



НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ



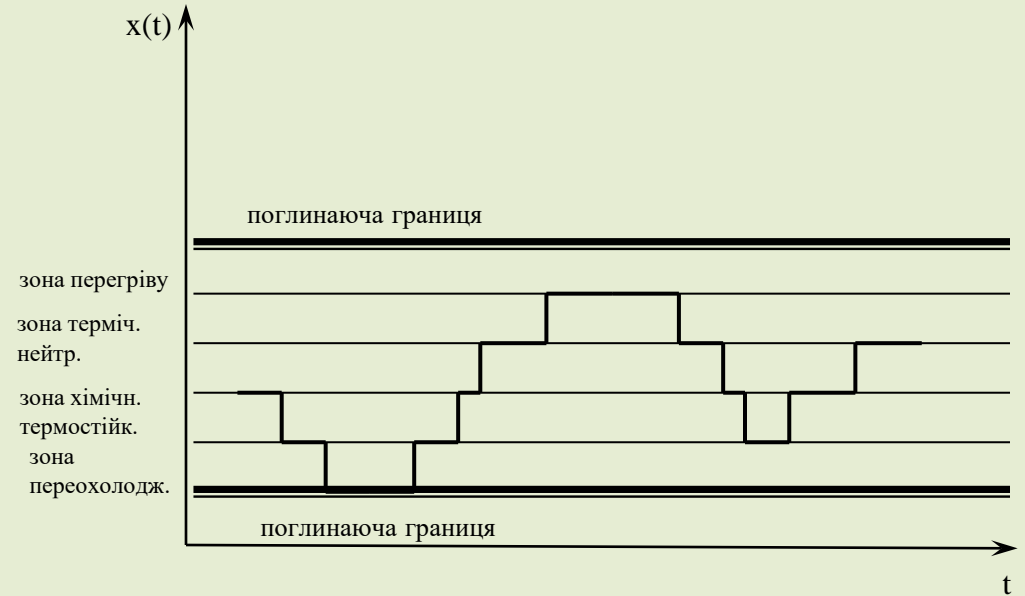
КАФЕДРА АВТОМАТИКИ ТА РОБОТОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ
ІМ. АКАДЕМІКА І.І. МАРТИНЕНКА

АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ УПРАВЛІННЯ СКЛАДНИМИ БІОТЕХНІЧНИМИ ОБ'ЄКТАМИ

В.П. Лисенко:

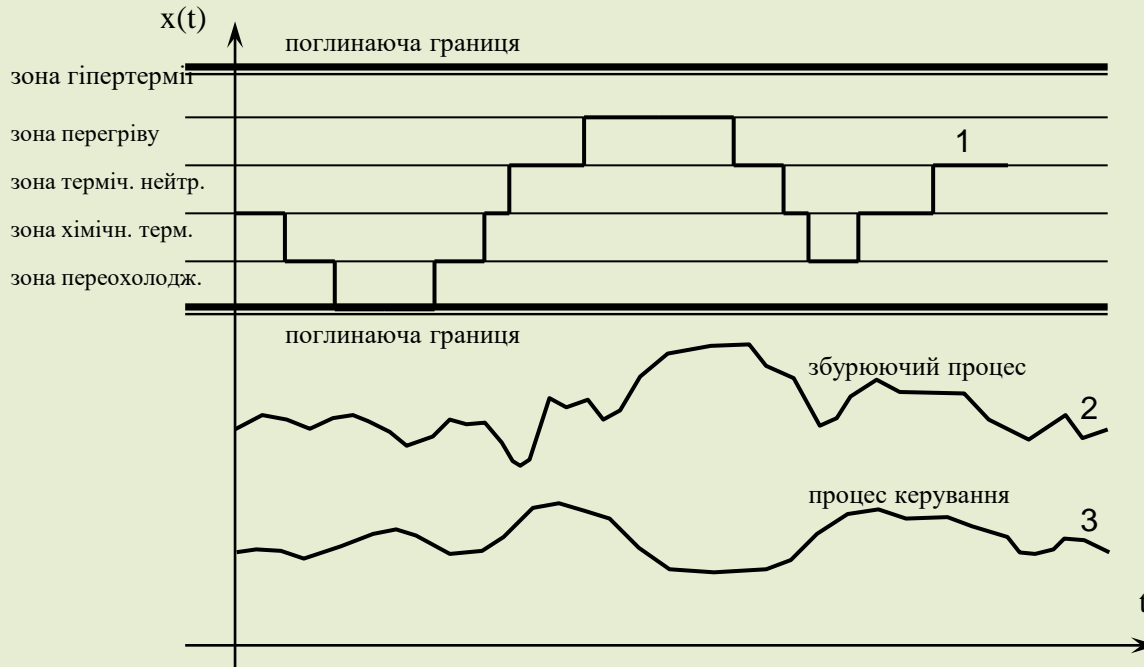
(067)209-47-23, lysenko@nubip.edu.ua

2.ОСОБЛИВОСТІ БІОЛОГІЧНОЇ СКЛАДОВОЇ ОБ'ЄКТА КЕРУВАННЯ (ПТИЦЯ)



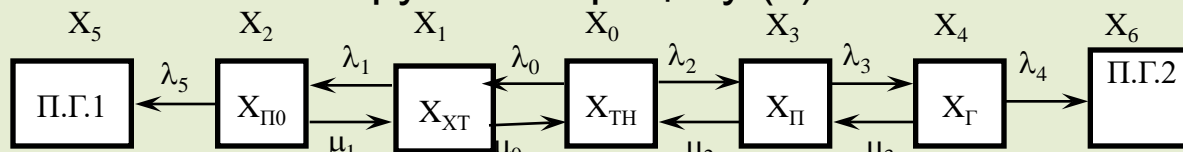
Терморегуляція у гоміотермних організмів

3. СТАНИ БІОЛОГІЧНОЇ СКЛАДОВОЇ БІОТЕХНІЧНОГО ОБ'ЄКТА КЕРУВАННЯ (ПТИЦЯ)



$$\begin{cases} \frac{dP_0(t)}{dt} = -(\lambda_0 + \lambda_2)P_0(t) + \mu_0P_1(t) + \mu_2P_3(t) \\ \frac{dP_1(t)}{dt} = -(\lambda_1 + \mu_0)P_1(t) + \lambda_0P_0(t) + \mu P_2(t) \\ \frac{dP_2(t)}{dt} = -(\lambda_5 + \mu_1)P_2(t) + \lambda_1P_1(t) \\ \frac{dP_3(t)}{dt} = -(\lambda_3 + \mu_2)P_3(t) + \lambda_2P_0(t) + \mu_3P_4(t) \\ \frac{dP_4(t)}{dt} = -(\lambda_4 + \mu_3)P_4(t) + \lambda_3P_3(t) \end{cases}$$

Можливі реалізації розривного марківського процесу с кінцевою множиною станів (1), збурюючого (2) та керуючого процесу (3)

