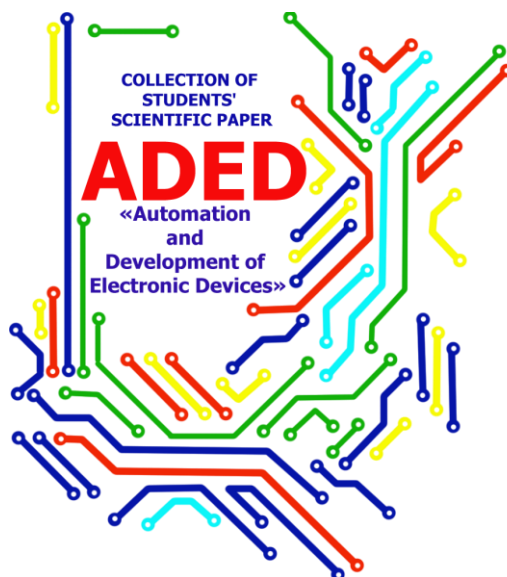


Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки
кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки
(КІТАР)



ЗБІРНИК

студентських наукових статей

«Автоматизація та приладобудування»

«Automation and Development of Electronic Devices»

ADED-2024

(Випуск 1)

[електронне видання]

Харків 2024

Автоматизація та Приладобудування («Automation and Development of Electronic Devices» ADED-2024) [Електронний ресурс]: збірник студентських наукових статей / Харківський національний університет радіоелектроніки ; [редкол.: І.Ш. Невлюдов та ін.]. – Харків : ХНУРЕ, 2024. – Вип. 1. – 207с.

Collection of Students' Scientific Paper «Automation and Development Of Electronic Devices» ADED-2024 Part 1 (Key infrastructure 2024) - Kharkiv/ The Editorial.: Nevlyudov I.Sh. (head), that all. Kharkiv: Kind of Kharkiv National University of Radio Electronics [electronic edition], 2024. – 207p with.

Рекомендовано рішенням
Науково-технічної ради
Харківського національного
університету радіоелектроніки
протокол №6 від 29.11.2018

Рекомендовано рішенням Вченої ради
факультету Автоматики і комп'ютеризованих технологій
Харківського національного
університету радіоелектроніки
протокол № 10 від 20.05.2024

Збірник містить наукові статті здобувачів першого (бакалаврського), другого (магістерського) рівнів вищої освіти кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки (КІТАР) Харківського національного університету радіоелектроніки, кафедри Інформаційних технологій електронних засобів (ІТЕД) Запорізького національного технічного університету та кафедри Електронних апаратів (ЕА) Кременчуцького національного університету ім. М. Остроградського які навчаються за спеціальностями: 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка; 172 Телекомунікації та радіотехніка, 171 Електроніка та 163 Біомедична інженерія. Статті надані в авторській редакції.

ЗМІСТ

<i>Візір Ю.С.</i> Штучний інтелект у системах управління освітленістю	7
<i>Тимошенко М.В.</i> Огляд комп'ютерних телекомунікаційних мереж та технологій	12
<i>Бендеберя М.О.</i> Розробка алгоритмічно-функціональної моделі робота маніпулятора на базі ABB ROBOT STUDIO	18
<i>Дяченко Е.С.</i> Сучасні формати даних та їх вплив на швидкодію ВЕБ-додатків	23
<i>Karpenko A.</i> Overview at Autonomous Construction Development Tendencies	29
<i>Мороз М. В.</i> Необхідність та актуальність програмного забезпечення для автоматизації розсилки повідомлень	35
<i>Натарова В.С.</i> Інтеграція датчиків та контрольних систем для оптимізації параметрів вирощування рослин на основі технологій гідропонних	41
<i>Остапенко І.В.</i> Дослідження методів керування ТП з використанням робототехнічних засобів	47
<i>Редькін К.С.</i> Вдосконалення модуля автоматизованого управління режимами роботи теплообмінника на центральному тепловому пункті	51
<i>Савченко П.М.</i> Аналіз принципів побудови адаптивних систем автоматичного управління	55
<i>Савченко П.М.</i> Використання інтелектуальних технологій у створенні та вдосконаленні програмного забезпечення систем управління роботами	59
<i>Соломатін В.О.</i> Розробка системи сповіщення про стан пристрою дозування пластичних матеріалів	63
<i>R. Maksim</i> The Way to Efficient Production: Cals Approaches for Managing Product Data	70
<i>Тимошенко М.В.</i> Аналіз структури сучасної системи контролю та управління доступом	75
<i>Кирпота Ф.В.</i> Роль автоматизованої системи контролю навколишнього середовища теплиці	80
<i>Біліченко А.С.</i> Аналіз проблем і можливостей, пов'язаних з пошуком інформації в мережі інтернет ...	85
<i>Манякін І.А.</i> Пошукові технології у медичній сфері: відкриття та перспективи	91
<i>S.V. Shmatko</i> Evolution of Information and Search Systems From Beginnings to Present: Review	96
<i>Васильченко С.Р.</i> Аналіз функцій та основних принципів роботи охоронно-пожежної сигналізації	101
<i>Халімонов Я.І</i> Використання сенсорів та IoT-технологій для моніторингу параметрів робочого середовища	106
<i>R. Maksim</i> Strategies for Implementation of Production Automation Using CALS Approaches	111
<i>Андреев А.С.</i> Пошук інформації в інтернеті: Проблеми та можливості	116
<i>Yechevskiy A.D.</i> System Of Monitoring and Control of Microclimate Parameters in Office Premises	122

