

**ВИКОРИСТАННЯ  
ДАНИХ КОСМІЧНОГО СКАНУВАННЯ  
ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ  
СТАНУ ҐРУНТОВИХ РЕСУРСІВ НА ЛОКАЛЬНОМУ  
ТЕРИТОРІАЛЬНОМУ РІВНІ  
(ГОСПОДАРСТВО, ОКРЕМЕ ПОЛЕ)**

*Доповідач: канд. біол. наук, в.о. зав.  
сектору дистанційного зондування  
ґрунтового покриву  
ННЦ «ІГА імені О.Н.Соколовського»*

**Биндич Тетяна Юріївна**

E-mail: [\*\*tanyabyndych@gmail.com\*\*](mailto:tanyabyndych@gmail.com)

**Tel: 066-305-32-95**

# Основні результати

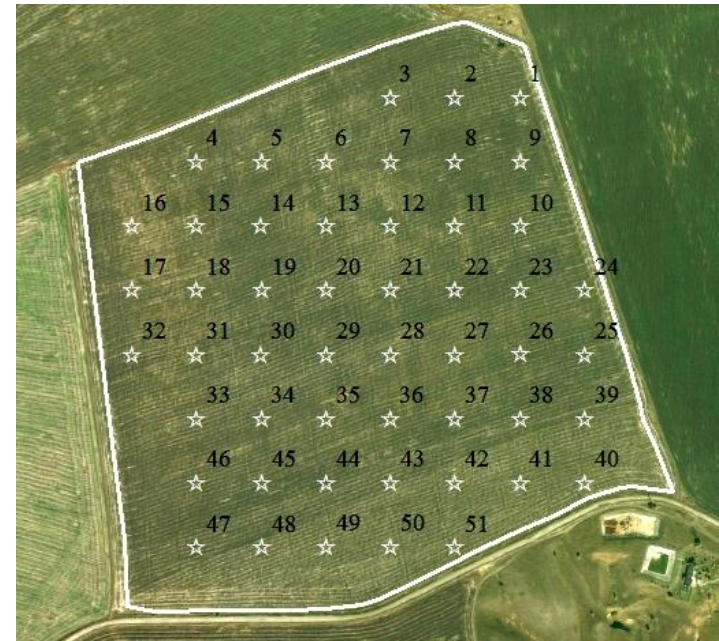
**Розроблено технологію багаторівневої тематичної обробки даних багатоспектрального космічного сканування високого просторового розрізнення для визначення неоднорідності ґрунтового покриву для:**

- ❖ **великомасштабного обстеження та картографування ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення;**
- ❖ **інвентаризації ґрунтових ресурсів в межах окремих господарств, адміністративних районів області;**
- ❖ **обґрунтування та розробки оптимальних систем опробування ґрунтів;**
- ❖ **розробки систем точного землеробства;**
- ❖ **оперативного виявлення сільськогосподарські угідь з проявами деградаційних процесів у ґрунтах;**
- ❖ **формування просторово-диференційованих систем управління якістю сільськогосподарських земель.**

# Мережа тестових полігонів

## ❖ В Лісостепу

«Тишки 1» (197 га) та «Тишки 2» (150 га)

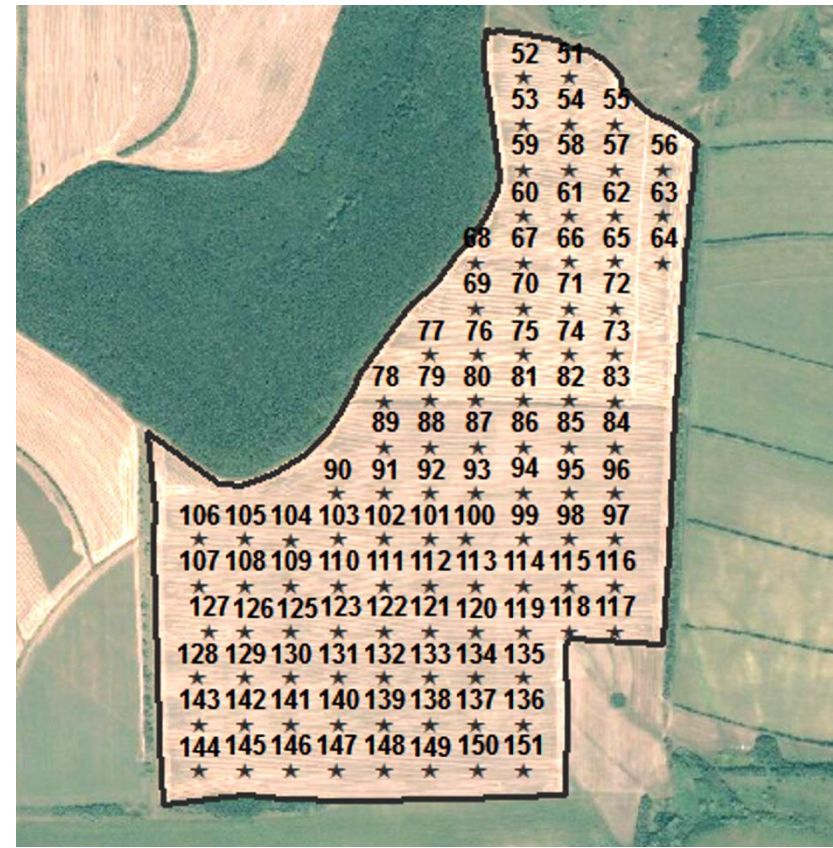
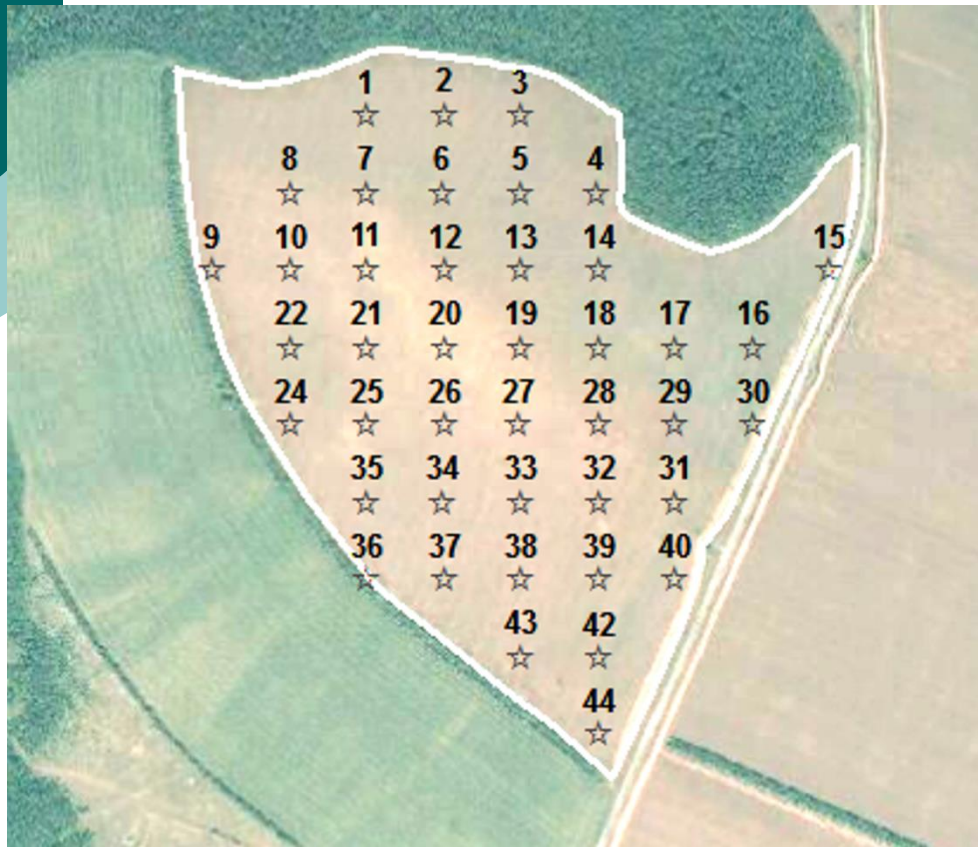


