

Технологічний модуль моніторингу стану сільськогосподарських угідь

Для ефективного функціонування роботизованої системи моніторингу стану сільськогосподарських угідь потрібен технологічний модуль для оптичної реєстрації параметрів. При створенні цієї системи важливо використовувати передові технології.

точне землеробство, моніторинг сільськогосподарських угідь

Постановка проблеми

Інформаційні системи, які поступово впроваджуються в технології сільського господарства, дали поштовх для розвитку нового напрямку – точного землеробства. Проте цей напрямок вимагає створення спеціалізованого обладнання для ведення сільського господарства на якісно новому рівні, зокрема, створення автоматизованої, автономної системи для дистанційного моніторингу стану сільськогосподарських угідь.

Головною задачею технологій точного землеробства є збір, аналіз та інтерпретація місцевизначеної інформації. Цей процес є трудомістким і вартісним, тому важливо розробити технологічне обладнання для роботизованої системи моніторингу стану сільськогосподарських угідь, на основі якої в подальшому можна впроваджувати оптимальні плани для управління агробіологічним потенціалом сільськогосподарського поля.

Аналіз досліджень та публікацій

Англійською фірмою Challeng Agriculture був розроблений оптичний прилад (золота медаль на паризькій виставці 1994р.) для спрощення агрохімічного аналізу ґрунту. Вміст у ґрунті азоту, фосфору, калію та інших елементів визначався шляхом порівняння вимірювання у двох точках відбитого світла вибраної лінії спектра. Він може обробляти біля 30 параметрів та запам'ятовувати 50 значень [1].

Постановка завдання

Сучасні технології ведення ефективного сільського господарства вимагають створення новітніх систем для проведення моніторингу. Тому закономірним є створення технологічного обладнання для роботизованої системи моніторингу стану сільськогосподарських угідь.

Виклад основного матеріалу

На даному етапі створена роботизована система для доставки технологічного обладнання моніторингу стану сільськогосподарських угідь. Проаналізувавши різні варіанти компоновочних схем цього засобу (маси, габаритних розмірів та інше), були визначені оптимальні параметри.

Роботизована система (рис.1) моніторингу стану сільськогосподарських угідь має наступні характеристики.



Рисунок 1 – Загальний вигляд роботизованої системи для моніторингу стану сільськогосподарських угідь

Таблиця 1 – Техніко-експлуатаційні характеристики роботизованої системи моніторингу стану сільськогосподарських угідь

№ п/п	Параметр	Одиниці вимірювання	Величина параметра
	Маса (у спорядженому стані)	кг	90
	Потужність приводних електродвигунів	кВт	1,5
	Габаритна довжина	мм	100
	Габаритна ширина	мм	1000
	Габаритна висота	мм	1150
	Мінімальний радіус розвороту	мм	2250
	Відстань між керованими (привідними колесами)	мм	900
	Відстань між керованими та приводними колесами	мм	1050

Наступним етапом є створення технологічного модуля моніторингу стану сільськогосподарських угідь, кероване оператором.



1 – ноутбук ASUS A6000VMeries, 2 – TV тюнер моделі AVerTV Hybrid+FM Volar, 3 – приймача відеосигналу Nokasonic моделі Radio AV Receiver, 4 – оптична апаратури (відеокамера), 5 – живлення ноутбук, 6 – живлення приймача Nokasonic моделі Radio AV Receiver