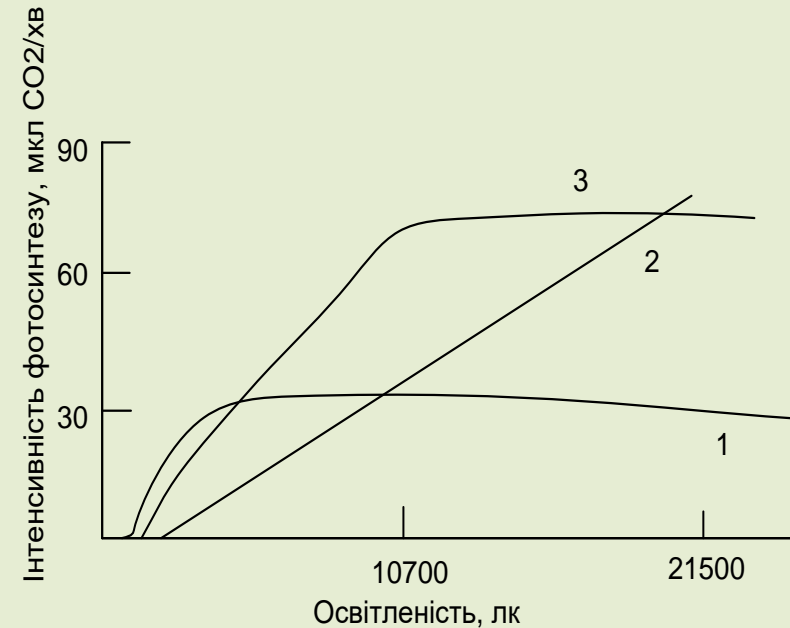
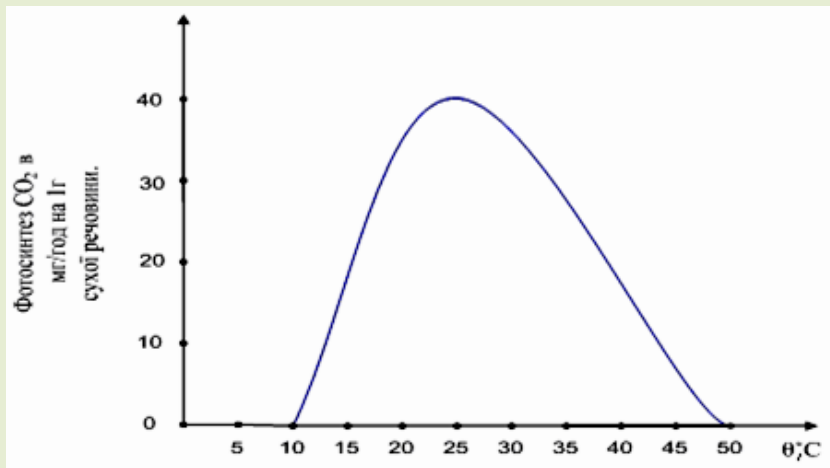


Зони (стани):

- X₀ – термічної нейтральності
- X₁ – хімічної термостійкості
- X₂ – переохолодження
- X₃ – перегрівання
- X₄ – гіпертермії

Граф системи, що складається з п'яти станів і двох поглинаючих границь

4.ОСОБЛИВОСТІ БІОЛОГІЧНОЇ СКЛАДОВОЇ ОБ'ЄКТА КЕРУВАННЯ (РОСЛИНИ)



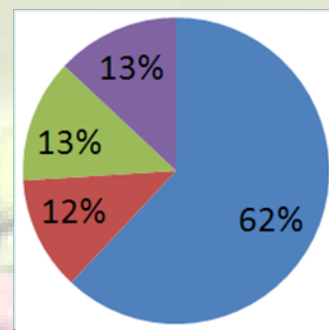
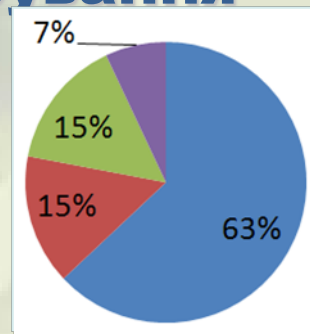
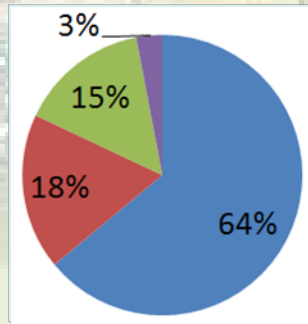
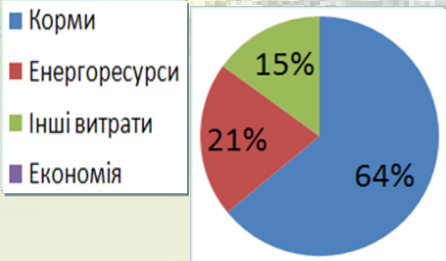
Залежність фотосинтезу рослин від їхньої температури при оптимальному постачанні CO₂ (1,22%)

Світлові залежності фотосинтезу тіньовитривалих і світлолюбних рослин: 1 – папороть (тіньовитривала рослина), 2 – соняшник (світлолюбна рослина), 3 – боби (проміжний тип)

5. Еволюція алгоритмів керування

біотехнічними об'єктами

Структура собівартості виробництва продукції (на прикладі промислового птахівництва)



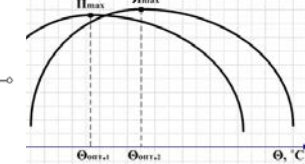
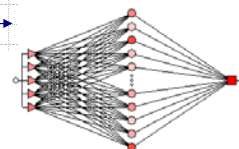
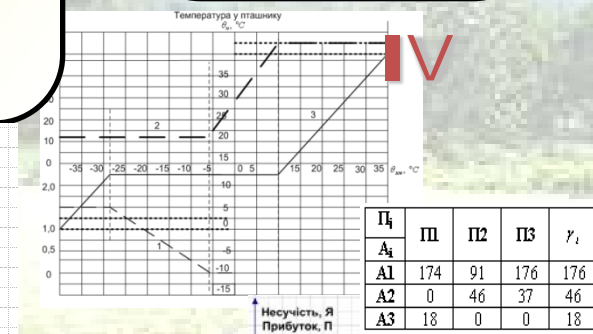
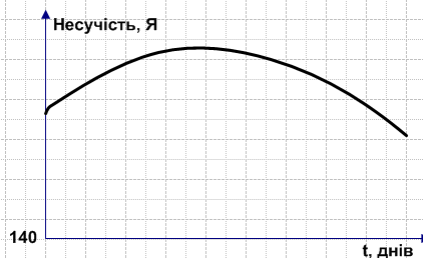
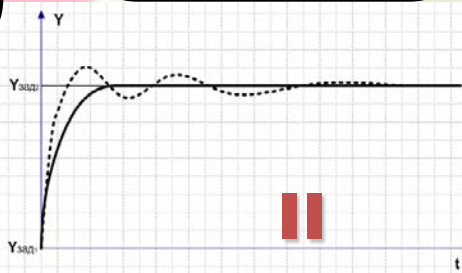
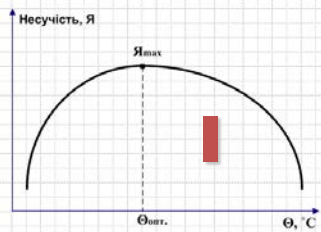
Стабілізаційні алгоритми

