

SECTION 5. AUTOMATION, COMPUTER-INTEGRATED TECHNOLOGIES, ROBOTICS, ARTIFICIAL INTELLIGENCE/АВТОМАТИЗАЦІЯ, КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ, РОБОТОТЕХНІКА, ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ

Віталій Лисенко, Доктор технічних наук, професор
Національний університет біоресурсів і природокористування України
03041, вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, Україна
<https://orcid.org/0000-0002-5659-6806>

Тарас Лендсл, Кандидат технічних наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України
03041, вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, Україна
<https://orcid.org/0000-0002-6356-1230>

Сергій Павлов, Аспірант
Національний університет біоресурсів і природокористування України
03041, вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, Україна
<https://orcid.org/0009-0001-3343-5508>

СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ПАРАМЕТРІВ РОСЛИННОГО СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БІОГАЗУ

Анотація. Основними джерелами біомаси для біогазових установок можуть бути органічні відходи, зерно, сіно, гній, різноманітні рослинні матеріали та інше. Процес анаеробного зброджування, який складається з послідовних біологічних реакцій, є актуальним і потребує детального контролю параметрів, щоб запобігти можливим втратам і оптимально використати закладений матеріал. Тому метою дослідження було розглянути можливість розробки автоматизованої системи для моніторингу параметрів рослинного середовища при виробництві біогазу з можливістю збереження даних і подальшого використання їх при побудові математичної моделі для прогнозування виходу біогазу. Створення алгоритму базувалося на принципах нечіткої логіки та структурі нейронних мереж. Запропоновано архітектуру автоматизованої системи моніторингу параметрів рослинного середовища для отримання біогазу. Наведено розроблену принципову електричну схему такої системи. Роботу системи представлено у вигляді створеного алгоритму пошуку та ідентифікації підключених пристроїв на шині I-Wire. За названою шиною виконується опитування датчиків та відповідно вимірювання технологічних параметрів. Розроблено програмне забезпечення для взаємодії датчиків різних типів, передачі та збереження даних в хмарне сховище з подальшою можливістю їх обробки. Передбачено фотографування біомаси завдяки вбудованій фотокамері. Виміряні технологічні параметри та фотографії передаються на сервер системи керування для подальшого аналізу, що дозволить точніше оцінити процес підготовки біомаси для зброджування. Отримані результати дають можливість удосконалити системи керування та підтримки прийняття рішень при завантаженні біомаси в біогазову установку.

Ключові слова: вимірювання, керування, фотокамера, датчик, біомаса, система моніторингу.

З урахуванням тенденції впровадження екологічно чистих джерел енергії та необхідності збереження ресурсів, система моніторингу рослинного середовища стає важливим інструментом для сучасного сільського господарства. Виробництво біогазу є важливою складовою відновлюваної енергетики, яка допомагає зменшити залежність від вуглеводневих палив. Моніторинг рослинного середовища сприяє підвищенню продуктивності та ефективності виробництва біогазу, що є важливим для забезпечення сталого енергетичного розвитку [1].

В сучасних умовах виробництво біогазу набуває все більшої популярності, як в Україні так і Європейському союзу. 2021 рік став рекордним в річному прирості видобутку біометану (майже на 6,1 ТВт-год або 0,6 млрд кубометрів біометану більше, ніж в 2020 році). Взагалі об'єм виробленого біометану в Європі у 2021 році склав 37 ТВт-год або 3,5 млрд куб (EBA Statistical Report, 2022).

Мета роботи: розробити систему моніторингу для вимірювання параметрів біогазової установки їх зберігання та подальшої обробки.

Розроблена системи дає змогу проводити вимірювання температури (Т), вологості (φ) повітря, вологості сировини та робити фотографію закладеного матеріалу і відправляти результати на сервіс зберігання даних Amazon Web Services Simple Storage

Керуючим пристроєм було обрано модуль NodeMCU v3 на основі мікроконтролера ESP8266 з вбудованим модулем Wi-Fi. Температурні вимірювання на платформі було реалізовано кількома типами датчиків серед них DS18B20, DHT 22, датчик вологості в поєднанні з двоканальним компаратором LM393.

Фотографування вхідного біоматеріалу вібудується модулем камери OV2640 розміщеного на мікроконтролері ESP32.

Компонентна схема системи (архітектура) зображена на Рисунок 1.