Золочівсько-Чугувський фізико-географічний район Харківської височинної області Східноукраїнського краю



## полігони

«Лісова Стінка 1» (113 га) та «Лісова Стінка 2» (283 га)

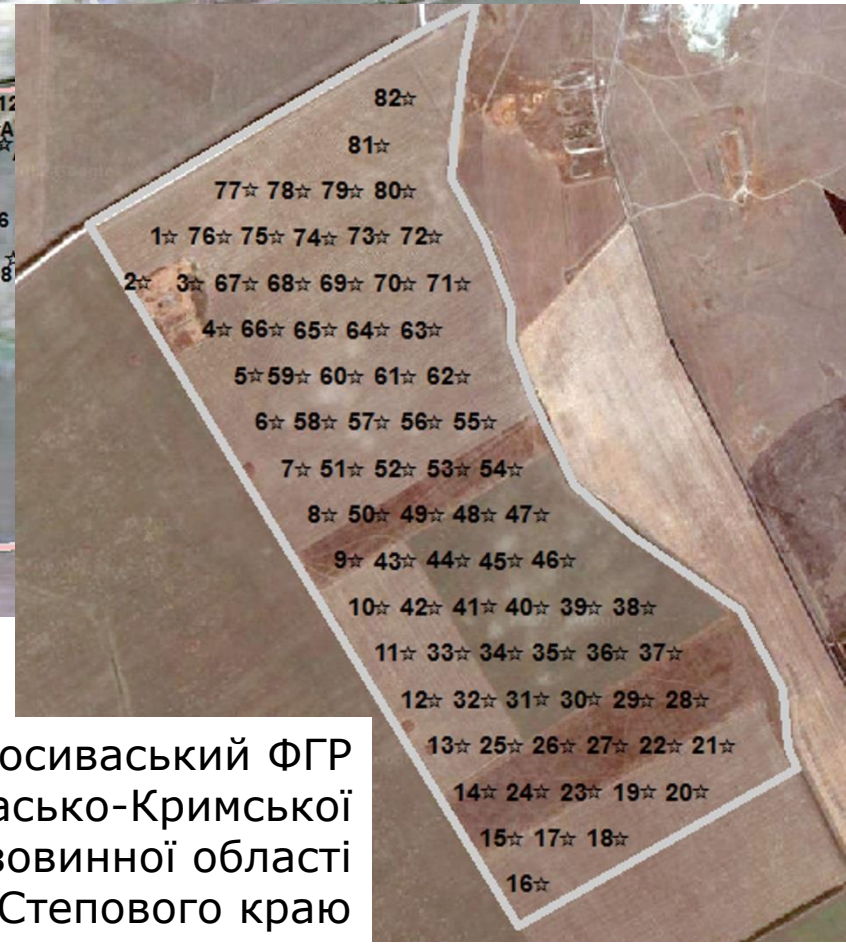


Куп'янсько-Дворичанський ФГР Харківської височинної області

## ❖ В степовій зоні полігони «Розівка» (300 га) та «Крим - Кам'янка» (380га)



Торецько-Бахмутський ФГР  
Західно-донецької схилово-  
височинної області Донецького  
краю Північностепової підзони

