

## АНАЛІЗ МІКРОКЛІМАТУ МАЛОЇ ТЕПЛИЦІ ЯК ОБ'ЄКТА КЕРУВАННЯ

Абраменко І.Г., к.т.н., доц.  
Єрмоленко Є.В., здобувач РВО бакалавр  
Державний біотехнологічний університет  
м. Харків, Україна, abramenko@btu.kharkov.ua

**Анотація:** У доповіді проаналізовані основні технологічні процесами в теплиці – вентиляція, освітленість, система поливу та обігрів. Установлено, що найважливішим параметром мікроклімату, поряд з температурою і вологістю, є концентрація вуглекислого газу в повітрі.

**Ключові слова:** мікроклімат, теплиця, система автоматизації

Тепличні комплекси – це сучасні складні організаційно-технічні об'єкти з біологічною складовою, основним елементом яких є теплиці, де реалізуються технології виробництва рослинної продукції в спорудах закритого ґрунту. Впродовж календарного року вони постачають значну частку рослинної продукції на ринок продовольства України.

Ключовим елементом досягнення компромісу між витратами ресурсів та якістю продукції є система керування мікрокліматом у теплиці, а основні обмеження ефективності вирощування рослинної продукції в тепличних комплексах виникають внаслідок: по-перше, невизначеності, що є наслідком впливу природних збурень, які мають випадковий характер (температура і вологість зовнішнього середовища, сонячна радіація), неповноти інформації про стани рослин, параметрів середовища навколо них та якості рослинної продукції; по-друге, обмеженої інформації про взаємозв'язки між споживанням енергетичних ресурсів та станами рослин у просторово-розподілених фітокліматичних умовах їх розвитку та якості рослинної продукції; по-третє, відсутності загальних технічних принципів побудови систем автоматизації керування енергетичними потоками в просторово-розподільних біотехнічних об'єктах – тепличних комплексах, із моніторингом якості цієї продукції.

Основними технологічними процесами в теплиці є вентиляція, освітленість, система поливу та обігрів. Найважливішим параметром мікроклімату, поряд з температурою і вологістю, є концентрація вуглекислого газу в повітрі. Це пов'язано з тим, що вуглець є основним будівельним матеріалом для рослини і процес фотосинтезу без  $\text{CO}_2$  неможливий.

У теплицях в наш час використовуються здебільшого локальні системи керування технологічними параметрами на всій площі.

Підтримання заданих параметрів мікроклімату в приміщеннях забезпечується інтегрованими автоматичними системами, побудованими на мікропроцесорних технічних засобах (рис. 1).

Однак алгоритм, який реалізують сучасні системи, залишається найпростішим – це стабілізація параметрів мікроклімату на рівні, що відповідає певній продуктивності біологічного об'єкта [1, с. 110].

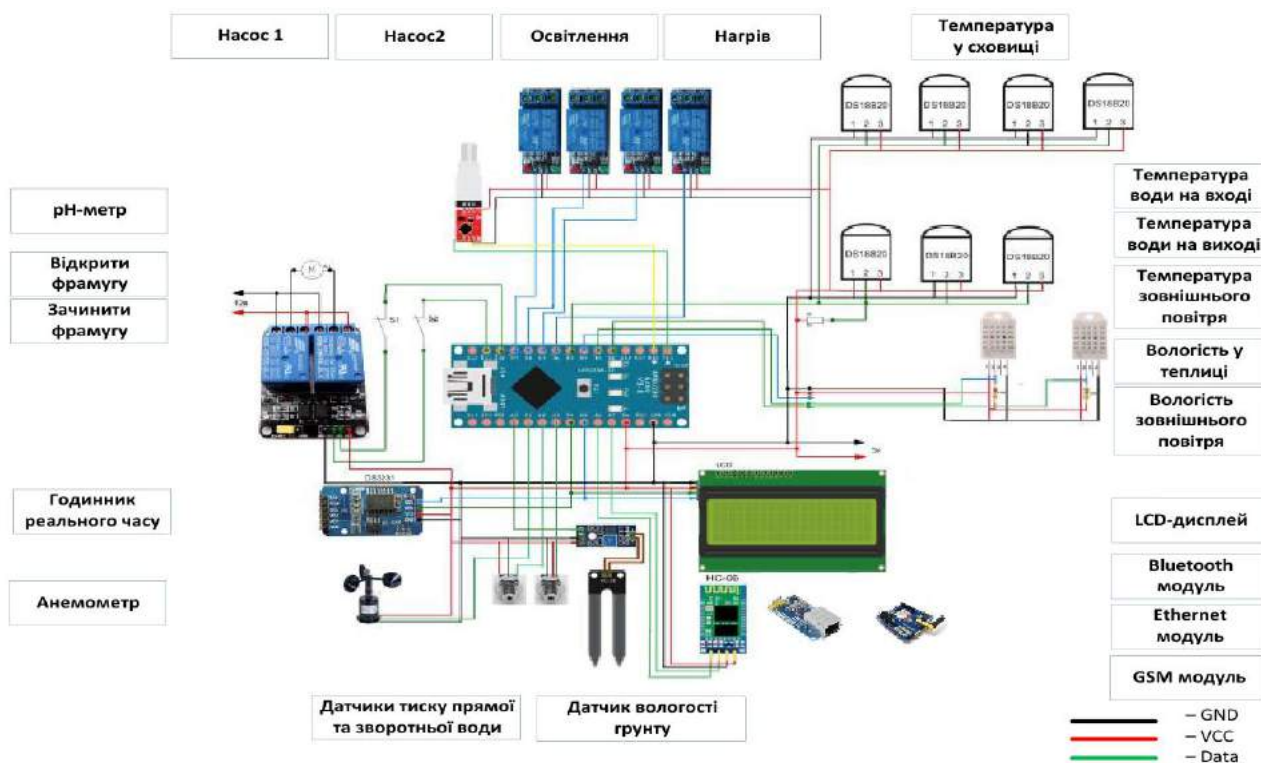


Рис. 1. Реалізація мікропроцесорної системи керування

Існуючі системи керування реалізують алгоритми стабілізації, орієнтовані на максимальну продуктивність рослини, не враховуючи при цьому якість розвитку біологічної складової (рослини) в просторі теплиці, на яку впливає нерівномірне розподілення мікроклімату.

На основі аналізу існуючих систем керування встановлено, що подальше зростання ефективності можливе лише при врахуванні в алгоритмах керування якості біологічної складової (реакції рослин у теплиці на дію керуючих та збурюючих впливів) [2, с.16].

Реалізувати оптимальну стратегію керування можливо за рахунок того, що технологічні параметри стану біологічного об'єкта (температура, вологість, загазованість, фітостан рослин) надходять від датчиків, сприймаючі елементи яких встановлені на базі мобільного робототехнічного комплексу, який горизонтально переміщується по всій виробничій площі.

#### Список літератури

1. Болбот І. М. Архітектура енергоефективної системи управління теплицею із застосуванням нейромережевого аналізу та робототехнічного комплексу. *Глобальні та регіональні проблеми інформатизації в суспільстві і природокористуванні: тези доповідей II Міжнародної науково-практичної конференції*, Київ, 26-27 червня 2014 року. С. 108–110.
2. Ладанюк А. П., Власенко Л. О. Розробка ефективних систем автоматизації технологічних комплексів з використанням методів сучасної теорії керування. *Інтегровані технології та енергозбереження*. 2001. № 3. С. 14–19.