реалізують найпростіші стабілізаційні алгоритми керування, забезпечуючи максимізацію виробництва продукції

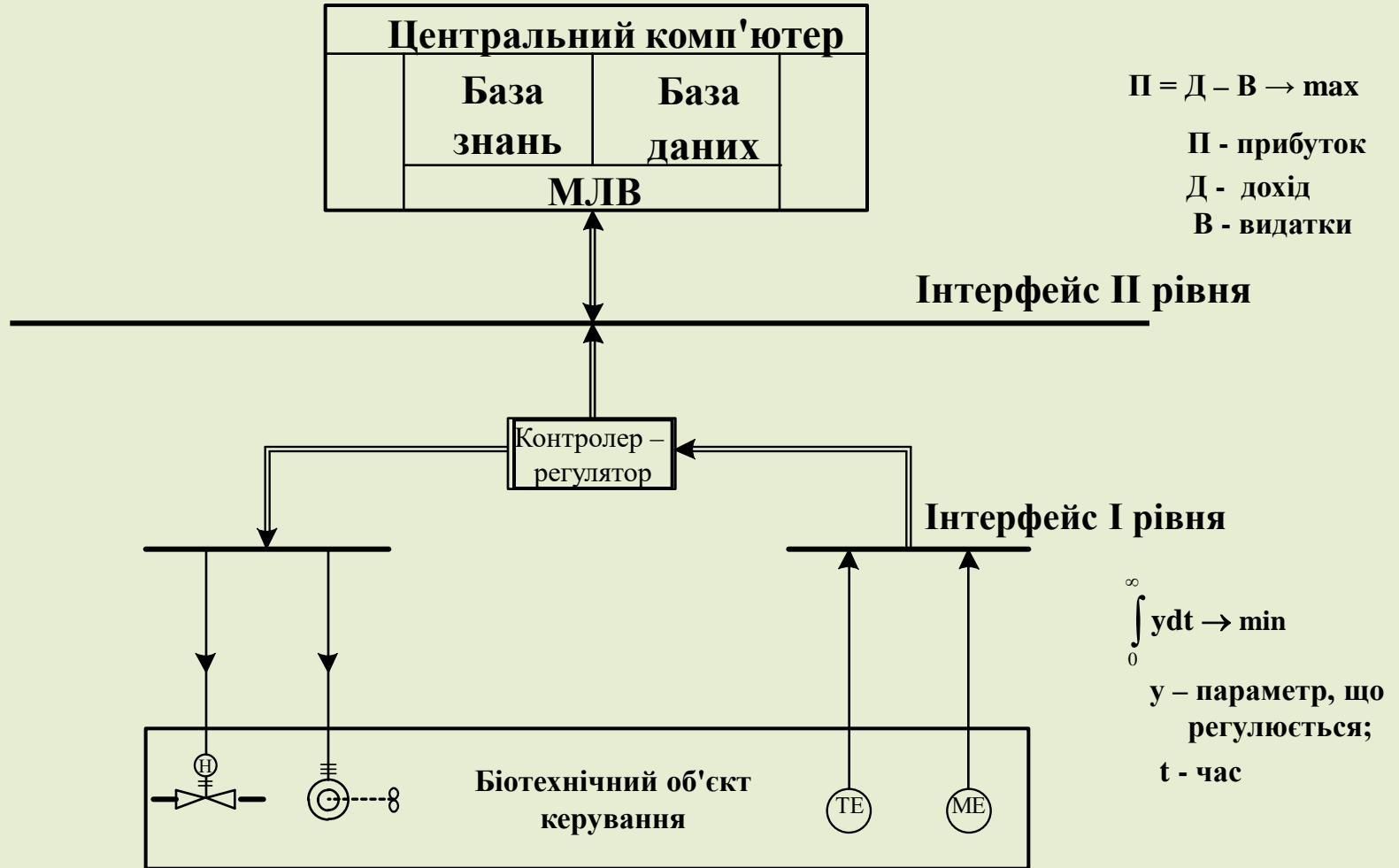
використовують принцип максимуму Понтрягіна, варіаційне числення, аналітичне конструювання регуляторів тощо (мінімізують енерговитрати)

забезпечують оптимальні стратегії керування в умовах змін динамічних властивостей об'єктів

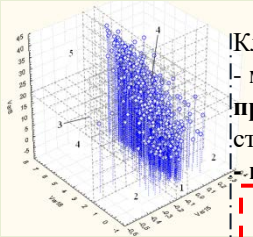
інтелектуально формують стратегію керування за умов невизначеності, що реалізує економічний критерій



6. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ АЛГОРИТМИ: СТРУКТУРА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ

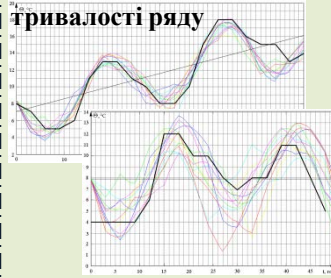


7. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ АЛГОРИТМИ : ПРОМИСЛОВЕ ПТАХІВНИЦТВО



Класифікація збурень:
- методи теорії випадкових процесів (аналіз стаціонарних часових рядів);
- кластерний аналіз

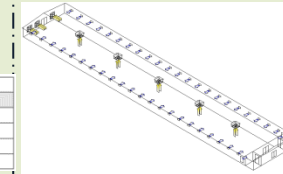
Відтворення:
- метод формуючих фільтрів;
- серійний підхід вибору тривалості ряду



Реалізація статистичної гри з природою:
- методи теорії ігор та статистичних рішень;
- аналіз платіжної матриці;
- критерії Гурвіца, Вальда і Севіджа

A_i	Π_1	Π_2	Π_3	Π_4
A_1	a_{11}	a_{12}	a_{13}	a_{14}
A_2	a_{21}	a_{22}	a_{23}	a_{24}
A_n	a_{n1}	a_{n2}	a_{n3}	a_{n4}

Управління виробництвом:
- методи сучасної теорії автоматичного управління



БАЗА ОБРАЗІВ
зовнішніх збурень

ПРОГНОЗУВАННЯ
(розпізнавання) майбутніх образів збурень у 3 етапи

ВІДТВОРЕННЯ
і визначення імовірних часових рядів флуктуацій збурень (стратегій природи)