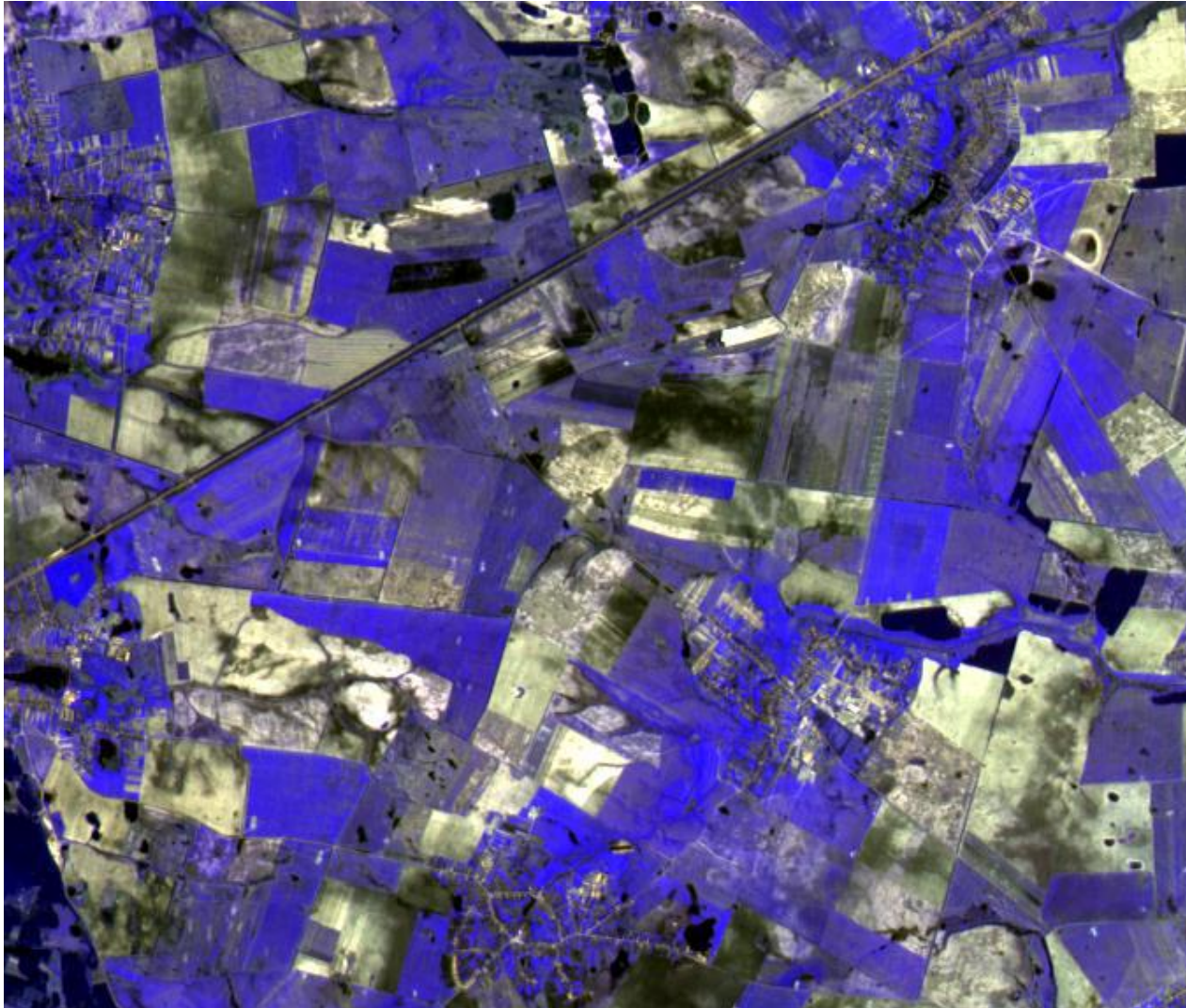


Південносиваський ФГР  
Присивасько-Кримської  
низовинної області  
Кримського Степового краю



В Лісовій зоні країни:  
полігон «Брусилів» (1000 га) та інші поля

---

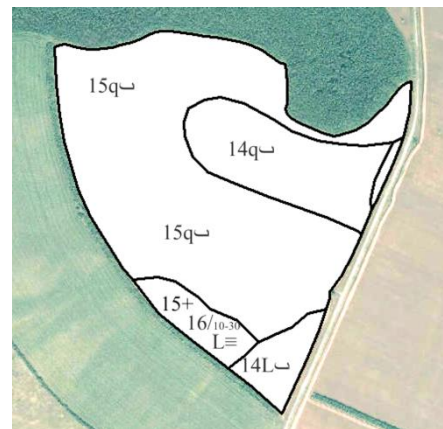
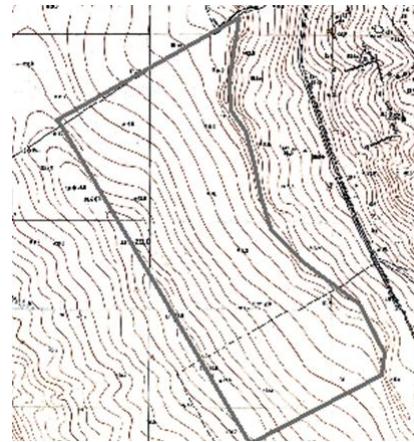
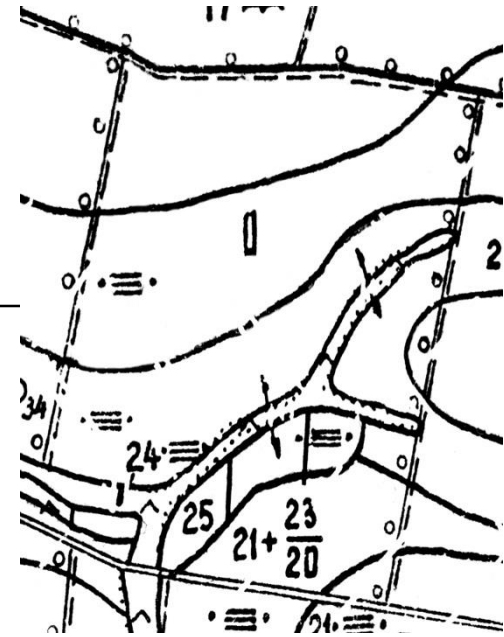
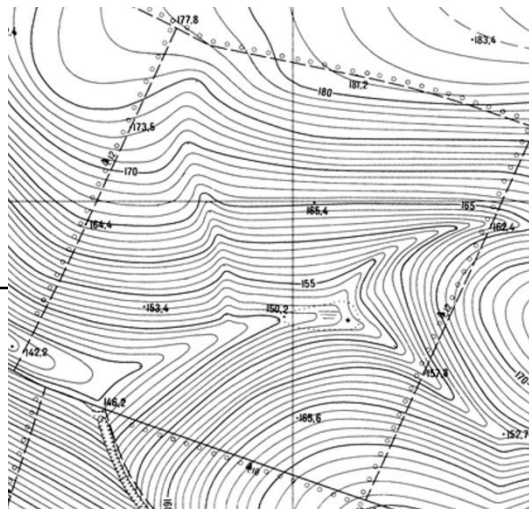


Черняхівсько-  
Коростишівсь-  
кий ФГР  
Житомирського  
Полісся

## Основні матеріали досліджень:

дані БСКС високого просторового розрізнення (космічних апаратів Landsat 5, 7, 8; SPOT 4; IRS-1C/1D та IRS-P6; Січ - 2)

- ❖ архівні картографічні матеріали (топографічні карти та плани внутрігосподарського землевпорядкування масштабу від 1:10000 до 1:25000, геоморфологічні та ґрунтові карти у масштабі від 1:25000 до 1:50000);
- ❖ машинописні та електронні фондові матеріали лабораторій ННЦ ІГА.





