

Практична робота 5

ТЕМА: «Дистанційний ближній моніторинг культурного фітоценозу засобами наземного базування»

Мета роботи: засвоїти особливості дистанційного ближнього моніторингу культурного фітоценозу засобами наземного базування.

Матеріали та обладнання: підручники, електронні інформаційні ресурси, довідники.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

На даний час спостерігається досить стала тенденція до використання дистанційного моніторингу при вивченні стану сільгоспугідь на регіональному рівні. Прикладом таких проектів є класифікація рослин та вивчення наслідків погодних катаклізмів - сильної зливи, граду або іншого природного лиха. На рівні поля, самими популярними стали звичайні кольорові фотографії. Їх використовують як основу для інтерпретації іншої інформації, що відноситься до зображеної ділянки поля.

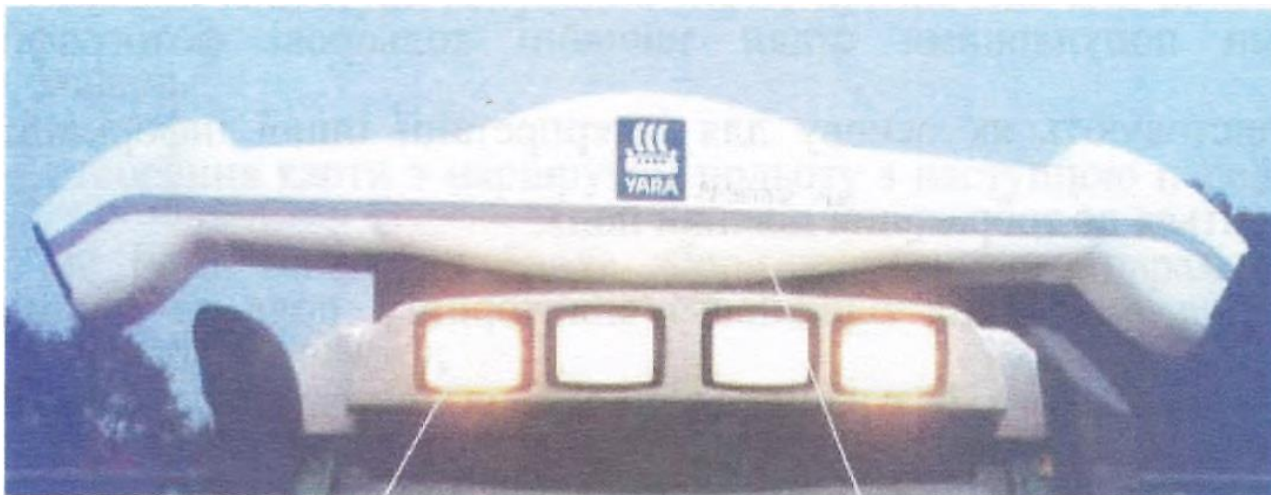
Для виконання ближнього моніторингу поля за допомогою засобів наземного базування, в якості останніх використовуються спеціалізовані вишки, домінуючі висоти рельєфу, а також сільськогосподарські машини та авіаційні і космічні засоби, на борту яких встановлюється обладнання для збору та реєстрації місцевизначених параметрів про стан поля (Мал. 1).



Мал. 1. Показники ефективності використання моніторингу в залежності від базування обладнання спостереження

Наприклад, застосування монтованого на борту сільськогосподарських

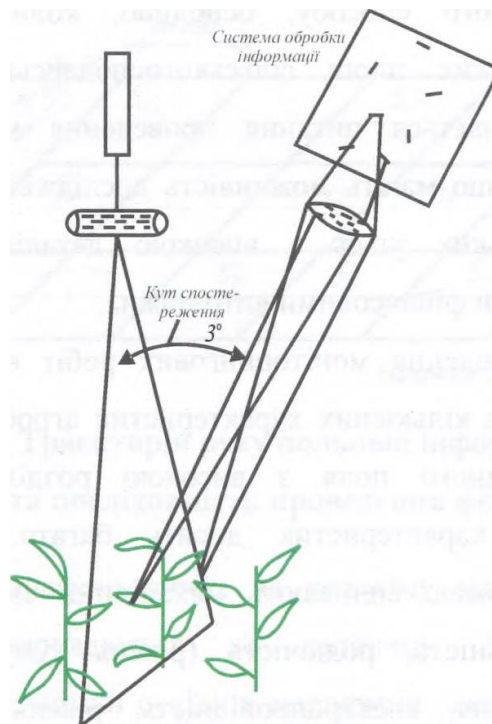
агрегатів N-сенсора (Мал. 2), дає можливість визначити кількість азоту в ґрунтовому середовищі по кольору біомаси рослин.



