

7 СЕКЦІЯ «СПЕЦІАЛЬНА СЕКЦІЯ З ТЕМАТИКИ ERASMUS+ ПРОЄКТІВ»

УДК 004.89

Горіченко Ю.Є.¹, Поздняков О.А.¹, Пархоменко А.В.²

¹ асп. НУ «Запорізька політехніка»

² доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ІНСТРУМЕНТІВ ЗБОРУ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ ДАНИХ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ПРОГНОЗУВАННЯ ГЕНЕРАЦІЇ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ З АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ

У сучасному світі зростає потреба в економії енергоресурсів та використанні альтернативних джерел енергії, таких як сонячна та вітрова енергія. Зростаючий попит на інтелектуальні системи управління енергоспоживанням потребує надійних методів прогнозування генерації електроенергії, які враховують реальні метеорологічні умови. Проте прогнозування генерації електроенергії, засноване на метеорологічних даних з онлайн метеосервісів, має низку обмежень, серед яких – невідповідність прогнозів реальним умовам у конкретному місці розташування домогосподарства. Тому завдання підвищення точності моделі прогнозування за рахунок використання даних в режимі реального часу є актуальною. Метою роботи є дослідження та практична реалізація методів та інструментів для збору даних у режимі реального часу, що дозволить підвищити точність прогнозування генерації електроенергії.

Одним із ключових завдань у забезпеченні точного прогнозування є збір реальних метеорологічних даних для систем домашньої автоматизації (СДА). Розроблена підсистема інтелектуальної підтримки [1] покладається на прогнози від онлайн метеосервісів, але такі прогнози можуть суттєво відрізнятися від локальних погодних умов, що впливає на ефективність всієї системи. Тому необхідно розробити ефективний підхід для збору даних в режимі реального часу, який врахує локальні погодні умови та дозволить підвищити точність прогнозування генерації електроенергії.

Аналіз показав, що пропонувані на ринку комерційні метеостанції або не надають потрібний функціонал (зокрема вимірювання сонячної активності) або мають високу вартість. Тому, для забезпечення моніторингу вітрової та сонячної активності було вирішено створити власні спеціалізовані рішення, які забезпечать необхідну надійність та точність отримуваних даних для подальшого застосування в нейромережових моделях.

Для вимірювання швидкості вітру було обрано датчик моделі «CWT-SWC-C-RS485» завдяки оптимальному поєднанню ціни та точності вимірювань. Його було інтегровано з мікроконтролером ESP8266 з прошивкою Tasmota, що забезпечує можливість моніторингу в режимі реального часу та накопичення даних у СДА на основі платформи OpenHAB.

Під час пошуку датчика сонячної активності з'ясувалося, що існуючі на ринку датчики мають високу вартість. Тому, було розглянуто кілька альтернативних підходів для забезпечення точного вимірювання сонячного випромінювання.

Перша спроба включала використання датчиків освітленості. Для початкових спроб були використані датчики GY-302 BH1750FVI та ТЕМТ6000, які вимірюють освітленість у люксах. Однак їх максимальна межа вимірювання (65535 люкс) виявилася недостатньою для яскравого денного світла, рівень якого сягає понад 120 000 люкс. Через ці обмеження датчики не підходять для точного вимірювання сонячного випромінювання.

Друга спроба базувалася на використанні PWM сонячного контролера разом із сонячною панеллю на 80 Вт. Передбачалося, що вимірювання струму, який контролер передає на акумулятор, допоможе оцінити рівень сонячного випромінювання. Проте, реальні експерименти показали, що цей метод має низьку точність через те, що струм від контролера залежить не лише від рівня освітленості, а й від рівня заряду акумулятора та підключених споживачів.

Враховуючи недоліки попередніх варіантів, було вирішено використовувати малогабаритну сонячну панель розміром 110x60 мм, яка генерує напругу 6 Вольт та потужність 1 Вт, у поєднанні з цифровим датчиком струму та напруги INA219. Цей датчик забезпечує точне вимірювання струму панелі, що дозволяє оцінити рівень сонячного випромінювання.

Розроблені датчики були інтегровані в СДА реального домогосподарства на платформі OpenHAB, що дозволяє зберігати історичні дані про локальні погодні умови. Також було розроблено програмне забезпечення, яке, використовуючи API онлайн метеосервісів OpenWeatherMap та VisualCrossing, кожні 15 хвилин завантажує та зберігає в базі даних історичний прогноз погоди.

Таким чином, збереження історичних даних з локальних метеостанцій та регулярне оновлення прогнозів з онлайн метеосервісів створює базу для тренування та тестування нейромережевих моделей. В подальшій роботі планується реалізація та навчання нейромережевої моделі на основі цих даних. Оскільки прогноз погоди з онлайн метеослужб може не завжди відповідати реальним умовам у конкретному місці розташування СДА, саме

використання даних локальних метеостанцій дозволить значно підвищити точність прогнозування генерації електроенергії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Research and Software Implementation of Intelligent Method of Energy Consumption Control [Text] / [Y. Horichenko, A. Parkhomenko, O. Pozdnyakov et al.] // CMIS-2023: 6th International Workshop, Zaporizhzhia, Ukraine, May 3, 2023: proceedings. – CEUR-WS.org, online. - 2023. -Vol. 3392. – P. 106-118.