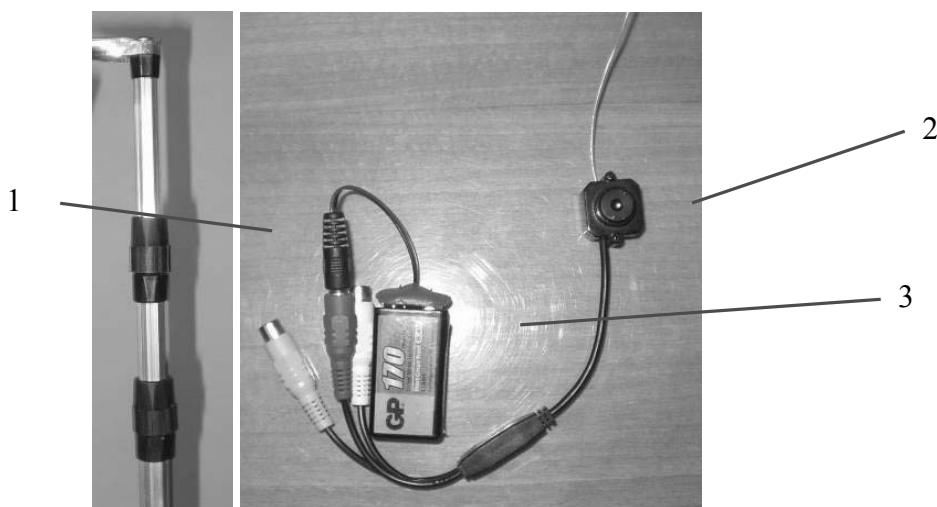
Рисунок 2 – Робоче місце оператора для моніторингу стану сільськогосподарських угідь

Моніторинг стану сільськогосподарських угідь здійснюється за допомогою оптичної апаратури (відеокамери), роботою якої керує оператор. Робоче місце

оператора (рис.2) для моніторингу стану сільськогосподарських угідь складається з ноутбука ASUS A6000VMeries 1, до якого підключений TV тюнер 2 моделі AVerTV Hybrid+FM Volar за допомогою USB порту, що сприймає сигнал від приймача відеосигналу Nokasonic 3 моделі Radio AV Receiver. Цей сигнал передається на Nokasonic від оптичної апаратури (відеокамери) 4. Живлення ноутбука 5 та Nokasonic моделі Radio AV Receiver 6 відбувається від мережі напругою 220В.

Таблиця 2 – Технічна характеристика Nokasonic моделі Radio AV Receiver

№ п/п	Назва параметру	Одиниці вимірювання	Величина
1	Мінімальна освітленість	Люкс	3
2	Робоча частота	MHz	900-1200
3	Напруга живлення	В	6-12



1 – телескопічна штанга, 2 - оптичної апаратури (відеокамера)

Рисунок 3 – Технологічний модуль

Технологічний модуль (рисунок3) складається з телескопічної штанги 1, до якої відбувається кріплення оптичної апаратури (відеокамери) 2. Телескопічна штанга 1, на котрій відбувається монтування технологічного обладнання для моніторингу стану сільськогосподарських угідь забезпечує зміну висоти фотографування, яка залежить від необхідного ступеня деталізації та площі поверхні поля. Живлення оптичної апаратури (відеокамери) відбувається за допомогою акумуляторної батареї 3 напругою 8,4 В.

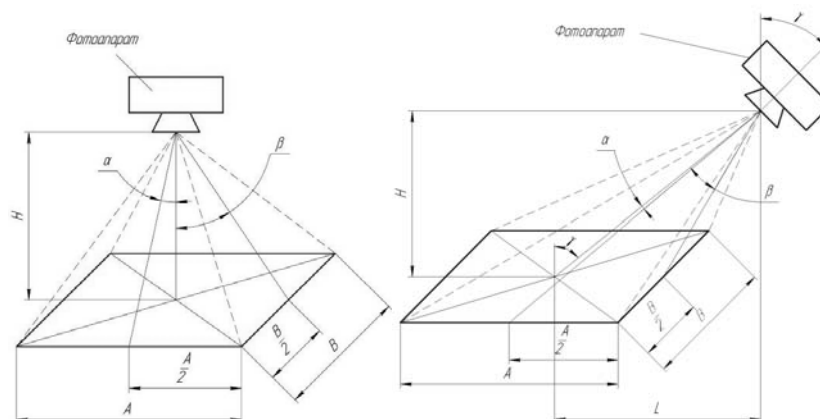


Рисунок 4 – Залежність площі моніторингу поверхні поля від висоти та кута нахилу фотоапарата

Залежно від кутів α та β , кута нахилу оптичної осі фотоапаратури до вертикальної осі γ , висоти фотографування H та відстані до центру оптичної осі L змінюється площа моніторингу поверхні поля та ступінь деталізації (рис. 4).

Реєстрація координат зйомки відбувається за допомогою GPS-навігатора виробництва фірми «GARMIN» із США, що встановлений під телескопічною штангою на одній вертикальній осі з нею.