Мал. 2 Азотний N- сенсор: 1 - кабіна трактора; 2 - N-сенсор

Працює N-сенсор шляхом сканування біомаси рослин мультиспектральним світлом високої інтенсивності. Джерелом світла для N-сенсора служить ксенонна лампа, яка вилучає мультиспектральне світло високої інтенсивності, що відбивається від рослин та спрямовується до спектрального сенсора, де відбувається його аналіз. Висновок про кількісний стан азоту в місці сканування виконується на основі кольору біомаси рослин.

Одним з методів дистанційного ближнього моніторингу, може бути метод лазерної томографії (В.А. Каневський, К.М. Ситнік). Цей метод (Мал. 3) дозволяє отримувати об'ємні тримірні зображення на основі реєстрації двомірних зрізів, що одержують у різних проекціях.



Мал. 3. Схема методу лазерної томографії

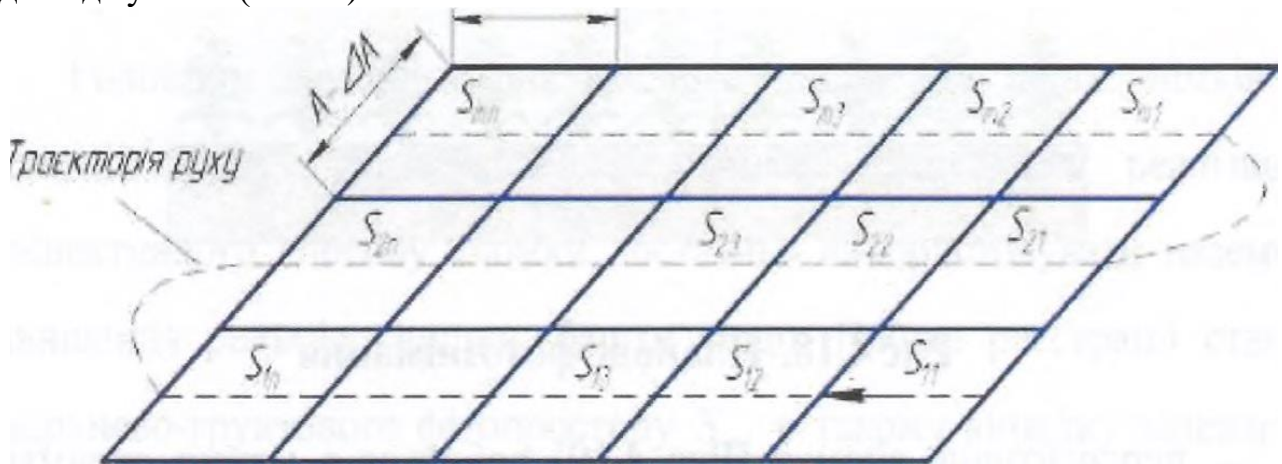
Лазерне випромінювання пропускають через циліндричну лінзу, яка формує плоский промінь. Промінь діє на певний переріз рослинного покриву і відбивається від нього. Відбите випромінювання реєструється фотоприймачем панорамного огляду, сигнали з якого передаються на систему обробки інформації. Метод може бути реалізований у процесі дистанційного зондування рослинності для одержання інформації щодо вертикальної будови рослинних об'єктів – окремих рослин в посівах тощо.

Дистанційний ближній моніторинг поверхні сільськогосподарського поля засобами наземного базування є пріоритетним способом збору місцевизначеної польової інформації порівняно із віддаленим моніторингом, в розумінні швидкого отримання даних, але мала ширина захвату сканованої площі при переміщенні агрегату по поверхні поля знижує ефективність використання такого способу, особливо, коли стоїть питання моніторингу великих площ сільськогосподарських угідь. Тому актуальним залишається питання проведення моніторингу поля такими засобами, що мають можливість дослідження великих площ сільськогосподарських угідь з високою деталізацією отриманої інформації і малими фінансовими витратами.

