існуючих систем MicroGrid запропоновано їх класифікацію за критеріями способів збору, передачі та обробки інформації.

Розглянуто джерела великих даних, які підлягають обробці для вироблення керуючих впливів та формування узгодженого керування MicroGrid. Проведено порівняльний аналіз існуючих програмних продуктів дав змогу оцінити, які з них доцільно застосовувати для моделювання процесів у MicroGrid. Відпрацьовано підходи до енергоефективного керування режимами роботи генераторів та навантажень, технічні засоби керування електроживленням.

Досліджено вимоги до архітектури Інтернету Речей. Основою вимог вибрано критерій – ефективність управління мережею MicroGrid. Розглянуто реалізацію узгодженого керування електротехнічними пристроями в системі MicroGrid з реалізацією концепції Інтернету речей, що дозволяє забезпечити дотримання вимог енергоефективності та інтелектуалізації сучасних електронних систем. Досліджено особливості архітектури Інтернету Речей та систем MicroGrid в контексті побудови онтологічної моделі. Основою вимогою для онтологічної моделі є ефективність управління мережею MicroGrid. Проведено класифікацію та структурування даних, що підлягають аналізу та обробці. На основі вказаних досліджень побудовано онтологічну модель MicroGrid.

Розроблено узагальнену методичку обробки великих даних та машинного навчання у MicroGrid. Створено алгоритм підготовки та аналізу даних для покращення передбачення обсягів споживання та генерації електроенергії. Проведено оцінку важливості та впливу на прогнозування періоду доби, місяця, року, температури, вологості повітря та атмосферного тиску. Проведено аналіз та розроблено концептуальні рішення для врахування метеоданих при управлінні системами MicroGrid. Створено критерії оцінки системи MicroGrid на основі проведених раніше аналізу та розроблених концептуальних рішень щодо управління MicroGrid.

Розроблено алгоритми машинного навчання на основі сформованих раніше тестових наборів. При цьому враховуються критерії – мінімізації добового споживання електричної енергії, максимізації прибутку від альтернативних джерел живлення, обмеження пікових навантажень.

Розроблено концепцію Інтернету речей для систем розподіленої генерації, а саме таку, що враховує інформацію, важливу для генерації (прогнозовані параметри вітру, інсоляції тощо). Розроблено методи для мережі Інтернету речей, що здатні виявляти аномалії, зокрема такі, що

впливають на безпеку мережі Інтернету речей та як наслідок безпеки MicroGrid. Розроблено методи пошуку аномалій у поведінці користувача MicroGrid на базі аналізу даних із мережі сенсорів технічних параметрів.

Підібрано комплектуючі та матеріали до експериментального стенду системи IoT. Розроблено та погоджено структуру натурального макету мережі Інтернету речей на основі плати RaspberryPI. Макет налаштовано для збору та аналізу даних у мережі MicroGrid. Створено програмне забезпечення для розробленого макету що забезпечує збір, аналіз, обробку, передавання даних. Також розроблено спеціалізоване програмне забезпечення для налагодження та тестування демонстраційного макетного зразка.

*Результати роботи впроваджено в навчальний процес – створено нову лекцію «Інтернет Речей та застосування цієї технології для управління системами MicroGridта» та лабораторну роботу з налаштування апаратного забезпечення» (з дисципліни «Інформаційні технології для мобільних систем» впроваджено); нову лабораторну роботу «Імітаційне моделювання в програмному пакеті CiscoPacketTracer» (з дисципліни «Моделювання глобальних мереж» проводиться); розроблено новий розділ «Інструментарій систематизації та структурування інформаційних та обчислювальних ресурсів для порталу знань у галузях інженерії» (впроваджено до силябусу дисципліни освітньо-кваліфікаційного рівня PhD «Великі дані та методи їх обробки» освітньо-наукової програми «Інформаційно-комунікаційні технології». Підготовлено новий комп'ютерний **практикум** на тему: «Енергоефективний комп'ютинг».*

До виконання НДР (за весь період): залучалось 3 молодих вчених, 3 аспіранта та 24 студенти (без оплати). Захищено 1 кандидатську дисертацію.

Видано 1 розділ монографії. Опубліковано 6 статей в фахових виданнях; 5 статей (Scopus); 19 доповідей (англомовні – 7) та 14 тез на міжнародних конференціях, 3 доповіді на всеукраїнських конференціях.

Захищено 6 магістерських та 13 бакалаврських дисертацій.

Робота відповідає світовому рівню. На відміну від аналогів розроблені рішення враховують метеоданні при управлінні системами MicroGrid, що підвищує ефективність утилізації електроенергії.

Результати роботи передано до НДІ електроніки та мікросистемної техніки, для використання співвиконавцем (Керівник НДР Ю.С. Ямненко) для завершення робіт.