1 – антена GPS; 2 – дисплей; 3 – панель управління

Рисунок 5 – GPS –навігатор для реєстрації координат («GARMIN», США)

GPS – навігатор для реєстрації координат («GARMIN», США) (рис. 5) складається із антени 1, через яку сигнал поступає на контролер приладу, а координати місцезнаходження виводяться на дисплей 2. Для управління роботою приладу передбачено панель управління 3. Живлення приладу відбувається від автономного джерела напругою 3 В (двох акумуляторних батарей типу AA).

Технологічний модуль для моніторингу стану сільськогосподарських угідь працює наступним чином. Роботизована система (рис. 1) , на якій встановлений технологічний модуль, переміщується по наперед заданій траєкторії руху. Координати місця положення роботизованої системи визначаються за допомогою GPS – навігатор для реєстрації координат («GARMIN», США) (рисунок 5) та передаються на робоче місце оператора. У визначених точках руху технологічний модуль (рис. 3) фіксує елементарні ділянки площею S .

Наступним етапом є створення карт поля, для чого необхідно дешифрувати отримані знімки відповідно до методики [2], (рис. 6).

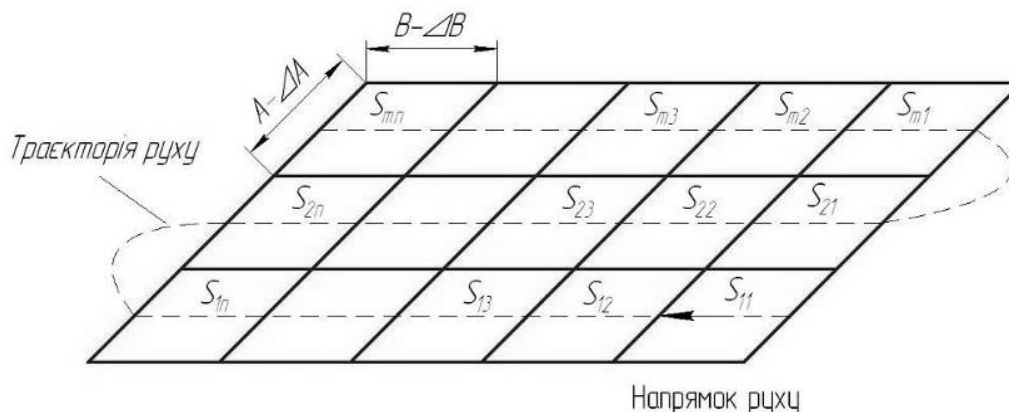


Рисунок 6 – Групування інформації у певний масив даних

Згідно методики [2], поверхні поля розбиваються на елементарні ділянки (рис. 6) площею S , котрі групуються за певним законом.

Ділянки вздовж проходу нумеруються в інтервалі 1 до n , кількість проходів нумерується в інтервалі від 1 до m . Таким чином кожна з них має координати S_{mn} , де m – номер ділянки вздовж проходу, n – кількість проходів.

Висновки

Таким чином, створений технологічний модуль для моніторингу стану сільськогосподарських угідь у оптичному діапазоні, дозволяє з високою точністю фотографувати окремі ділянки поля, які обробляються за допомогою спеціальних методів.

Список літератури

1. Адамчук В. В. , Мойсеєнко В. К. (ИМЭСХ, Украина) Точное земледелие: существо и технические проблемы //Журнал "Тракторы и сельскохозяйственные машины".- 2003 год.- № 8.-С.14-17.
2. Лабораторные работы по структурной геологии, геокартированию и дистанционным методам: Учеб. Пособие для вузов/А.Е.Михайлов, В.В. Шешуков, Е.П. Успенский и др.. – М: Недра, 1988.- 196 с.

Для ефективного функціонування роботизованої системи моніторингу стану сільськогосподарських угідь нужен технологічний модуль для оптичної реєстрації визначених параметрів сільськогосподарських угідь. При створенні роботизованої системи важко використовувати передові технології.

For the effective functioning robotized system for monitoring of the state of agricultural lands the technological module for optical registration of definite parameters of agricultural lands is needed. At creation of the robotized system it is important to use front-rank technologies.