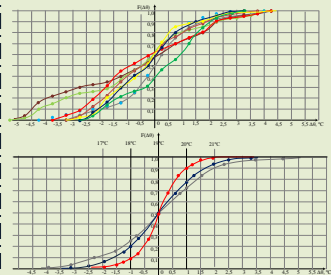
ВИБІР ОПТИМАЛЬНИХ СТРАТЕГІЙ КЕРУВАННЯ

РЕАЛІЗАЦІЯ ПРИЙНЯТИХ СТРАТЕГІЙ КЕРУВАННЯ

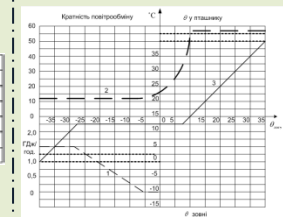
ОБ'ЄКТ КЕРУВАННЯ
(промисловий пташник)

ДАНИ УГМЦ
(гідрометеоцентру)
БАЗА ЗНАНЬ1

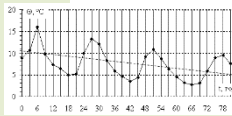
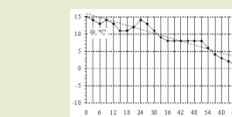
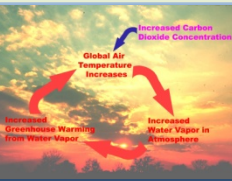
РОЗРАХУНКОВО-ЛОГІЧНИЙ МОДУЛЬ (БАЗА ЗНАНЬ 2)



A_i	Π_1	Π_2	Π_3
A_1	11775.4	11682.8	11666.2
A_2	11769.7	11775.4	11692.1
A_3	11854.4	11801.3	11775.4
A_4	11737.7	11747.3	11760.2
A_5	11775.4	11775.4	11775.4



ЗОВНІШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ
(зовнішні збурення)



Розпізнавання образів:
- реалізація детермінованої системи образів;
- методи теорії імовірності;
- методи математичної статистики

Визначення стратегій природи:
- методи теорії випадкових процесів

- штучний інтелект системи (обов'язкові компоненти інтелектуальної системи)
- інтелектуальний інтерфейс (технічні засоби, програмне забезпечення, протоколи обміну тощо)

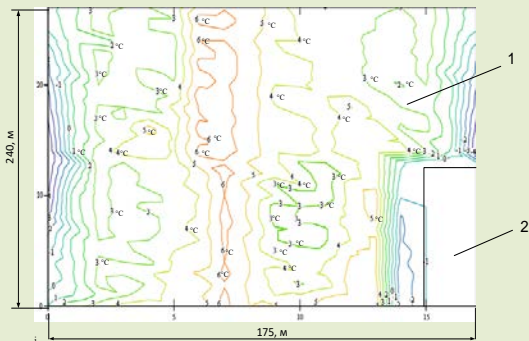
Значення технологічних параметрів



8. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ АЛГОРИТМИ: СПОРУДИ ЗАКРИТОГО ГРУНТУ



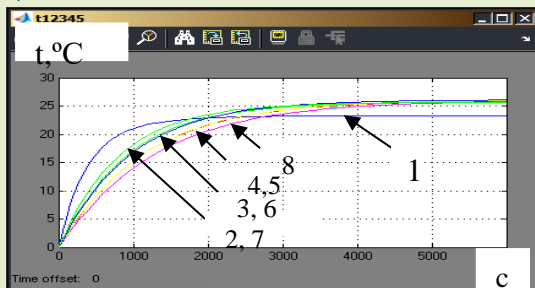
Формування стратегій керування електротехнічними комплексами у спорудах закритого ґрунту з урахуванням стану рослин та якості продукції



Зони подібності в просторі теплиці:
 1 – місце вирощування помідорів;
 2 – місце розташування систем керування вирощуванням рослин

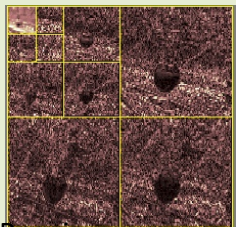


Формування стратегій керування та дослідження реакції рослини на збурення в електротехнічному комплексі-фітотроні

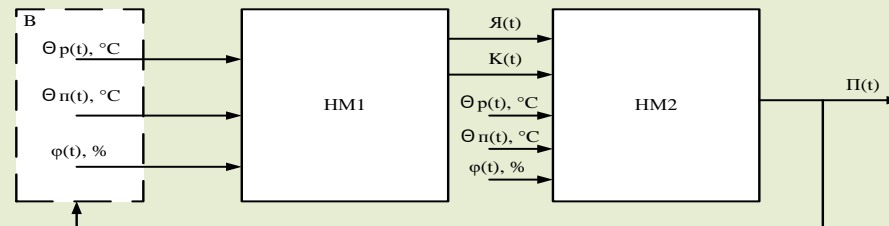


Зміна температури в секції теплиці:

1..8 - температури повітря у відповідних зонах секції

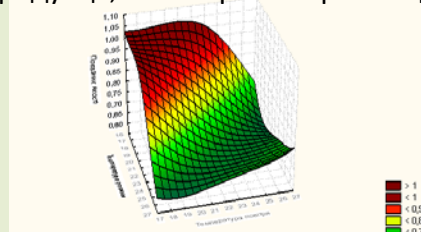


Розпізнавання зображень за допомогою вейвлет-аналізу

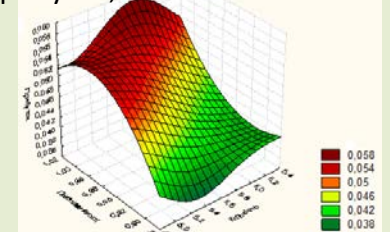


Нейронні мережі для оцінки прибутку підприємства:

$\Theta_p(t)$ – температура рослини; $\Theta_n(t)$ – температура повітря;
 $\phi(t)$ – вологість повітря; $Я(t)$ – показник якості; $К(t)$ – кількість виробленої продукції; $В$ – витрати виробництва; $П(t)$ – прибуток; t – час.



