

ОГЛЯД БАЗОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПОРТАТИВНОЇ ДІЛЯНКИ ЗЕЛЕНОГО ПОБУТУ

доцент, к.т.н., Сотник С.В., студент Кирпота Ф.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки,
кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та
робототехніки, м. Харків, Україна
e-mail: svetlana.sotnik@nure.ua, fedir.kyrpota@nure.ua

Abstract. The article discusses use of automation, in particular, in agriculture, where automated environmental control system for growing plants is important. The basic elements of such system are discussed. The structure and principles of green living system operation, which should be used in various conditions, including horticulture, experimental plots, farms, growing flowers and rare plants, are analyzed in detail. The study includes analysis of market analogs and focused development design.

Ключові слова: автоматизація, теплиця, зелений побут, базові, елементи.

Вступ. На сьогодні в різних секторах актуальність автоматизації проявляється через збільшення ефективності, зниження витрат і поліпшення якості виконання завдань, сприяючи загальному зростанню продуктивності та конкурентоспроможності [1-5]. Наприклад, автоматизація завдяки застосуванню роботів забезпечує збільшення продуктивності, зниження ризиків для працівників, підвищення якості продукції, що випускається, а також розширює можливості у сфері інновацій та розвитку технологій. Також для автоматизації активно застосовуються: програмне забезпечення, Інтернет речі (IoT), системи автоматичного управління (SCADA), штучний інтелект (ШІ), розпізнавання образів і комп'ютерний зір, безпілотні транспортні засоби.

Автоматизація стосується всіх сфер, в тому числі вирощування рослин і таке інше, тому, саме про автоматизовану систему контролю навколишнього середовища та її компоненти присвячене це дослідження.

В цій роботі є ключове поняття – зелений побут під яким будемо мати на увазі портативний засіб для вирощування рослин в домашніх і не тільки умовах. Портативні «теплиці» чи піддони та програмне забезпечення для них будемо називати системою зеленого побуту (СЗП). Така система достатньо мобільна та здатна створювати оптимальні умови для росту рослин, забезпечуючи гнучкість в управлінні мікрокліматом і продовжуючи сезон вирощування, а це підкреслює актуальність теми.

Основна частина. СЗП вказує на принципи екологічної та сталих методів ведення сільського господарства, зокрема, вирощування овочів та інших культур у тепличних умовах.

Перед тим, як проектувати СЗП було визначено її базові елементи:

- каркас, який може бути металевою або пластиковою конструкцією, яка забезпечує форму теплиці та підтримує інші компоненти;

- полікарбонатні або поліетиленові стінки – прозорі матеріали, які пропускають сонячне світло, створюючи теплий і захищений мікроклімат усередині теплиці;

- система вентиляції, яка може включати вентиляційні вікна або системи автоматичної вентиляції для регулювання температури і вологості всередині теплиці;

- система поливу, яка включає різні елементи для ефективного та регульованого поливу рослин;

- освітлення – додаткові джерела світла можуть використовуватися для забезпечення оптимальних умов у періоди нестачі сонячного світла.

Що стосується програмного забезпечення, воно може містити в собі:

- системи моніторингу – датчики температури, вологості, освітленості та інші збирають дані, які потім аналізуються для забезпечення оптимальних умов зростання;

- автоматизація поливу – програмне забезпечення може керувати системою поливу, ґрунтуючись на параметрах, таких як вологість ґрунту і вимоги до води рослин;

- управління кліматом – системи, які регулюють температуру, вологість і вентиляцію в теплиці в реальному часі;

- управління освітленням – програмне забезпечення може керувати джерелами і часом освітлення в теплиці.

Перед тим як розробляти корпус було проаналізовано аналоги: COSTWAY, SmartGarten S, GrowIt Farm Smart Indoor Garden, GreenYou [7-10]. В результаті, визначено, що, наприклад, COSTWAY не має оптимальної системи підігріву; SmartGarteS також не має системи підігріву, поливу та вентиляції; GrowIt Farm та GreenYou – мають все необхідне, але ціновий діапазон таких розробок від 172 до 400 Євро, бо виробники використовують різні матеріали, датчики, сенсори, які також впливають на якість проекту та на ціну.

Приклад такої розробки-аналога на рис. 1.



