

УДК 681.518

DOI: <http://dx.doi.org/10.20535/2219-380415201679093>

Самарцев Ю. М.¹, доцент, к.т.н., Татарчук О. Д.², магістр

НАУКОВО-ДОСЛІДНА ВИМІРЮВАЛЬНА СИСТЕМА ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КЛІМАТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ НА ЯКІСТЬ РОСЛИН

En The methods of building measurement systems to study the impact of climate parameters on the quality of the plants in order to establish a correspondence between climatic parameters and parameters of development are considered.

The described measuring system are intended to test the hypothesis that the various greenhouses will have the same quality indicators vegetable products under the same climatic conditions.

An analysis of the factors that affect the performance of plant products defined minimum set of parameters, such as temperature, humidity and light, determining the

¹ Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут", кафедра автоматизації експериментальних досліджень

² Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут", факультет авіаційних і космічних систем

necessary microclimate.

Reviewed and analyzed existing system of measurement of microclimate.

The described measuring system is designed to study the impact of the limited number of climatic parameters on quality plants. The system provides for the collection of experimental data from sensors, transfer them to the server, maintaining the database and further statistical analysis.

The peculiarity of the developed system is restored using information model environment that allows you to dynamically adjust the parameters of microclimate depending on the needs of plants in different periods of their growth, regardless of environmental conditions.

The system was developed using a wireless Wi-Fi module to transfer the results of measurement results to a relational database management system.

The server processing the results of measurements developed using JAX-RS technology platform Java EE, his work provided the server Wildfly.

Measuring system proposed can be used both in research greenhouses and for experimental research in existing farms to improve plant growth consumer nature.

Ru

Рассмотрены методы построения измерительных систем для исследования влияния климатических параметров на качество растений с целью восстановления соответствия между климатическими параметрами и параметрами их развития.

Вступ

При вирощуванні різних видів рослин у тепличних господарствах виникає необхідність визначення впливу кліматичних параметрів, а саме температури та відносної вологості повітря на якісні показники продукції рослинництва. Важливим завданням є перевірка гіпотези про те, що при однакових кліматичних умовах декілька тепличних господарств матимуть однакові якісні показники продукції. Для цього необхідно розробити модель експерименту та перевірити її на адекватність.

Постановка задачі

Аналіз останніх досягнень та публікацій за темою дослідження виділив систему вимірювання параметрів мікроклімату для теплиць, призначену для вимірювання температури, вологості та освітленості в теплицях [1]. Система складається з електронного блоку з автономним живленням, до якого під'єднані сенсори. Електронний блок перетворює електричні сигнали від сенсорів в одиниці вимірювання відповідних фізичних величин. Результати вимірювань відображаються на рідкокристалічному дисплеї у цифровому вигляді. Недоліком розглянутої системи є відсутність інтерфейсу для обміну вимірювальною інформацією, що унеможливило збереження та обробку експериментальних даних.

Іншим рішенням в цьому напрямку є інформаційно-вимірювальна система для управління параметрами мікроклімату тепличного господарс-

тва [2]. Особливістю системи є інформаційна модель відновлюваного середовища, яка дозволяє динамічно регулювати параметри мікроклімату в залежності від потреб рослин у різні періоди їхнього росту та незалежно від природних умов. Інформаційна модель виділяє коло параметрів, які найбільше впливають на врожайність рослин та забезпечують їхні продуктивні або споживчі характеристики. Наведена система потребує зміни моделі експерименту та вдосконалення технічних засобів отримання і обробки вимірювальної інформації.

Експериментальні дослідження

Розроблена науково-дослідна вимірювальна система для дослідження впливу кліматичних параметрів на якість рослин забезпечує збір експериментальних даних із сенсорів, передачу їх на сервер, збереження у базі даних та подальшу статистичну обробку. Для встановлення відповідності між кліматичними параметрами та параметрами розвитку рослин система забезпечує можливість введення цих параметрів та їх значень з урахуванням дати і часу.