## Новизна розроблених підходів підтверджено отриманням багатьох охоронних документів України:

---

- ❖ UA №12599 «Спосіб створення ґрунтових карт»;
- ❖ UA №19179 «Спосіб визначення неоднорідності ґрунтового покриву»;
- ❖ UA №27237 «Спосіб аналізу інформативності даних космічної зйомки для ґрунтового картографування»;
- ❖ UA №37208 «Спосіб визначення ґрунтових комбінацій»,
- ❖ UA №46528 «Спосіб аналізу структури ґрунтового покриву»,
- ❖ UA №96937 «Спосіб дистанційного (оперативного) визначення ділянок для моніторингу ґрунтів на ерозійно небезпечних землях»,
- ❖ UA №97374 «Спосіб дистанційного моніторингу агроекологічних умов вирощування зернових культур»,
- ❖ UA №103549 «Спосіб структурного моделювання латеральної неоднорідності ґрунтів»

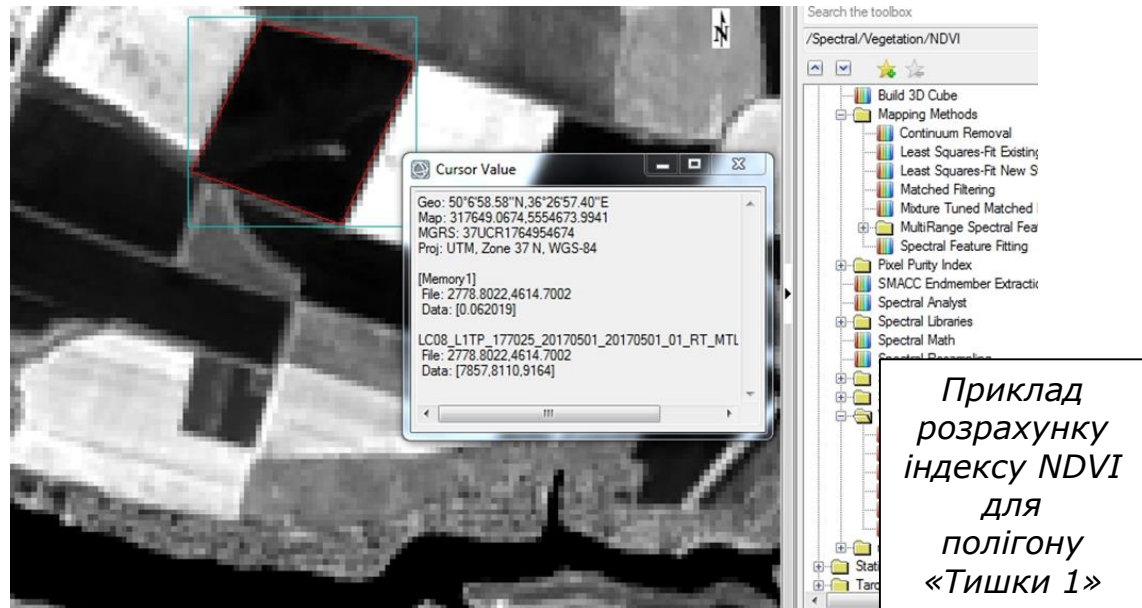
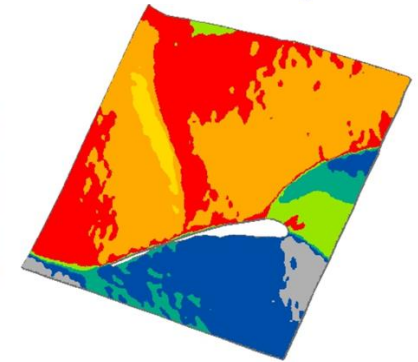
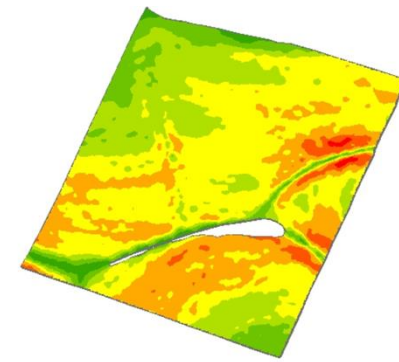
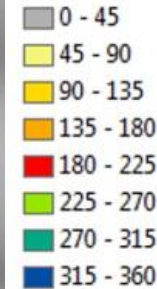
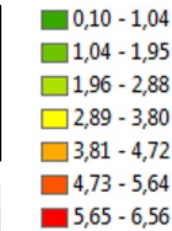
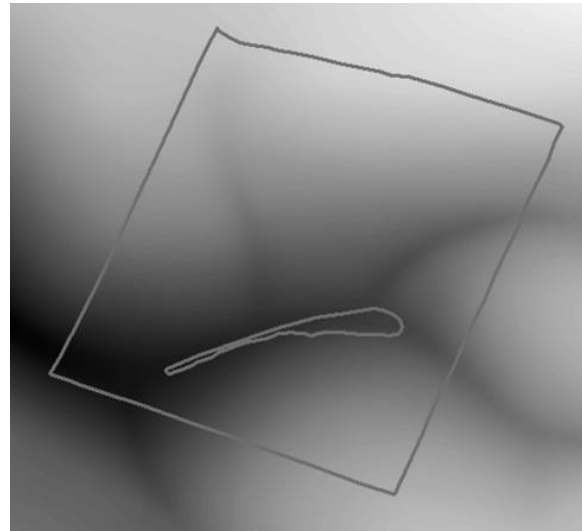


