

**А. В. ЯРЕМИЧ, С. Д. ІСАЄВ (УКРАЇНА, КИЇВ)**  
**ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ МАШИННОГО НАВЧАННЯ**  
**ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ КУЛЬТИВАЦІЇ**  
**РОСЛИННИХ ОРГАНІЗМІВ**

*Національний Університет “Києво-Могилянська Академія”  
 вул. Сковороди 2, Київ 04070, Україна*

Промислова культивация рослинних культур безпосередньо пов'язана з використанням таких ресурсів, як вода, електроенергія, добрива, корисні площі тощо. Окрім того, господарчі процеси пов'язані з культивациєю, чинять прямий та опосередкований антропогенний тиск на довкілля. Питання полягає у тому, що для задоволення наявних і майбутніх продовольчих потреб цивілізації необхідне подальше збільшення промислових потужностей за умови лімітованого використання природних ресурсів для підтримання концепції сталого розвитку та не порушення крихкого балансу планетарної екосистеми.

Такий консенсус може бути досягнутий лише за умови відтворення максимально ефективних параметрів культивациі, за яких буде зберігатися “золота пропорція” поміж швидкістю досягнення та якістю врожаю тієї чи іншої культури, а також фактичною та екосистемною вартістю енергетичних та сировинних ресурсів, які потрібні для культивациі одиниці продукту. Досягнення такого балансу можливе лише за умови облаштування системи потокового збору даних про актуальний стан рослин, середовища їх культивациі, а також системи зворотнього зв'язку. Така система могла б забезпечити автоматичне підлаштування умов середовища культивациі до таких, які найефективніше реалізують агротехнічний потенціал культури без втрати якісних та кількісних показників та з мінімальною кількістю залучених ресурсів.

Проведені дослідження показують можливість реалізації адаптивних систем автоматизованого керування агротехнічним процесом в умовах хортікультиури на прикладі створеної в ході досліджень мобільної ультразвукової аеропонної системи, яка використовує WiFi для передачі даних, а також хмарний сервіс Google Cloud для збору та обробки даних. В склад розробленого програмно-апаратного комплексу входять такі функціональні блоки: корпус з системою активної циркуляції водно-повітряного аерозолу, блок генерації водно-повітряного аерозолу на основі ультразвукової мембрани з резонансною частотою 2 МГц, мікропроцесорний блок керування власної розробки, ємнісний сенсор насиченості камери кореневого росту водно-повітряним аерозолем, сенсори температури розчину в камері генерації аерозолу та в камері кореневого росту, сенсори температури та вологості зовнішнього середовища. Габарити комплексу складають 50\*80\*25 см, висота системи освітлення 1 метр. Потужність системи освітлення складає 100 Вт, в системі використані 3 типи світлодіодів — сині, білі та червоні.

Експериментально встановлена можливість застосування миттєвого автоматизованого зворотнього зв'язку системи культивациі щодо змін в динаміці розвитку рослинних організмів. Зворотній зв'язок проявляється у вигляді адаптації інтенсивності заповнення камери кореневого росту туманом із добривним комплексом, швидкістю циркуляції повітряно-водного аерозолу в системі, світловим режимом.

Описаний підхід може бути значно вдосконаленим за рахунок залучення кінцевих якісних та кількісних показників врожаю, а також спектральних властивостей рослинної біомаси, як додаткових опірних параметрів для реалізації зворотнього зв'язку системи. Окрім того, врахування та повноцінне керування мікрокліматичними показниками, складом газоповітряної суміші та спектральними лініями штучних джерел освітлення дають можливість точно адаптувати умови культивациі і знаходити точку оптимуму.

Впровадження адаптивних систем автоматичного керування агротехнічними процесами дозволить значно заощадити енергетичні та сировинні ресурси в процесі культивациі рослинних культур. Така оптимізація виробництва є необхідною передумовою адаптації потужностей виробництва до зростання чисельності населення, і при цьому дозволить уникнути зростання антропогенного тиску на екосистемні ресурси.