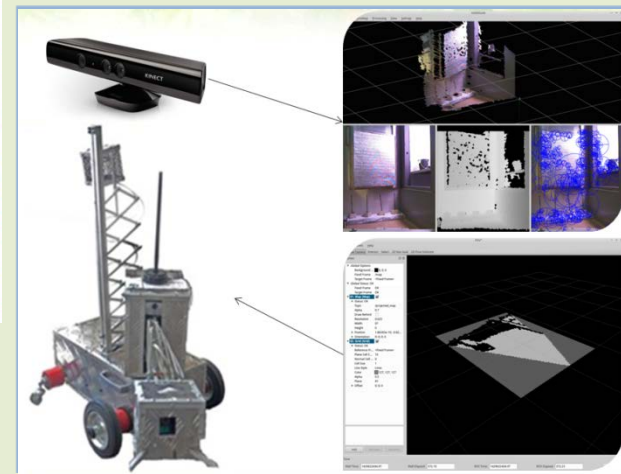
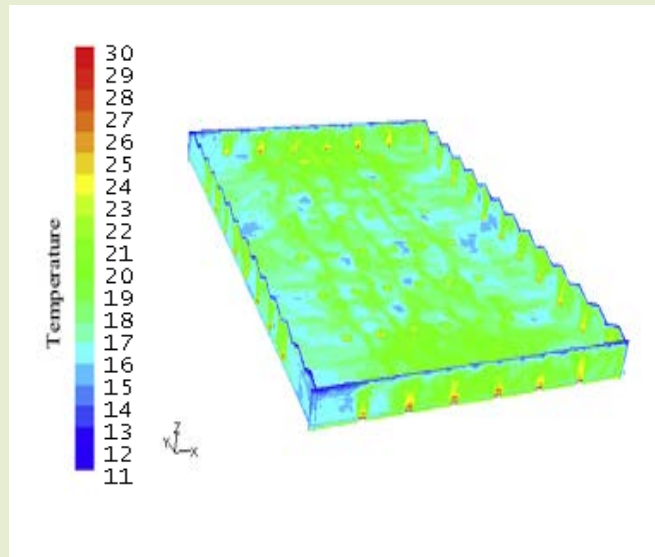
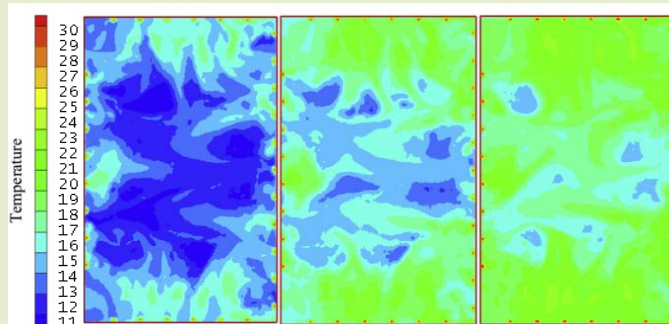
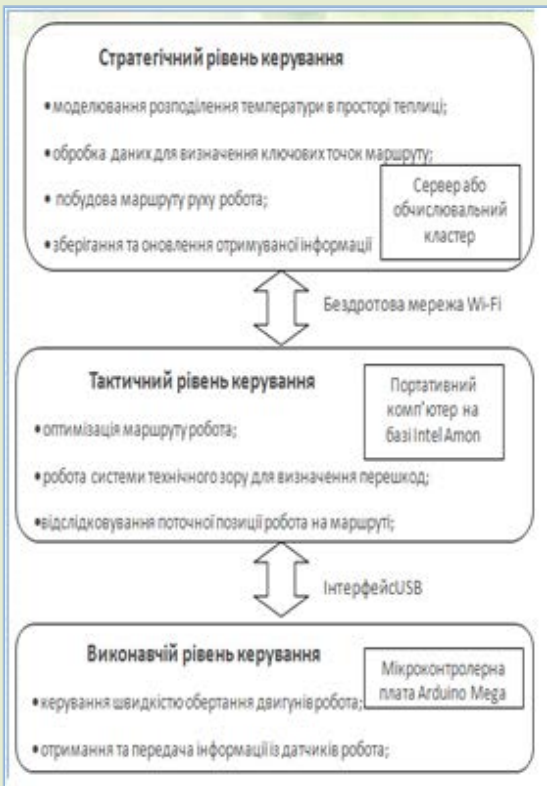
Залежність якості продукції від температур повітря та рослини



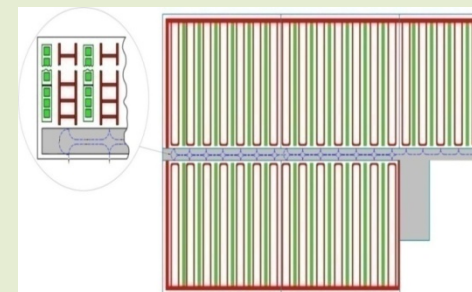
Залежність прибутку від кількості продукції та її якості

9. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ АЛГОРИТМИ: СПОРУДИ ЗАКРИТОГО ГРУНТУ

Інтелектуальний робототехнічний комплекс для використання у спорудах закритого ґрунту



Отримання візуального зображення роботом та формування на цій основі мапи навколишнього середовища



Структурна схема архітектури мобільного робота

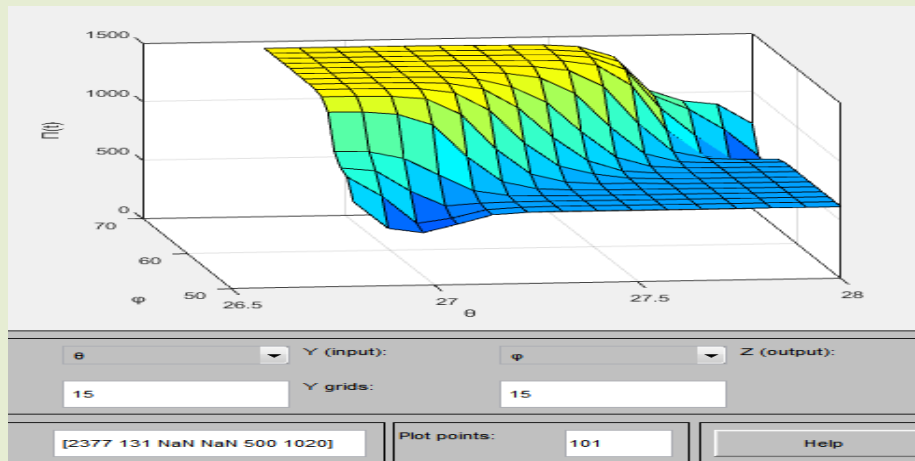
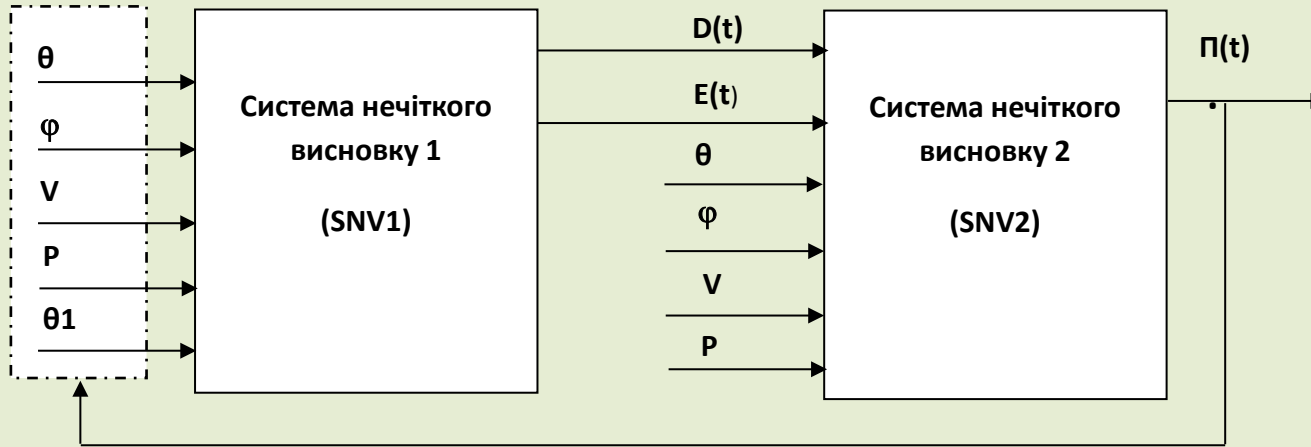
Моделювання розподілення температури в теплиці