Для збору експериментальних даних використовуються комбіновані напівпровідникові сенсори температури та відносної вологості повітря *DHT11*, які мають невеликі габаритні розміри, забезпечують достатньо високу швидкодію і прийнятну точність отриманих результатів. Кожен окремий сенсор під'єднаний до модуля бездротового зв'язку *Wi-Fi ESP8266* через інтерфейс вводу-виводу загального призначення. Ці модулі мають у своєму складі мікроконтролер, який керує отриманням вимірювальної інформації з сенсора, та мережевий адаптер стандарту *IEEE 802.11 (Wi-Fi)*, який забезпечує передачу вимірювальної інформації протоколами обчислювальних мереж. Серед інших особливостей *ESP8266* слід виділити низьке енергоспоживання (1 мА у режимі підтримки сеансу зв'язку) та орієнтованість на міжмашинну взаємодію з системою «Інтернет речей» (*Internet of Things, IoT*). Макет з'єднання *DHT11* та *ESP8266* показаний на рис. 1.

Для збору та аналізу даних використовується веб-сервер, побудований за принципами *REST API*. Такий принцип побудови дозволяє однозначно визначити з якого саме об'єкту отримано інформацію через використання простору імен та параметрів ідентифікації. Сервер розроблений з використанням технології *JAX-RS* платформи *Java EE*, його робота забезпечується сервером *Wildfly*.

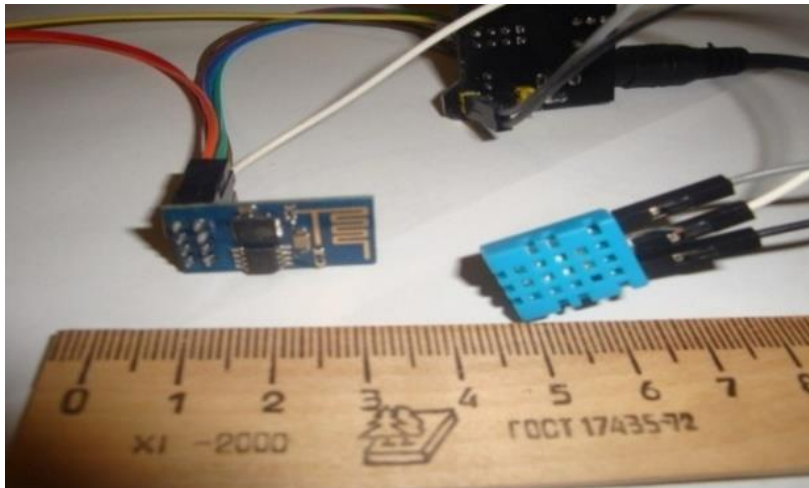


Рис. 1. Макет з використанням *DHT11* та *ESP8266*

Інформація про ріст рослин зберігається у реляційній системі керування базами даних *Oracle 11g*. Додатково програмне забезпечення серверу дозволяє проводити статистичну обробку експериментальних даних для створення моделей розвитку рослин та впливу мікроклімату на їх якість.

Висновки

Запропонована вимірювальна система може бути застосована як у дослідних тепличних господарствах, так і для проведення експериментальних досліджень у діючих господарствах для підвищення ефективності вирощування рослин споживчого характеру.

Список використаної літератури

1. *Кучерява О. В.* Система вимірювання параметрів мікроклімату для теплиць // Зб. тез доп. наук. – техніч. конф. викладачів, науковців, аспірантів, студентів факультету авіаційних та космічних систем, 26-28 травня 2014 року, м. Київ, НТУУ «КПІ». - 2014. – С. 249-251.
2. *Третьак О. О.* Інформаційно-вимірювальна система для управління параметрами мікроклімату тепличного господарства / О. О. Третьак, Ю. М. Самарцев // Гіротехнології та конструювання літальних апаратів: Тези доп. XVIII наук.-техн. конф. студ. та молодих учених. – К.: ІВЦ «Видавниц. «Політехніка»», 2015. – С. 49-50.