Метою проведення моніторингових робіт є отримання бази даних з якісних та кількісних характеристик агробіоценозів по всій площі досліджуваного поля з високою роздільною здатністю. Причому таких характеристик досить багато. Наприклад, на варіабельність врожаю впливають механічний склад ґрунту, його структура і щільність, родючість (рівень гумусу), доступність елементів живлення, електропровідність, рівень рН. Впливають погодні чинники: рівень

сонячної радіації, частота і кількість опадів, температура атмосфери, а також інші чисельні чинники географічного, біологічного, механічного тощо характеру. Ці чинники призводять до виникнення морфологічних та фізіологічних змін агробіоценозів, які (зміни) намагаються реєструвати розглянутими способами. Серед них домінують ті, які дають високу продуктивність проведення операцій моніторингу, але нажаль, високу якість.

Фотознімання за допомогою наземних засобів базування виконується прямолінійними і паралельними маршрутами в напрямі захід-схід, або північ-південь і навпаки. Маршрути повинні бути безперервними і паралельними межах зйомочної ділянки, а осі крайніх маршрутів збігатися з межами ділянки, що досліджується (мал. 4).

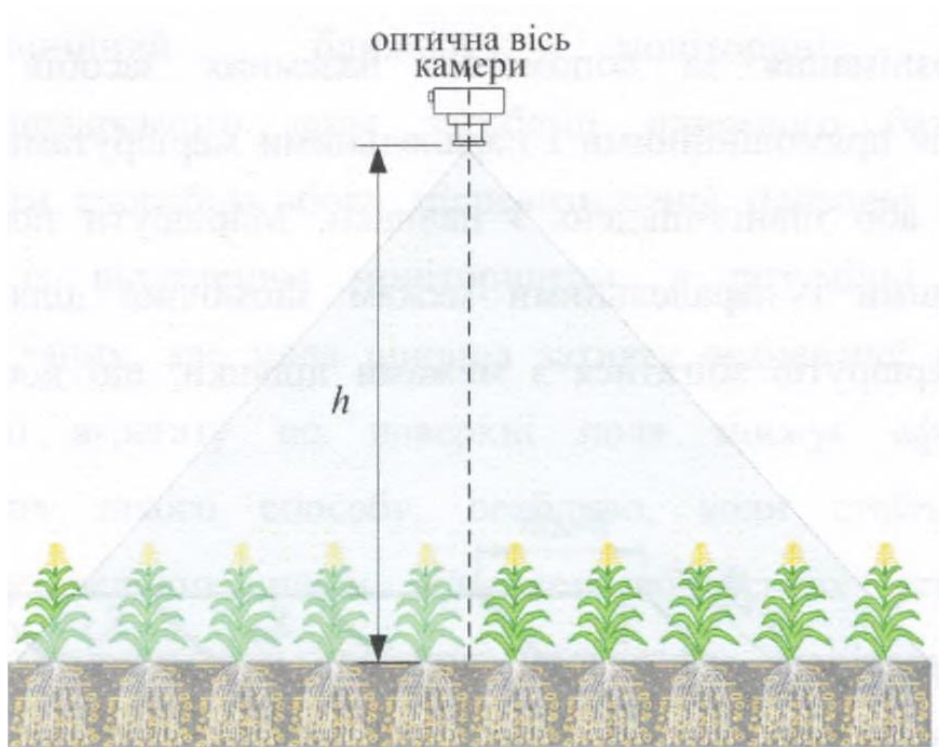


Мал. 4. Траєкторія руху польової інформаційної машини та послідовність проведення фотознімків

Як було зазначено вище, на кожному маршруті послідовні фотознімки перекриваються на величину AA поздовжнього перекриття, а фотознімки сусідніх маршрутів також перекриваються один з одним на величину AB поперечного перекриття. Фотознімання бажано виконувати при відсутності хмар, висота Сонця над горизонтом має бути не нижче 20° .