<i>Лихо Т.А.</i> Роль розпізнавання образів та комп'ютерного зору в удосконаленні робототехнічних систем підтримки рішень	127
<i>Макушев І.А.</i> Огляд та актуальність сучасних повітряних дронів	133
<i>Соколов Т.О.</i> Роль інтелектуальних систем підтримки рішень в автоматизації та оптимізації робототехнічних процесів	138
<i>Зарубін І.С.</i> Огляд сучасних повітряних роботів	144
<i>Остроухов Є.С.</i> Дистанційно керовані роботи – нові можливості для медичної допомоги	150
<i>Придятько Д.Р.</i> Аналіз методів пошуку вибухонебезпечних предметів	155
<i>Shmatko S.V.</i> Impact of Information Search Systems on Users and Society	161
<i>Удовиченко О.В.</i> Застосування штучного інтелекту в промисловості та автомобільній галузі	166
<i>Фомін В.І.</i> Математичні методи в системах автоматизації	169
<i>Фомін В.І.</i> Етика та правові аспекти в робототехніці	173
<i>Черноморченко Б.О.</i> Аналіз інтелектуальних систем забезпечення безпеки виробництва	177
<i>Шаталюк Р.Р.</i> Виклики та перспективи впровадження адаптивних роботів у виробництво	182
<i>Шаталюк Р.Р.</i> Оцінка впливу роботизації на продуктивність та якість виробництв	187
<i>Довбня М.</i> Аналіз лабораторних блоків живлення, представлених на ринку електроніки	192
<i>Довбня М.</i> Порівняльний аналіз дронів для розмінування українських територій	200

ІНТЕГРАЦІЯ ДАТЧИКІВ ТА КОНТРОЛЬНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ПАРАМЕТРІВ ВИРОЩУВАННЯ РОСЛИН НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЙ ГІДРОПОННИХ

Натарова В.С.

Харківський національний університет радіоелектроніки,

Україна, 61166, Харків, пр. Науки 14,

E-mail: viktoriiia.natarova@nure.ua

Анотація: Стаття описує гідропоніку, її завдання, проблеми які вона вирішує. Переваги даного методу вирощування рослинних культур та переваги впровадження датчиків та контрольних систем.

Ключові слова: гідропоніка, датчики, контрольні системи, гідропоніка, автоматизація, виробничі інновації, .подолання бідності, наявність води, зелена вода, дефіцит води

INTEGRATION OF SENSORS AND CONTROL SYSTEMS FOR OPTIMIZATION OF PLANT GROWING PARAMETERS BASED ON TECHNOLOGIEHYDROPONICS

Natarova V.

Kharkiv National University of Radio Electronics,

Ukraine, 61166, Kharkiv, pr. Nauki 14 ,

E-mail: viktoriiia.natarova@nure.ua

Annotation: The article describes hydroponics, its tasks, the problems it solves. The advantages of this method of growing plant crops and the advantages of implementing sensors and control systems.

Key words: hydroponics, sensors, control systems, hydroponics, automation, manufacturing innovation, poverty alleviation, water availability, green water, water scarcity

Сучасні тенденції розвитку економіки зумовлюють суттєве зростання потреб підприємств. Виробничий процес в усіх галузях став неможливим без часткової або повної автоматизації: автоматизовані процеси значною мірою цифровізовані і використовують сенсорні технології для вимірювання і потім регулювання технологічних процесів.

Виростання новітніх інноваційних технологій у тепличному господарстві, як закордоном, так і в Україні, дає нові можливості для інтенсифікації виробництва овочевої продукції протягом всього року. А використання гідропонних установок із системою життєзабезпечення рослин мікроелементами надає новий рівень для вирощування цих рослин навіть без використання ґрунту [1-11].