## Важливими складовими досліджень є:

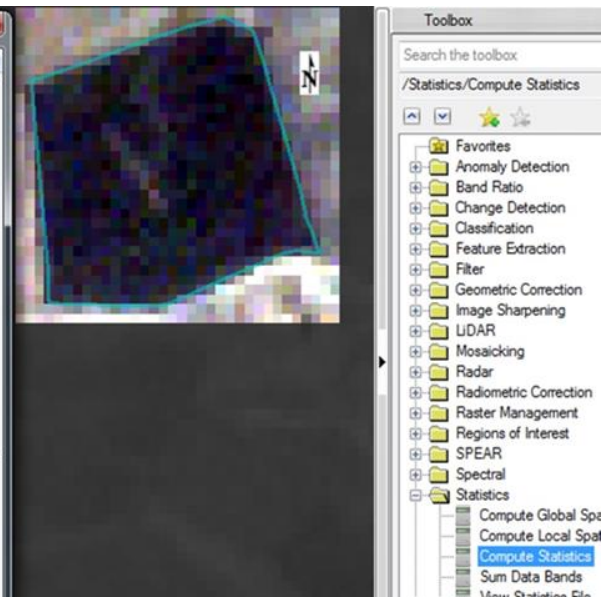
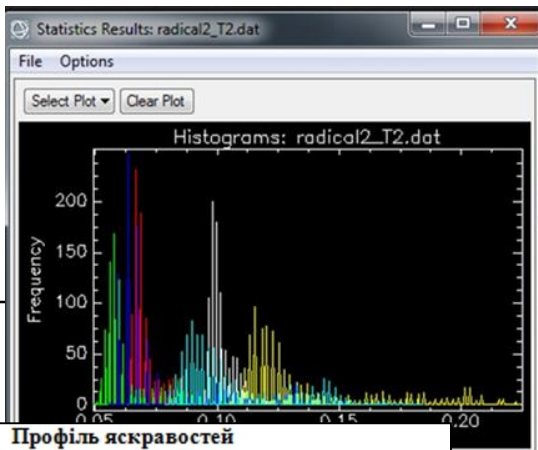
- ❖ побудова та аналіз цифрової моделі рельєфу (ЦМР);
- ❖ розрахунок системи вегетаційних індексів, зокрема NDVI;
- ❖ польове обстеження дослідних територій, що проведено у відповідності до чинних в країні ДСТУ

(ДСТУ 4287:2004, ISO 10381-1:2004, ISO 10381-2:2004, ISO 10381-3:2004, ISO 10381-4:2005.), з **точною географічною прив'язкою точок відбору проб** (розрізу або точок відбору проб ґрунту з шару 0-10 см) **за допомогою приладів** глобальної системи позиціонування (**GPS**).

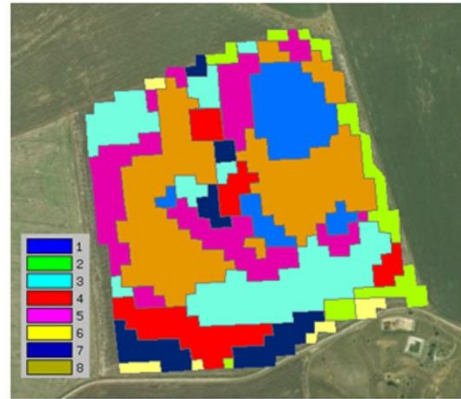
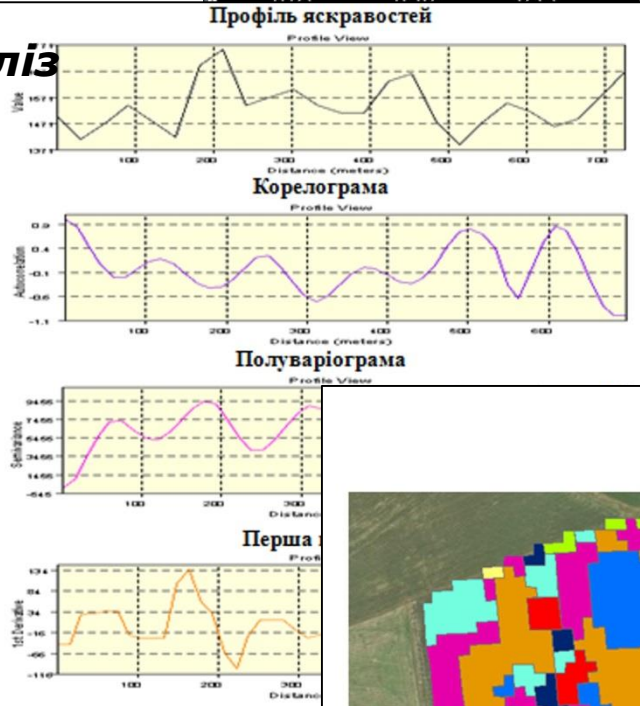
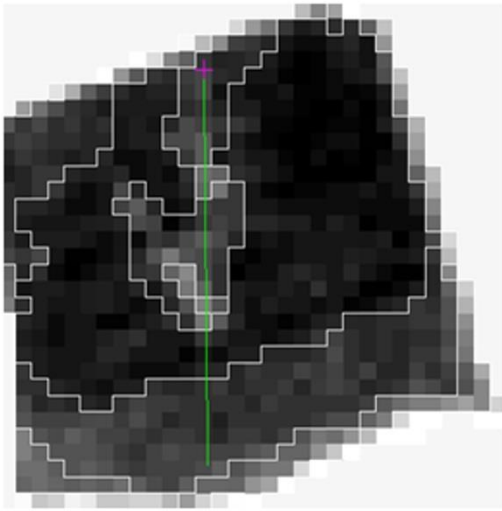
**ЦМР** полігону «Тишки 1» та її **похідні**: картограми нахилу та експозиції