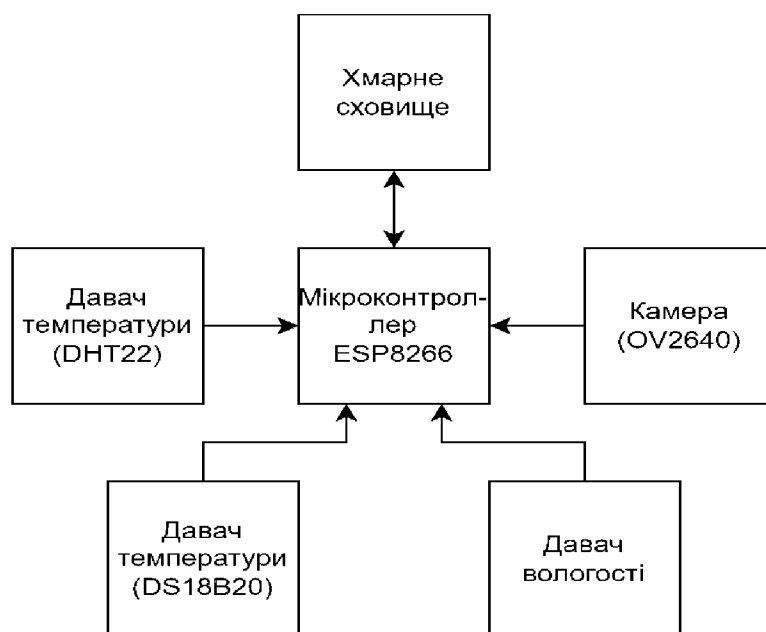


Рисунок 1. Компонентна схема (архітектура) системи

Отримані дані з системи через вбудований модуль Wi-Fi передаються в мережу Інтернет та зберігаються на сервісі AWS S3, алгоритм роботи системи зображено на Рисунок 2. Збереження даних в хмарному сховищі забезпечує їх надійне збереження та легкий доступ для обробки і подальшого використання при побудові моделей прогнозування даних виходу біогазу.

Наведена платформа використовується для підключення пристроїв до хмарної інфраструктури AWS для збору, обробки, аналізу та управління даними, що генеруються в реальному часі від різних пристроїв, які працюють у сфері Інтернету речей.

Система має кілька підсистем, включаючи передачу даних, зберігання даних та керування живленням. Вона буде використовувати годинник реального часу для відліку часу, Інтернет з'єднання для передачі даних виконане на основі протоколу MQTT. Хмарна база даних буде доступна через хмарний сервіс AWS.

MINISTRY OF EDUCATION
AND SCIENCE OF UKRAINE

NATIONAL UNIVERSITY
OF LIFE AND ENVIRONMENTAL
SCIENCES OF UKRAINE

FACULTY OF INFORMATION
TECHNOLOGY

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ

PROCEEDINGS

XI International scientific
conference

**GLOBAL AND
REGIONAL PROBLEMS OF
INFORMATIZATION IN
SOCIETY AND
NATURE USING
'2023**

15-16 November 2023

Kyiv, NULES of Ukraine

Kyiv 2023

МАТЕРІАЛИ

XI Міжнародної науково-практичної
конференції

**ГЛОБАЛЬНІ ТА
РЕГІОНАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ
ІНФОРМАТИЗАЦІЇ В
СУСПІЛЬСТВІ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННІ
'2023**

15-16 листопада 2023 року

Київ, НУБіП України

Київ 2023

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

МАТЕРІАЛИ

XI Міжнародної науково-практичної конференції

ГЛОБАЛЬНІ ТА РЕГІОНАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ В СУСПІЛЬСТВІ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННІ '2023

15-16 листопада 2023 року

Київ, НУБіП України

Київ 2023

УДК 004

Рекомендовано до друку вченою радою факультету інформаційних технологій Національного університету біоресурсів і природокористування України (протокол № 4 від 20.11.2023)

Укладач: к.е.н., доцент Харченко В.В.

Збірник матеріалів XI Міжнародної науково-практичної конференції "Глобальні та регіональні проблеми інформатизації в суспільстві і природокористуванні '2023", 15-16 листопада 2023 року, НУБіП України, К. НУБіП України, 2023. 117 с.

Відповідальність за зміст публікацій несуть автори.

© Національний університет біоресурсів
і природокористування України, 2023