Вирощування рослинних культур було запорукою життя, як тільки людство стало вести осілий спосіб життя. Перехід від полювання до садівництва допоміг збільшити кількість їжі та прогнозувати її кількість в певний період року. Адаже, раніше від результату полювання могла залежати доля всього поселення, що негативно впливало на популяцію людей.

Сьогодні на планеті налічується близько 8 мільярдів людей [2], що потребують постійного забезпечення продуктами харчування рослинного походження. Регіони, що забезпечують всю земну кулю їжею мають незначну площу (в порівнянні з площею планети), і можуть виснажитись.

Для подолання проблеми голоду, покращення показників культур, вирощування в несприятливих умовах – використовують методи вирощування за типом гідропоніки.

Гідропоніка – перспективна галузь, використання її методів досить просте і потребує невеликої кількості обладнання для реалізації, але при використанні контрольних систем і датчиків вдається отримати культури високої якості в короткий термін.

В роботі буде розглянуто типи датчиків і систем контролю, які використовуються в системах гідропоніки для поліпшення росту рослинних культур.

Метод вирощування рослин без використання ґрунту, в спеціальних поживних розчинах, що омиває коріння рослин – називають методом вирощування в гідропоніці.

Умови навколишнього середовища, у яких вирощуються гідропонні рослини, можуть контролюватись для створення оптимальних умов вирощування. Гідропоніка використовується для вирощування тепличних культур на цілорічній основі та економічно отримання здорової їжі [2].

Про вирощування рослин в поживній рідині було відомо давно. Багато давніх народів, що проживали в несприятливих умовах, наприклад в долинах озер з кам'янистим ґрунтом вирощували рослини в воді цих озер бо ґрунт не міг надати необхідну кількість кисню і поживних речовин.

В період новітньої історії гідропоніка була винайдена вдруге. Під час Другої світової війни учений Вільям Фредерік Геріке, що викладав в університеті Берклі, розробив систему вирощування плодів томатів на воді (рис. 1). Сама назва гідропоніка означає – водяна робота або робота води, з грецької.

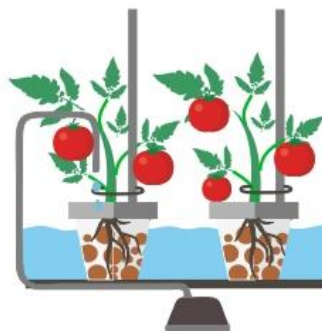


Рисунок 1 – Схема вирощування томатів за В.Ф. Геріке

Для вирощування рослин потрібні наступні складові:

- достатня кількість кисню в кореневій системі;
- постійна циркуляція поживних речовин, що забираються коренями;
- сприятливі кліматичні умови (освітлення, температура);

Як можна зрозуміти найбільша кількість поживних речовин і кисню повинна надходити через кореневу систему. При звичайному типі вирощування ці сполуки рослина отримує через ґрунт, тому важливо, щоб він був збагачений добривами але з часом він може виснажитись. З цього виходить основна перевага гідропоніки – повний контроль над процесом зростання через додавання всього необхідного у розчин.

Розчин – постійно активно циркулює через резервуар з рослинами, приносить поживні речовини і живить корні рослини киснем. При точному регулюванні:

- збільшується якість та кількість рослин за період;
- використовується повний потенціал культури;
- можливо вирощувати культури в складних кліматичних умовах;
- виведення з заданими показниками.

Повний контроль – це основна складова успіху при цьому методі вирощування. Повний контроль неможливий без систем контролю і датчиків, що входять до їх складу.

Система контролю і управління – це система, що включає в себе датчики, модулі керування для відслідковування основних показників та корекції роботи всієї системи гідропоніки.

Датчик за визначенням – це пристрій, що складається з перетворювача, який робить виміри певної величини (температура, вологість, тощо...) і перетворює її на електричний сигнал, що використовують модулі керування.

Модуль керування та корекції – пристрій, що отримує від датчиків електричний сигнал, виводить дані на дисплей і автоматичному режимі може регулювати показники додаванням добрив, підвищенням/пониженням температури і т.п.

розглянемо приклад побудови простої системи гідропоніки для вирощування овочів (рис. 2).



Рисунок 2 – Гідропоніка в домашніх умовах

Для функціонування необхідно:

- насос для перекачування розчину;
- резервуар для розчину;
- іригаційний канал для встановлення горщиків;
- горщики;
- шланги подачі розчину;
- саджанці рослин.

Коріння рослин поміщається в горщики з прорізами, а вони в іригаційний канал.