## Обробка зображення

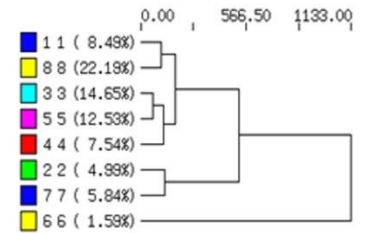


## Геостатистичний аналіз

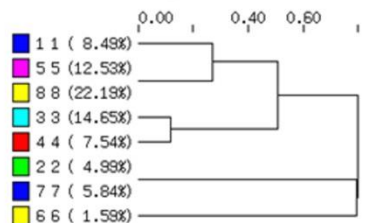


## Класифікація

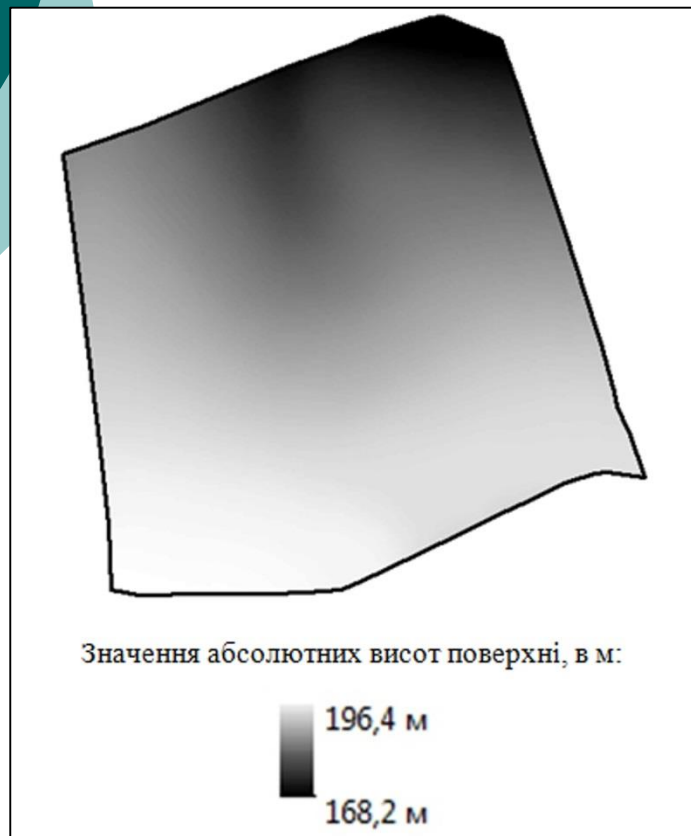
За показником евклідової відстані



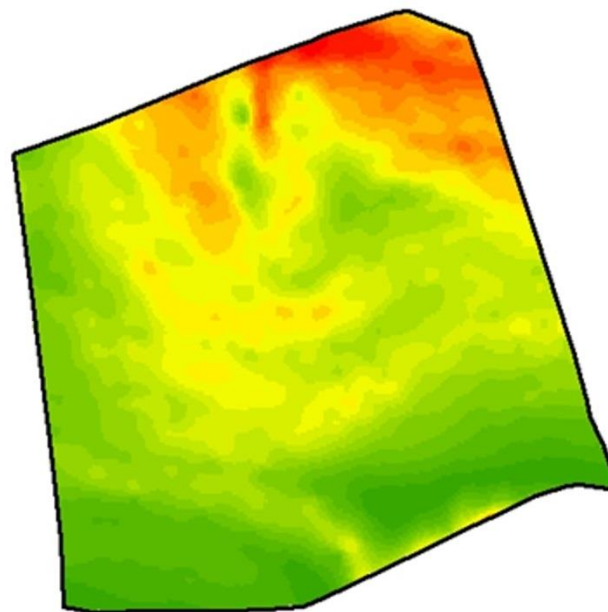
За показником трансформованої дивергенції



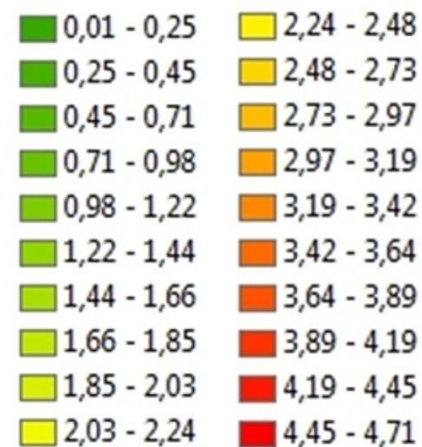
# ЦМР полігону «Тишки 2» та її похідні



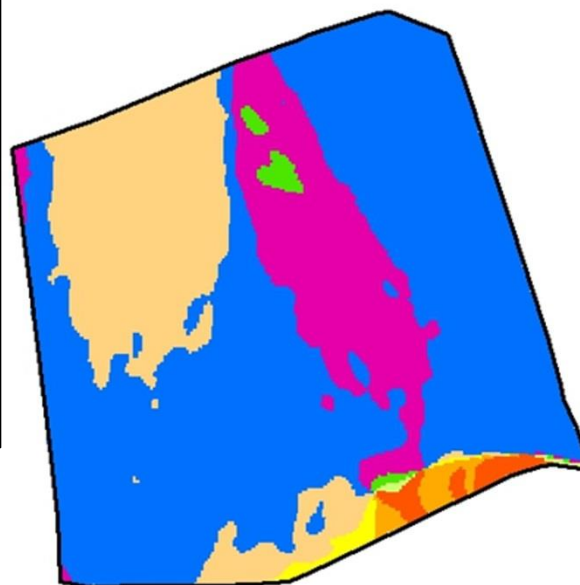
## Картограма нахилу поверхні



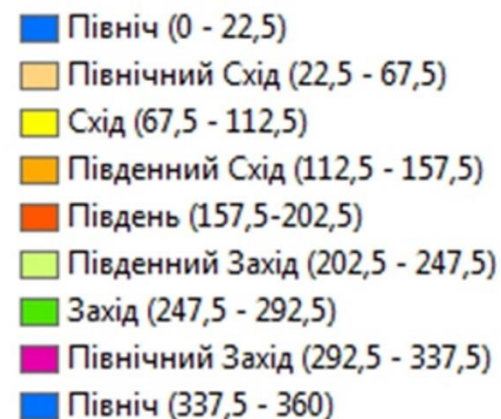
Нахил поверхні, в градусах



## Солярна експозиція

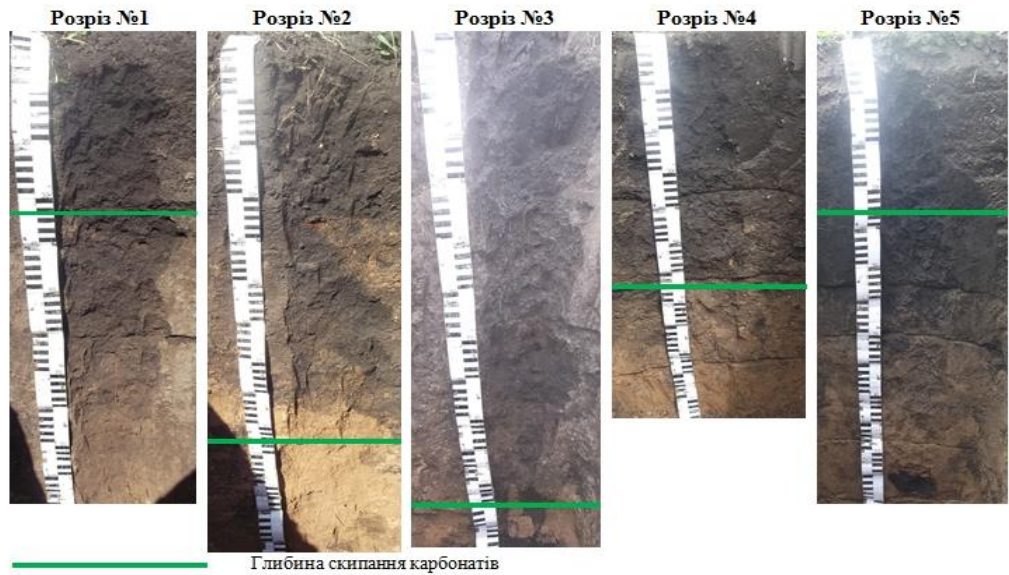


Назва напрямку, в градусах





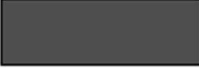
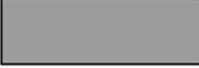