Зображення плану теплиці для робота

10. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ АЛГОРИТМИ: ВИРОБНИЦТВО

ентомофагів

Експертні системи нечіткого висновку для максимізації прибутку виробництва ентомокультур



Залежність прибутку від температури та відносної вологості повітря боксу

11. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ АЛГОРИТМИ: ОЦІНКА СТАНІВ РОСЛИННИХ НАСАДЖЕНЬ

Комплекс повітряної оцінки стану полів з метою
раціонального використання добрив



Квадрокоптер для
повітряної зйомки

Завантаження
зображення

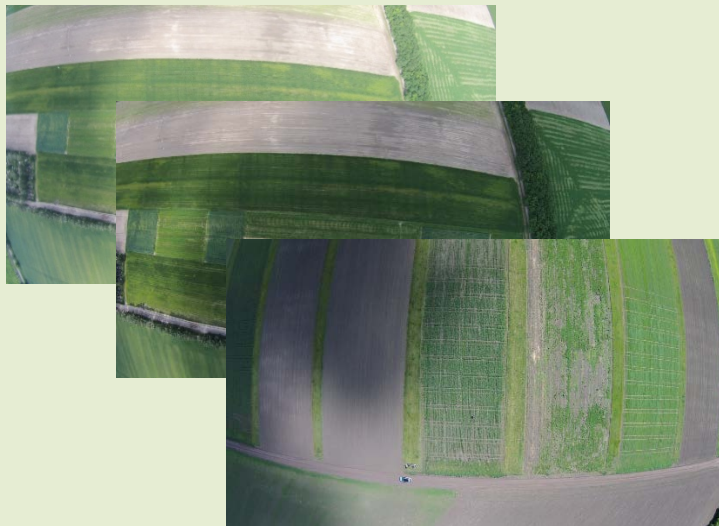
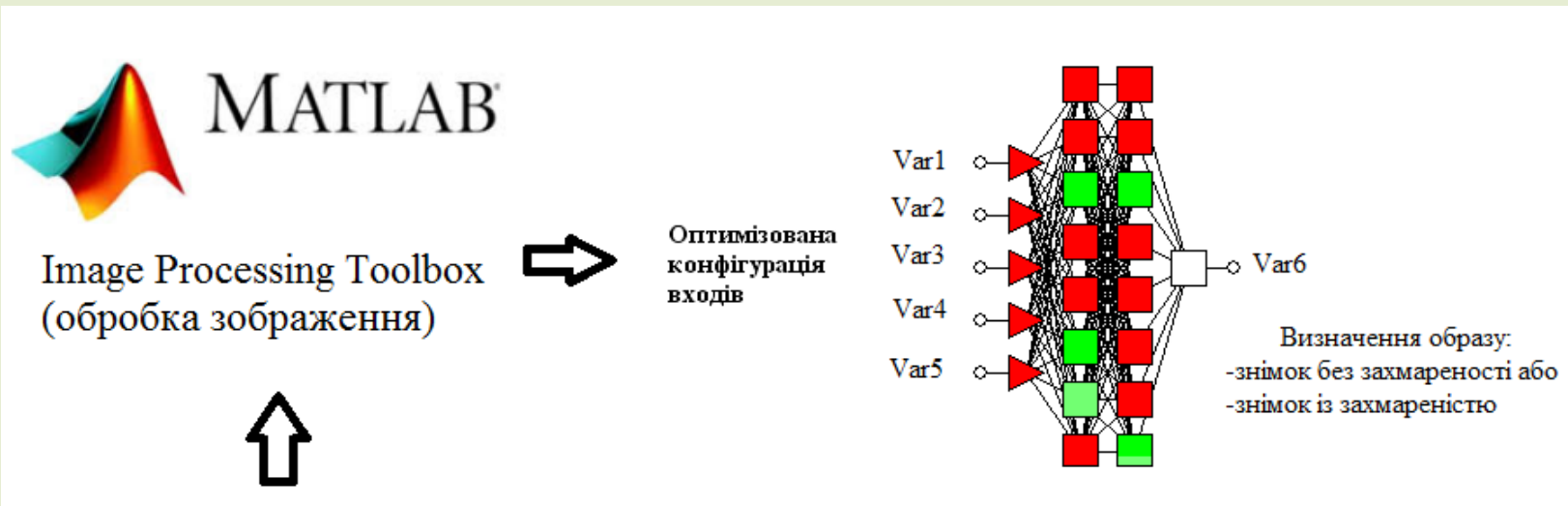
Введення користувачем
параметрів зйомки :

- освітленість;
- витримки;
- кут тангажу;
- висоти зйомки;
- фази розвитку рослини;
- розмір блоку.

Результати роботи програми:
- визначення проблемних зон насаджень;
- оцінка забезпечення хімічними елементами рослин (N, P, K);
- рекомендації господарству щодо внесення добрив.



12. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ АЛГОРИТМИ: ОЦІНКА ЗАХМАРЕНОСТІ



Нейронна мережа оцінки адекватності
вхідних зображень.

Вхідні параметри НМ:

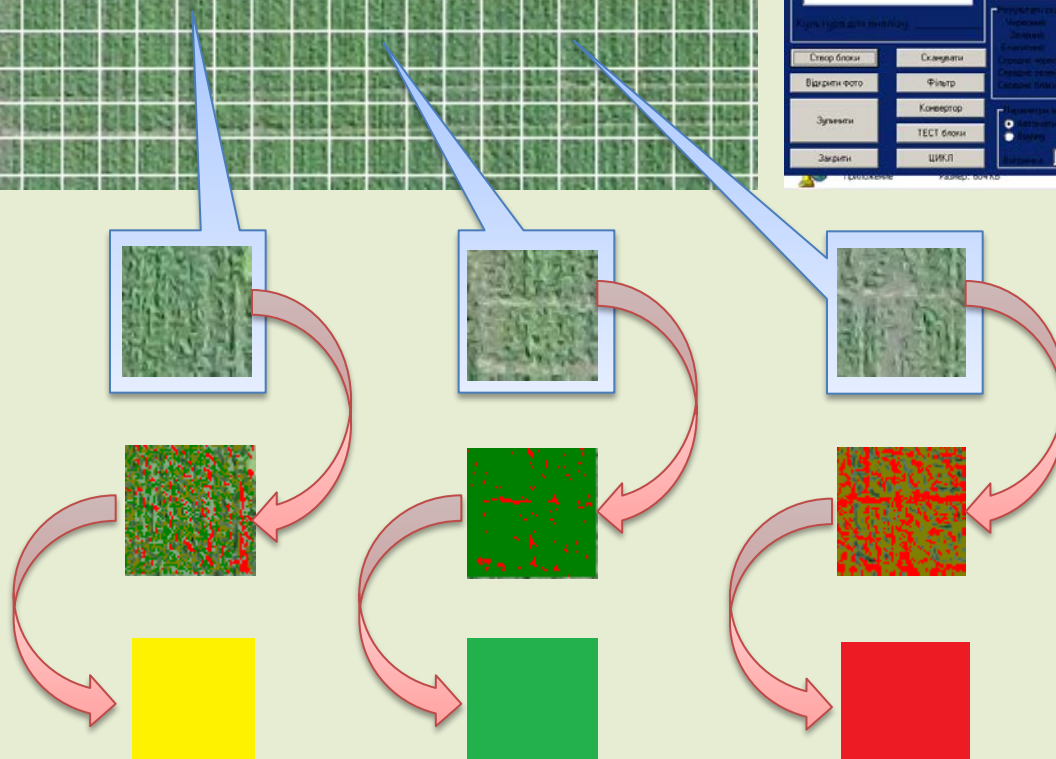
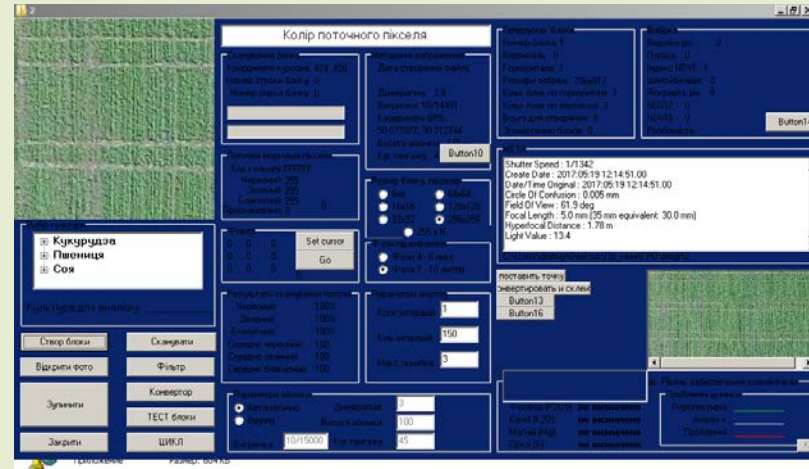
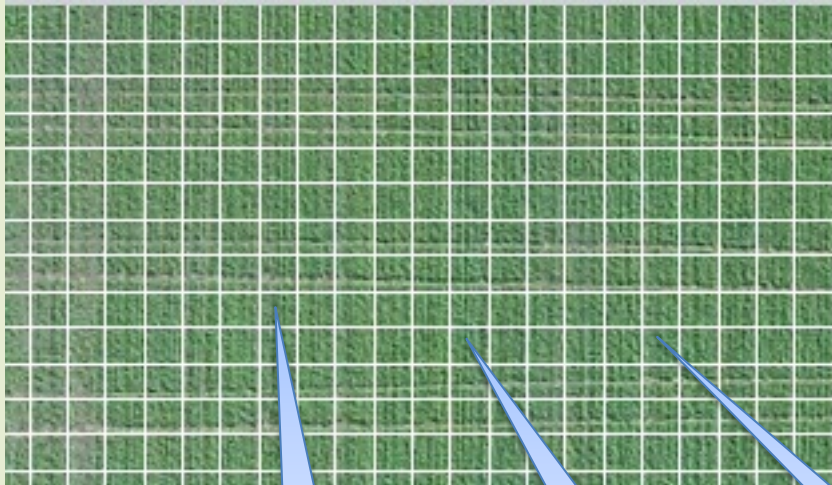
Var1 - R, Var2 - G та Var3 - B,

Var4 - NDVI, Var5 - яскравість

13. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ АЛГОРИТМИ: процедура аналізу зображення

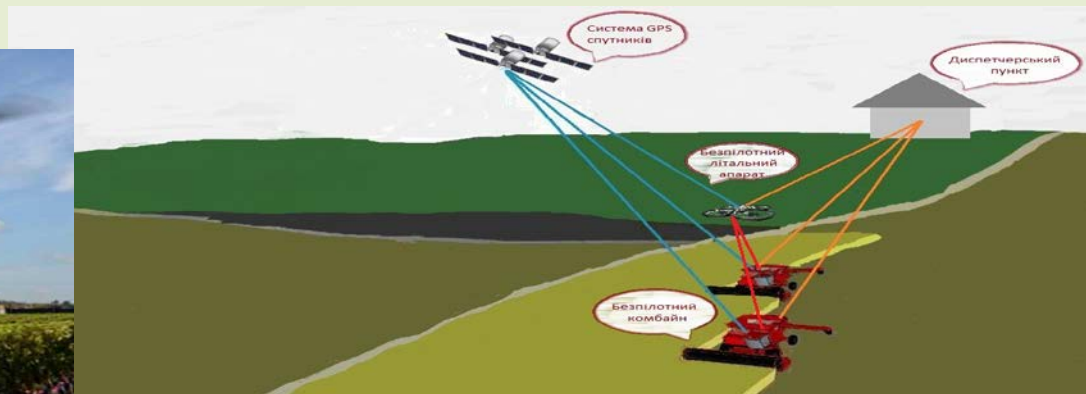
1. Поділ вихідного зображення на блоки для аналізу за заданими параметрами

2. Аналіз блоку



-  Високий рівень
-  Середній рівень
-  Низький рівень
-  Значна зрідженість чи відсутність рослин

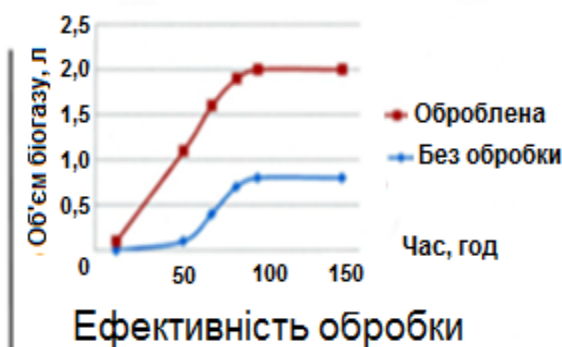
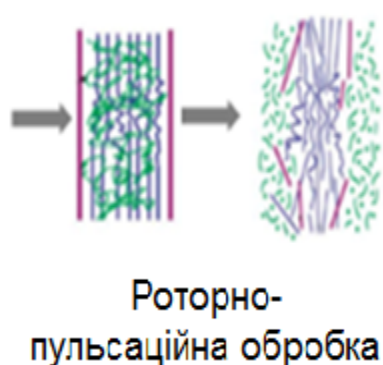
1. Технологія оптимального планування та керування безпіотною збиральною технікою з використанням БПЛА



Визначення обсягів енергетичних культур за даними з БПЛА

Планування маршрутів руху та керування безпіотною збиральною технікою

2. Технологія інтенсивного зброджування субстратів у біогазових установках на основі застосування ензимів та деструкційної обробки різних видів енергетичних культур