Насос подає живильний розчин на постійній або періодичній основі. Залишки живильного розчину стікають назад у резервуар, потім цикл повторюється. До плюсів можна віднести активне насичення киснем та раціональне використання живильного розчину. Дана система не має систем контролю, лише одну складову автоматизації – насос.

Для нормальної роботи необхідно постійно, в ручному режимі, перевіряти показники температури, вологості, освітлення, вмісту поживних речовин і кисню.

А при виході з ладу насосу – можна втратити весь врожай.

Дана система може бути покращена при додаванні датчиків і систем контролю, що зведе до мінімуму ризики втрат або шкоди для врожаю.

Для підтримання оптимальних умов росту необхідно використовувати системи контролю та регулювання вмісту добрив та поживних речовин, таких як PROSYSTEM AQUA HYDROPONIC SYSTEM (рис. 3).

Даний контролер живильного середовища використовує датчики і здійснює вимірювання рівня кислотності рН та ЕС, температури, регулює роботу насосу та автоматично додає добрива в розчин. Підтримує декілька режимів роботи:

- безперервний режим – розчин циркулює постійно;
- погодинний режим – розчин циркулює з інтервалами в годину;
- щоденний режим – розчин циркулює раз на день, певний період часу.

Додатково він може лічити кількість води, що циркулює через насос, має фільтр, що очищує розчин від залишків рослин.

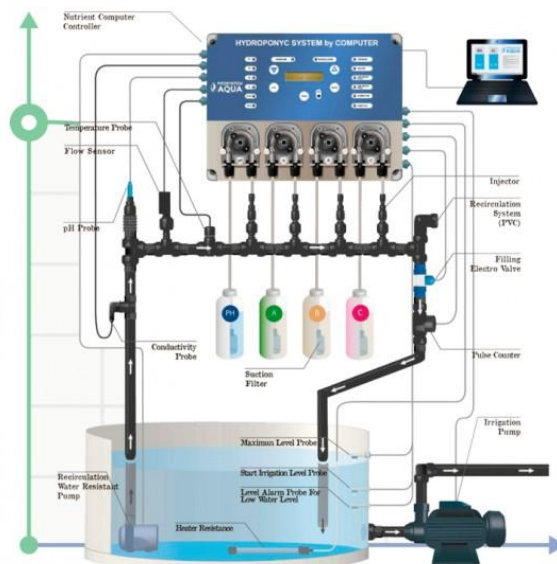


Рисунок 3 – Система автоматичного регулювання вмісту поживного розчину

Отже, це повноцінна система, що на рівні підприємства може виконувати повний цикл керування і контролю за ростом рослин, а також виводити дані на персональний комп'ютер. Її використання дасть прогнозований врожай високої якості.

Щодо приватних господарств, тут доцільно інтегрувати окремі датчики і підсистеми, що контролюють окремо кожен з параметрів, є більш доступними, але вимагають більшої уваги від оператора (садівника).

Прикладом постачальника таких систем є HYDROPONICS.IN.UA, що постачають все для побудови та догляду за гідропонікою.

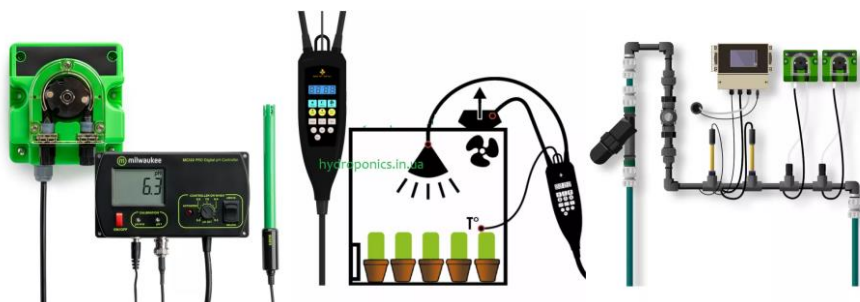


Рисунок 4 – Вимірювачі кислотності, вологості, швидкості руху повітря та система автоматичного регулювання вмісту добрив від HYDROPONICS.IN.UA

ВИСНОВКИ. Гідропоніка – це одна з галузей, що в майбутньому допоможе вирішити проблеми з вирощуванням рослинних культур в місцях з невідповідними кліматом, ґрунтом чи вмістом кисню.

Інтеграція датчиків і контрольних систем поліпшує умови вирощування рослин і допомагає точно контролювати вміст кисню, кислотність розчину та вміст в ньому поживних речовин.