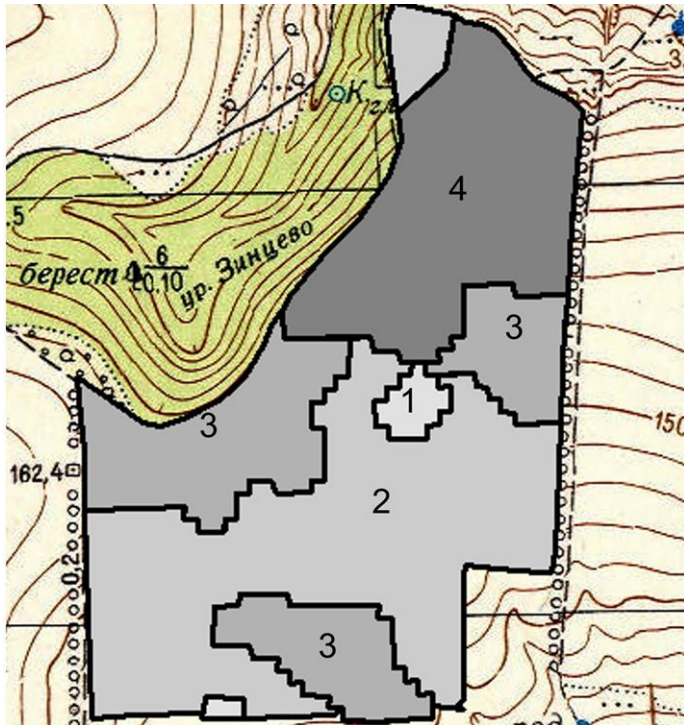
# Картосхема ГП, полігону «Тишки 2», що створена за даними БСКС



## Умовні позначення

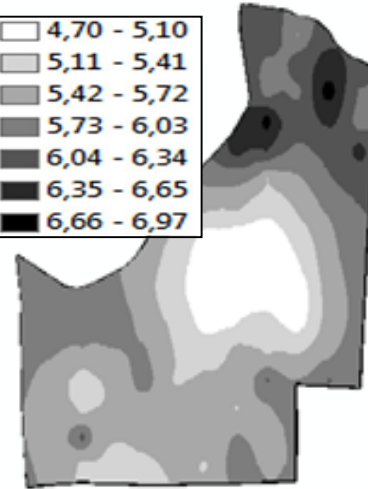
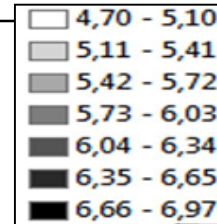
	Чорнозем типовий глибокий малогумусний легкоглинистий слабозмитий
	Чорнозем середньореградований малогумусний легко глинистий
	Чорнозем типовий глибокий малогумусний легко глинистий високоскипаючий
	Чорнозем середньо реградований мало гумусний легко глинистий
	Чорнозем типовий малогумусний глибоко карбонатний
	Чорнозем вилугуваний малогумусний легко глинистий
	Чорнозем слабореградований малогумусний важкосуглинковий

# 13 Картосхема ГП полігону «Лісова Стінка 2»

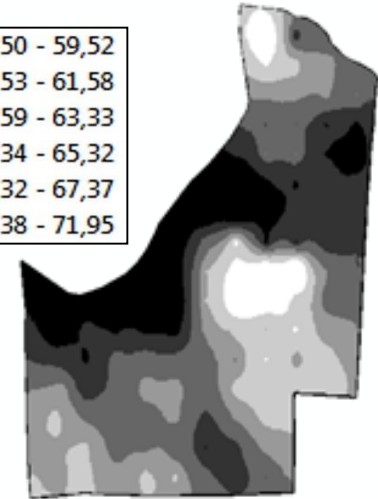
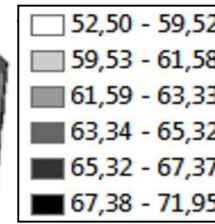


## Співставлення результатів геостатистичного моделювання показників ґрунту за методом ЕБК

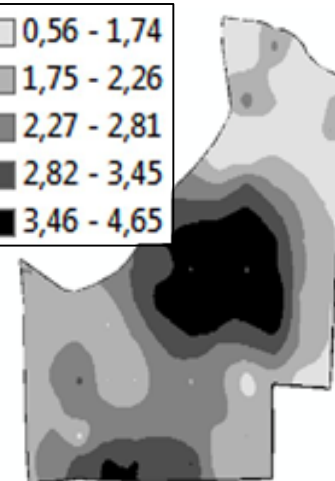
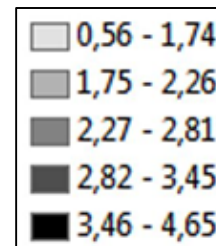
рН сольовий



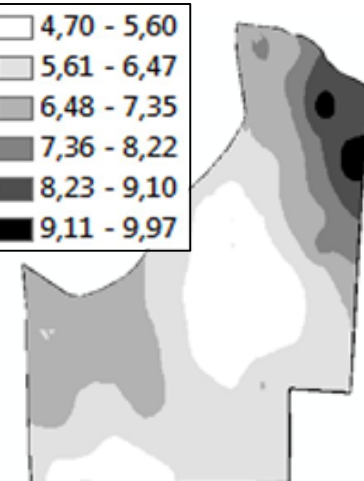
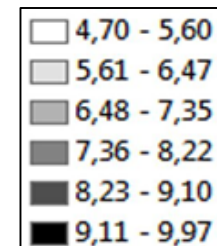
Вміст ФГ



Гідролітична кислотність



Співвідношення обмінних Ca<sup>2+</sup> та Mg<sup>2+</sup>



1 – Чорнозем осолоділий малогумусний легкоглинистий слабозмитий на лесовидному суглинку;

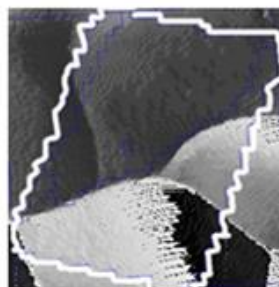
2 – Чорнозем сильно реградований малогумусний неглибокий легко глинистий середньозмитий на лесовидному суглинку;