Рисунок 1 – Конструкція найпростішої «системи зеленого побуту»

Тобто, при розробці власної конструкції стало визначено, що необхідно проаналізувати умови застосування СПЗ і тоді буде більш зрозуміло чи потрібні полікарбонатні або поліетиленові стінки і т.п. Тож, всі можливі умови наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Умови застосування СПЗ

Умова	Опис
Садівництво та городництво	Дає змогу садівникам і городникам подовжувати сезон вирощування, створюючи оптимальні умови для рослин і захищаючи їх від несприятливих погодних умов.
Міські умови	У міських умовах портативні теплиці можуть бути розміщені на балконах, дахах будівель або навіть усередині приміщень, що дає змогу містянам займатися вирощуванням свіжих овочів і зелені.
Експериментальні ділянки	У наукових та освітніх цілях для проведення експериментів з вирощування рослин у різних умовах і під різними параметрами.
Фермерські господарства	Для оптимізації умов вирощування певних культурних рослин, особливо в тих регіонах, де кліматичні умови можуть бути несприятливими.
Вирощування квітів	Для професійних квітників або любителів квітів, які бажають забезпечити оптимальні умови для цвітіння та прикраси саду.
Вирощування рідкісних або екзотичних рослин	Дає змогу створювати спеціалізовані умови для вирощування рідкісних і вимогливих до умов зростання рослин.

Після визначення з умовами та основною концепцією будемо проектувати дизайн СПЗ (рис. 2).



Рисунок 2 – Орієнтований дизайн розробки

Висновки. Таким чином, автоматизовані теплиці, використовуючи передові технології, надають оптимальні умови для росту рослин. Порівняння різних моделей теплиць вказує на їхні переваги та недоліки, враховуючи індивідуальні потреби користувачів.

В результаті, з врахуванням умов застосування нашої розробки та сучасних екологічних викликів і потреб споживачів визначено фінальний варіант конструкції СПЗ. Базовими елементами розробки будуть: корпус з пластику; система вентиляції; система поливу та освітлення.

Список використаних джерел.

1. Sotnik S. V. Design features of control panels and consoles in automation systems // 9th International scientific and practical conference “Science and innovation of modern world” (May 18-20, 2023) Cognum Publishing House, London, United Kingdom / S. V. Sotnik, K. S. Redkin. – 2023, pp. 201-205.

2. Sotnik S. Modern Integrated Software Development Environments // International Journal of Academic and Applied Research (IJAAR) / S. Sotnik, V. Lyashenko, T. Schakurova. – 2021. – Vol. 5, Issue 10. – pp. 157-161.

3. Sotnik S. Nano Devices and Microsystem Technologies: Brief Overview // International Journal of Engineering and Information Systems (IJEAIS) / S. Sotnik, V. Lyashenko, T. Shakurova. – 2021. – Vol. 5, Issue 11. – pp. 74-82.

4. Mohammad A. S. Y. Generalized Procedure for Determining the Collision-Free Trajectory for a Robotic Arm // Tikrit Journal of Engineering Sciences, 2023. – 30 (2) / A. S. Y. Mohammad, AT. Abu-Jassar, S. Sotnik, V. Lyashenko. – pp. 142-151.

5. Sotnik S. Overview of Modern Accelerometers // International Journal of Engineering and Information Systems (IJEAIS) / S. Sotnik, V. Lyashenko. – 2022. – Vol. 6, Issue 1. – pp. 57-64.

6. Sotnik S. V. Safe cobots in development of industrial robotics // 8th International scientific and practical conference “European scientific congress” (September 4-6, 2023) Barca Academy Publishing, Madrid, Spain / S. V. Sotnik, Y. S. Usenko, P. V. Shakhov. 2023, pp. 80-84.

7. Pithadiya B. An IoT Based Greenhouse Control System Employing Multiple Sensors, for Controlling Soil Moisture, Ambient Temperature and Humidity // Proceedings of the 2nd International Conference on Electronics, Biomedical Engineering, and Health Informatics: ICEBEHI 2021, 3–4 November, Surabaya, Indonesia. – Singapore: Springer Nature Singapore / B. Pithadiya et al., 2022. – pp. 405-416.

8. Solichatiningsih S. N. Web monitoring smart gardening tanaman cabai berbasis IoT: дис. – Politeknik Harapan Bersama Tegal, 2021. – 159 p.

9. 13 Best Portable Greenhouses to Buy Today (ourendangeredworld.com) [Електроний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.ourendangeredworld.com/portable-greenhouses>.

10. Portable mini greenhouse [Електроний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: [Amazon.com: portable mini greenhouse](https://www.amazon.com/portable-mini-greenhouse)