

Г.В. АНТОНОВА

Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, Київ, Україна,
e-mail: antanna78@gmail.com.

В.М. ГРУША

Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, Київ, Україна,
e-mail: vhrusha@gmail.com.

А.В. КЕДИЧ

Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, Київ, Україна,
e-mail: annet.kedich@ukr.net.

О.В. КОВИРЬОВА

Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, Київ, Україна,
e-mail: kovyrova.oleksandra@gmail.com.

МЕТОДИ Й МОДЕЛІ ОБРОБЛЕННЯ ДАНИХ БЕЗДРОТОВОЇ СЕНСОРНОЇ МЕРЕЖІ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ СТАНУ РОСЛИН ІНДУКЦІЄЮ ФЛУОРЕСЦЕНЦІЇ ХЛОРОФІЛУ

Анотація. Побудовано емпіричну модель ймовірності успішної передачі даних у розробленій бездротовій сенсорній мережі. Результати моделювання дають можливість прогнозувати передачу даних в мережі, оптимізувати топологію мережі на основі якості передачі даних, енергоефективності і площі покриття. Наведено приклад побудови поліноміальної моделі кривої індукції флуоресценції хлорофілу методом крокової регресії. Опробовано методи машинного навчання для аналізу вимірюваних кривих індукції флуоресценції хлорофілу на прикладі задачі визначення потреби в поливі рослин цинії.

Ключові слова: бездротова сенсорна мережа, емпірична модель передачі даних, логістична регресія, крокова регресія, аналіз даних, нейронні мережі, SVM, XGBoost, мікроконтролер, Інтелект на межі.

ВСТУП. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Ефект індукції флуоресценції хлорофілу (ІФХ) використовують для неруйнівного оцінювання стану рослин практично у реальному часі [1, 2]. В Інституті кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України розроблено інформаційну технологію (реєстраційний номер 0616U000130) для оцінювання стану рослин на великих територіях сільськогосподарських угідь та створено бездротові сенсорні мережі (БСМ) на основі ефекту ІФХ для впровадження в аграрну галузь [3]. Мережа дає можливість одночасно збирати дані про стан великої кількості рослин у промислових теплицях або сільськогосподарських полях. Мережа працює на базі стеку протоколів ZigBee стандарту IEEE 802.15.4 на частотному діапазоні 2,4 ГГц. Дослідний взірець мережі наведено на рис. 1. Він складається з координатора та кількох бездротових сенсорів ІФХ. Кількість сенсорів може бути збільшена залежно від поставленої задачі. Координатор призначений для збору даних сенсорів і їхнього зберігання до моменту передавання на персональний комп'ютер (ПК). Тобто він забезпечує автономну роботу мережі в польових умовах. Зібрані дані можна передати на ПК за допомогою ZigBee адаптера, що підключається до ПК через USB-порт.



Рис. 1. Взірець БСМ

© Г.В. Антонова, В.М. Груша, А.В. Кедич, О.В. Ковирьова, 2026