3 – Комплекс чорнозему слабореградованого мало та середньогумусного легкоглинистого на лесовидному суглинку;

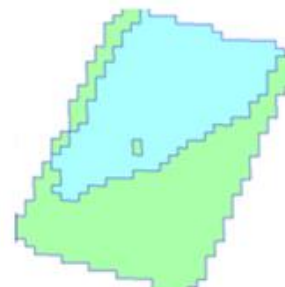
4 – Чорнозем сильно реградований (слабо солонцюватий) середньогумусний середньо глибокий легкоглинистий на лесі

# ВИЗНАЧЕННЯ НЕОДНОРІДНОСТІ ҐРУНТІВ ЗА ДАНИМИ ЗЙОМКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ РОСЛИННОСТІ

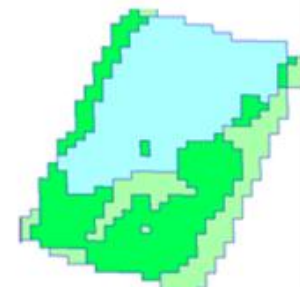
Співставлення результатів класифікації знімку сільгоспкультури з картограмою експозиції для полігону «Тишки 1»



а) ЦМР



б) 2 класи



в) 3 класи



г) 4 класи



д) 6 класів



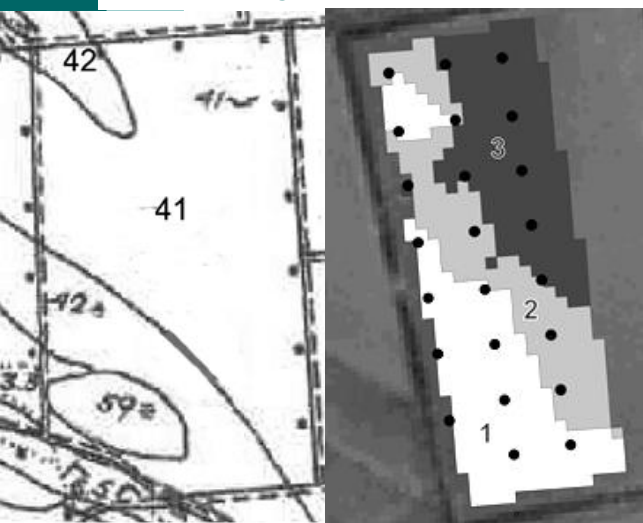
е) 8 класів

- ❖ обґрунтовано як приклад ландшафтно-індикаційного методу визначення ґрунту;
- ❖ базується на багаточисленних даних щодо впливу властивостей ґрунтів на розвиток сільськогосподарської рослинності (К.Я. Кондратьєв, 1986; О.А. Войнов, 2005; D.G. Sullivan, 2005);
- ❖ розвиток точного землеробства в світі актуалізує використання карт сільськогосподарської рослинності (карти врожайності, «хлорофільної» карти полів) для визначення елементів неоднорідності ҐП на важливому в інформаційному плані територіальному рівні – рівні поля (В.В. Медведєв, J.G.P.Clever).

№	Кстр	Кв	Фд	Ка	Р	Фс
P4	3,02±0,3	0,9±0,02	8,25	0,7	2,1	91,8
P6	1,78±0,3	0,7±0,04	15,14	0,8	2,4	84,9
P7	2,86±0,3	0,6±0,06	12,75	0,7	3,1	87,3
P19	8,27±2,2	0,8±0,04	15,01	0,9	3,0	85,0
T21	7,33±0,7	0,6±0,04	9,70	0,5	2,7	90,3
T22	2,82±0,1	0,7±0,05	13,85	0,9	2,1	86,2
T23	2,67±0,1	0,9±0,03	5,18	1,0	2,1	94,8
НСР 05	2,65	F <sub>φ</sub> =7,86 при F <sub>T</sub> =3,74				



**Досвід використання різночасових даних БСКС посівів кукурудзи для визначення неоднорідності ґрунтового покриття полігону «Розівка»**



**Ареал 1** - чорнозем звичайний, легкосуглинковий, слабкозмитий на пухкий піщаній породі ;

**Ареал 2** - чорнозем середньосуглинковий на лесі

**Ареал 3** - чорнозем середньогумусний важкосуглинковий слабкозмитий на лесі.

№	Дослідні показники	Ґрунтові виділи		
		Ареал 1	Ареал 2	Ареал 3
<b>Основні агрохімічні показники ґрунтів</b>				
1.	Вміст ґумусу, в %	3,4	3,8	4,0
2.	Вміст азоту, що легко гідролізується, в мг/кг	99,0	117,0	121,0
3.	Вміст обмінного K <sup>+</sup> в мг/кг	145,0	173,0	184,0
4.	Вміст рухомого P, в мг/кг	83,0	110,0	108,0
5.	Вміст цинку, в мг/кг	0,80	0,73	0,75
6.	Вміст марганцю, в мг/кг	108,0	112,3	107,1
7.	pH водний	7,6	7,9	7,9
8.	Агрохімічна оцінка, в балах	46,7	40,1	52,5
<b>Спектральні характеристики посівів кукурудзи</b>				
9.	NDVI (травень)	0,13	0,14	0,14
10.	NDWI (травень)	-0,07	-0,08	-0,06
11.	SIPI (червень)	7,27	10,07	11,07
12.	Різницевий NDVI	0,12	0,07	0,06
<b>Показники якісного складу листів кукурудзи в фазі виходу в трубку*</b>				
13.	Вміст хлорофілу	12,43	11,54	16,07
14.	Вміст цукру, в %	1,76	1,76	2,02
15.	Вологість листя, в %	3,55	4,66	6,08
16.	Вміст жирів, в %	1,05	1,04	1,35
<b>Примітка: *ці аналітичні дані отримано в рамках наукової роботи Л.П. Коляди</b>				

## ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМ ВІДБОРУ ПРОБ ҐРУНТУ

---

Складові систем опробування:

- ❖ кількість та порядок розміщення проб (форма мережі);
- ❖ відстань між пробами при дискретному розміщенні проб або довжину секції при безперервному опробуванні

Основні принципи опробування природних тіл та об'єктів

(Богацький В.В., 1963; Альбов М.М., 1975):

- 1) повноти дослідження;
- 2) послідовних наближень;
- 3) рівномірності або рівної достовірності;
- 4) найменших трудових та матеріальних витрат;
- 5) найменших витрат часу.



***Дякую за увагу!***