Фотознімання за допомогою наземних засобів базування ділять на планове, перспективне і панорамне:

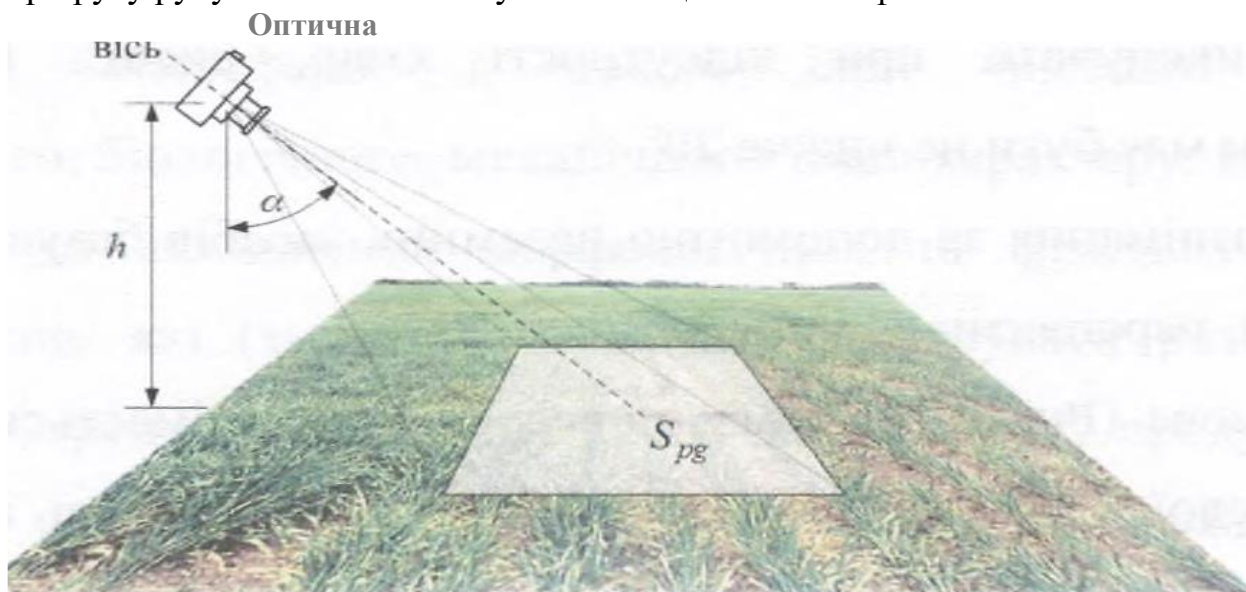
- планове (мал. 5), коли поверхня поля знімається у напрямі місцевої вертикалі (кут відхилення оптичної осі апарату від вертикалі не перевищує 3°). Така зйомка рідко виконується, тому що за малої висоти h різко обмежується площа знімання;



Мал. 5. Планова фотозйомка

- перспективна зйомка (мал. 6) робиться з метою отримання додаткової інформації про рельєф поверхні поля і розширення смуги захоплення поверхні. В цьому випадку оптична вісь фотокамери може відхилитися від вертикалі на різний кут α аж до 60° - 70° ;

- панорамна, коли знімається відразу уся смуга місцевості упоперек маршруту руху - вимагає застосування спеціалізованої фото техніки.