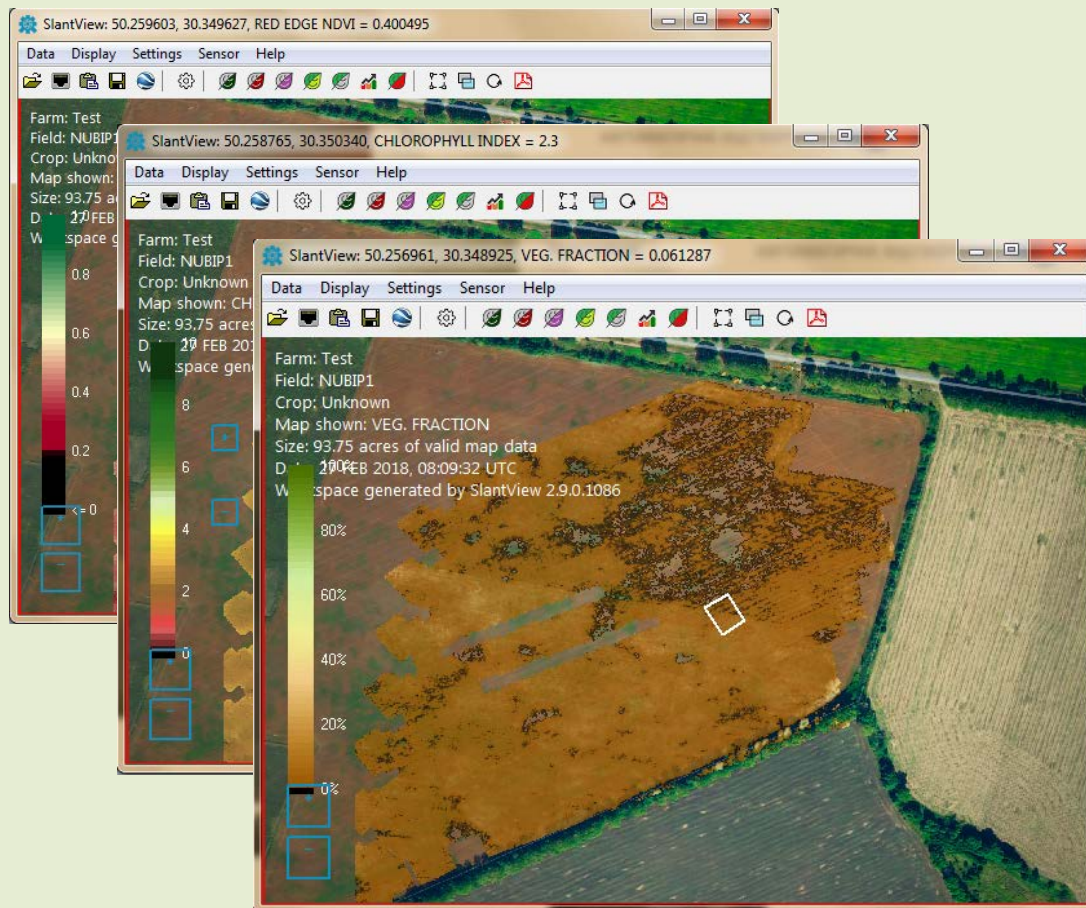


15. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ АЛГОРИТМИ: ДИСТАНЦІЙНА ОЦІНКА ПІСЛЯДІЇ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СТРЕСІВ НА ПОСІВИ ОЗИМИХ (РІПАК)



Мета : розробити систему дистанційного моніторингу стресових станів посівів ріпаку озимого на виробничих площах для потреб відтворення життєвих функцій вражених рослин

Наявні рішення

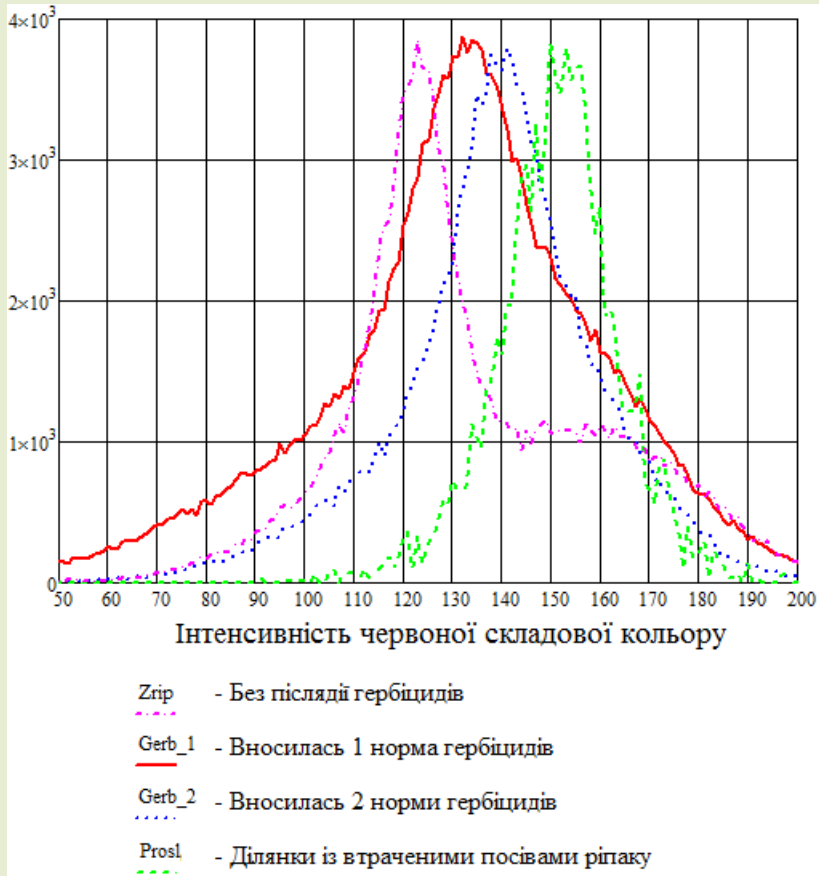


Проблеми:

- потреба в моніторингу на початкових стадіях вегетації, коли рослини мають малі розміри;
- неприйнятність (мала ефективність стандартних індексів для супутникових платформ);
- можливість появи стресових станів від багатьох факторів (гербіциди, природа, механічні пошкодження тощо)

Результати оцінки технологічних стресів ріпака озимого

Основні завдання:



- за результатами польових випробувань встановити параметри пошкодження ріпаку озимого, пов'язані з різними впливами;
- вивчити спектральні характеристики рослин ріпаку, їх зміни за результатами дії різних стресових факторів;
- встановити:
 - взаємозв'язок між складовими спектру зображень посівів ріпаку озимого та проявами стресових факторів;
 - оптимальні режимні параметри дистанційного зондування із використанням БПЛА;
- розробити методику зондування посівів ріпаку озимого із використанням БПЛА для визначення ділянок вражених від цих факторів на початкових стадіях вегетації



17. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ АЛГОРИТМИ: розроблення технології діагностики якості функціонування сільськогосподарських споживачів електричної енергії на основі використання IP-технологій



Джерела розосередженої генерації:



Сільськогосподарські споживачі електричної енергії

Дякую за увагу!