Системи, як PROSYSTEM AQUA HYDROPONIC SYSTEM повністю автоматизують процес виробництва, всі параметри контролюються. Для роботи необхідний лише один оператор, що буде обслуговувати систему і контролювати її роботу.

Інтеграція цифрових технологій знижує вартість продукції, підвищує її якість, а також повторюваність, як в якості так і кількості, що дуже важливо.

ЛІТЕРАТУРА

1. Лавренко С. О., Кутіщев П. С., Лавренко Н. М., Максимов М. В. Аквапоніка – розумне поєднання рибництва та рослинництва в контексті екологічної без-пеки. Водні біоресурси та аквакультура. Херсон : Херсонський державний аграрний університет, 2019. С. 91–100.
2. Левченко Є. О. Сенсорне керування автомобілем [Текст] / Мажара А. Є., Васильченко О. С., Чала О. О., // Синергетика, мехатроніка, телематика дорожніх машин і систем у навчальному процесі та науці. Збірник наукових праць за матеріалами II міжнародної науково-практичної конференції. – Харків, ХНАДУ, 2018. – 184 с.
3. Невлюдов І.Ш., Демська Н.П., Чала О.О., Демська А.І. (2018). Групове управління гнучкими виробничими системами у виготовленні МЕМС виробів. Міжнародна науково-практична конференція «Математичне моделювання процесів в економіці та управлінні проектами і програмами (ММП2018)», Коблево, 10-14 вересня 2018 р. Харків: ХНУРЕ, 101 - 103
4. Технічне забезпечення гідропоніки, як прогресивного виду вирощування овочевих культур / К. В. Васильковська, М. М. Ковальов, О. О. Андрієнко, Г. І. Корнічева // Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин : загальнодерж. міжвід. наук.-техн. зб. – Кропивницький : ЦНТУ, 2022. – Вип. 52. – С. 81-86.
5. Натарова В. С. Автоматизація гідропонного вирощування / В. С. Натарова, О. О. Чала // матеріали I-ої Всеукраїнської конференції Комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки. – Харків, 2024. – С. 32-37.
<https://openarchive.nure.ua/handle/document/26474>
6. Мітков В.Б., Шиленко А.С. Удосконалення поливу та режимів краплинного зрошення в умовах закритого ґрунту. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: матеріали II Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конференції . Мелітополь: ТДАТУ, 2020 .С.51-54.
7. Iryna Zharikova, Igor Nevliudov, Svitlana Maksymova, & Olena Chala. (2023). AUTOMATIC MACHINE OF PLASTIC BOTTLES AND ALUMINUM CANS COLLECTION FOR RECYCLING. *Journal of Universal Science Research*, 1(11), 169–178. Retrieved from <https://universalpublishings.com/index.php/jusr/article/view/2601>
8. Гіль, А., Чала, О., Филипенко, О. (2021). Промислові інтерфейси та протоколи передачі даних інтегрованих систем для автоматизованого управління в умовах Industry 4.0. Виробництво & Мехатронні Системи 2021: матеріали V-ої Міжнародної конференції, Харків, 127-30.
9. Невлюдов І. Ш., і ін. (2019) Трансфер технологій у сучасній науці, освіті та виробництві в умовах четвертої промислової революції «ІНДУСТРІЯ 4.0» / Невлюдов І. Ш., Чала О. О., Олександров Ю. М. // Сучасний рух науки: тези доп. VIII міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 3-4 жовтня 2019 р. – Дніпро, 2, 604-608.
10. Zharikova, I., & et al. (2023). Automatic Machine of Plastic Bottles and Aluminum Cans Collection for Recycling. *Journal of Universal Science Research*, 1(11), 169-178.
11. Yurii Vizir, Olena Chala, Svitlana Maksymova, & Ahmad Alkhalailah. (2023). Lighting Control Module Development. *Journal of Universal Science Research*, 1(12), 645–657. Retrieved from <https://universalpublishings.com/~niverta1/index.php/jusr/article/view/3656>
12. Yurii Vizir, Olena Chala, Svitlana Maksymova, & Ahmad Alkhalailah. (2024). LIGHTING CONTROL MODULE SOFTWARE DEVELOPMENT. *Journal of Universal Science Research*, 2(2), 29–42. Retrieved from <https://universalpublishings.com/index.php/jusr/article/view/4156>
13. Шостенко С. С. Архітектура програмного забезпечення для супроводження автоматизованих систем оповіщення на виробництві / С. С. Шостенко, О. О. Чала // Виробництво & Мехатронні Системи 2022 : зб. тез. доп. VI-ої Міжнародної конференції, 21-22 жовтня 2022 р. – Харків, 2022. – С. 115-117.