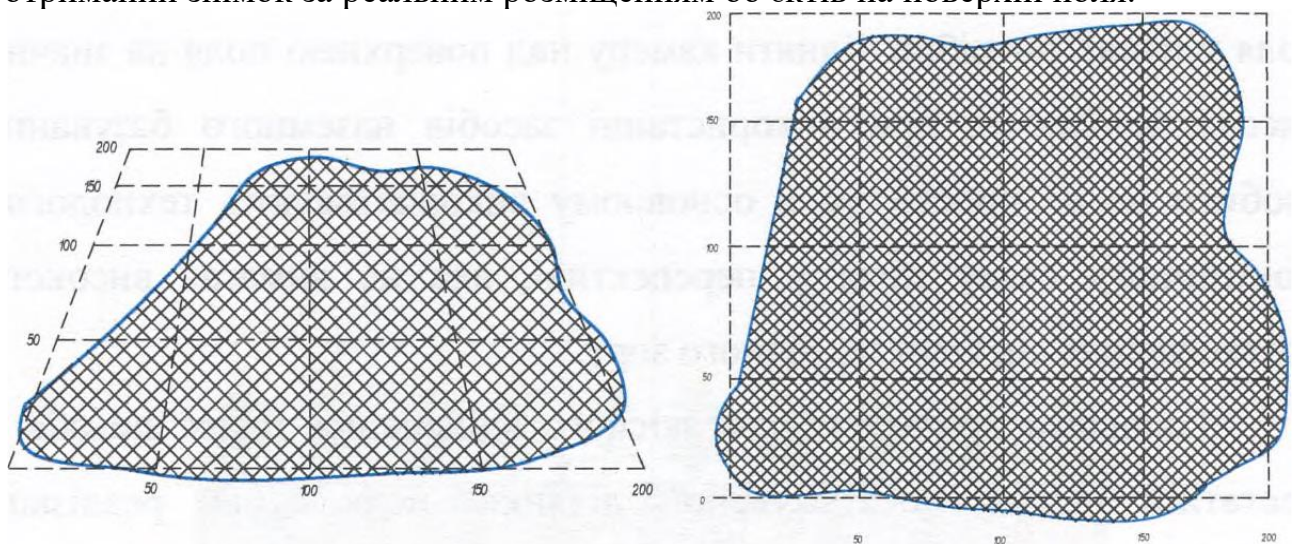


Мал. 6. Перспективна фотозйомка

Планове і перспективне фотознімання поверхні поля мають свої особливості проведення. Наприклад, для реєстрації великої ділянки поля у плані, потрібно підняти камеру над поверхнею поля на значну висоту h . Так як при використанні засобів наземного базування зробити це не просто, то в основному використовують технологію моніторингу стану поля у перспективі, яка не вимагає високого розташування системи технічного зору.

Головним критерієм для якісного здійснення таких знімків є достатній огляд досліджуваної ділянки поля. Для реалізації перспективного способу зйомки достатньо використовувати наземні підвищення рельєфу, вишки, башти тощо. Площа реєстрації стану поверхнево-грунтового фітопростору S_{pg} в такому випадку залежить від величин h та cc , а також від параметрів об'єктиву системи технічного зору (кут зору об'єктиву, фокусна відстань тощо). Для "прив'язки" перспективної фотографічної інформації до світових координат треба використовувати програмне забезпечення класу ГІС (наприклад, *ENVI* - програмний пакет для обробки, аналізу, візуалізації тощо графічних даних ГІС). У разі фотографування великих частин площі поля вигідно використовувати реперні (опорні) точки на полі (наприклад, у вигляді крейдових плям діаметром 10 см). За допомогою недорогих програмних продуктів (наприклад, *OziExplorer*) або спеціалізованого програмного забезпечення (*ENVI*), на отриманий знімок досліджуваної ділянки поля накладається координатна сітка з певними розмірами комірок (мал. 7).

Надалі виконується трансформація світлини у горизонтальну проекцію і проводиться прив'язка до світових координат (з використанням даних про реперні точки), що дає можливість отримати знімок у плані і досліджувати отриманий знімок за реальним розміщенням об'єктів на поверхні поля.



Мал. 7. Накладання координатної сітки на отриманий знімок ділянки поля і трансформація світлини у горизонтальну проекцію

ХІД РОБОТИ

Завдання:

1. Ознайомитися з особливостями дистанційного ближнього моніторингу культурного фітоценозу засобами наземного базування.
2. Засвоїти метод лазерної томографії.

Література:

1. Система точного землеробства: підручник /Л. В. Аніскевич, Д. Г. Войтюк, Ф. М. Захарін, С. О. Пономаренко; за ред. Л. В. Аніскевича. К. : НУБіП України, 2018. 566 с.
2. Вигера С.М. Природні і культурні фітоценози та принципи контролю їх біорізноманіття : монографія. Київ: НУБіП України, 2013. 300 с.
3. Вигера С. М., Басюк І. В., Сидоренко Л. П. Особливості контролю біорізноманіття за умов органічного виробництва фітопродукції. *Збірник статей з актуальних питань інноваційного консалтингу* / НУБіП України, кафедра аграрного консалтингу та сервісу. Київ : Аграр Медіа Груп, 2010. С. 130–134.
4. Войтюк Д. Г. Моніторинг фітосанітарного стану посівів в системі точного землеробства. *Зб. НАУ*. Київ Т. XI, 2002. С.76–80.
5. Доля М.М. Фітосанітарний моніторинг : навчальний посібник / за ред. М.М. Долі та Й.Т. Покозія. К. : НАУ, 2004. 214 с.