

# Картографирование почвенного покрова: геоинформационный ПОДХОД

Ачасов А.Б.



# Наука

---

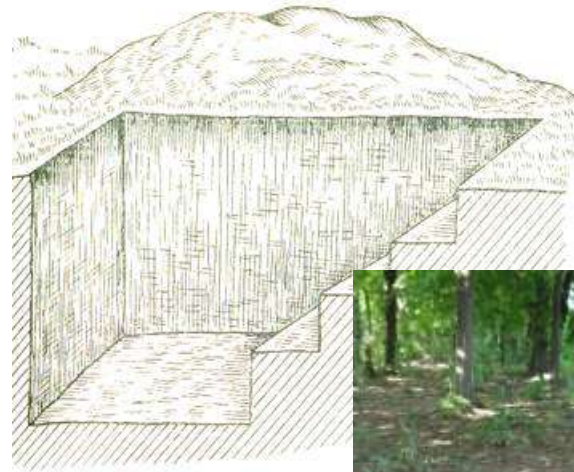
Национальный научный центр  
“Институт почвоведения и агрохимии им.  
А.Н. Соколовского”

# Важность вопроса

- Продовольственная база человечества полностью базируется на сельском хозяйстве
- Альтернативного источника продовольствия в ближайшем будущем не предвидится
- Почва – основа сельского хозяйства
- Почва – невозобновляемый ресурс

# Проблемы составления почвенных карт

- Почва – «закрытый» объект
- Для изучения почвы в одной точке необходимо заложить почвенный разрез – яму, глубиной – 1,5-2,5 м, длиной 1,5—2,0 м шириной 80 см



# Для создания карты необходимо:

- провести трансфер ландшафтно-почвенных моделей
- используя топокарты и аэрокосмические снимки
- выделить границы почвенных ареалов



# Способы получения детальной пространственной информации о почвенном покрове:

- Дистанционное зондирование
- Геоинформационный анализ рельефа, как матрицы почвообразования
- Геостатистический анализ дискретных данных

# Люботинский аэрокосмический полигон (КФА-1000)





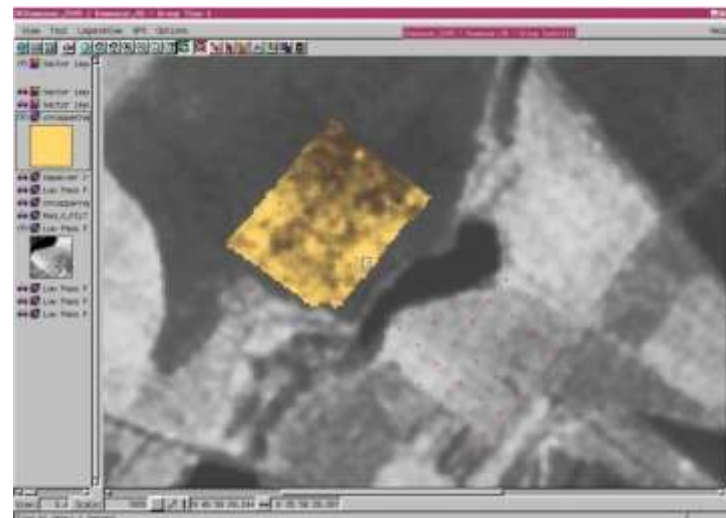
# 1-й способ. Дистанционное зондирование

## Преимущества метода:

- Получение одномоментной информации на значительные площади.
- Оперативность получения и обновления информации.
- Высокая информативность ДДЗ касательно важных характеристик почвы: содержание гумуса и физической глины, влажность почвы, мощность профиля.
- Относительная дешевизна получаемой информации.

## Недостатки метода:

- Та же самая относительность дешевизны получаемой информации.
- Учитывая постоянную нехватку средств на развитие украинского науки это может стать существенным недостатком для внедрения.
- Зависимость возможности получения информации о почве от наличия растительного покрова.

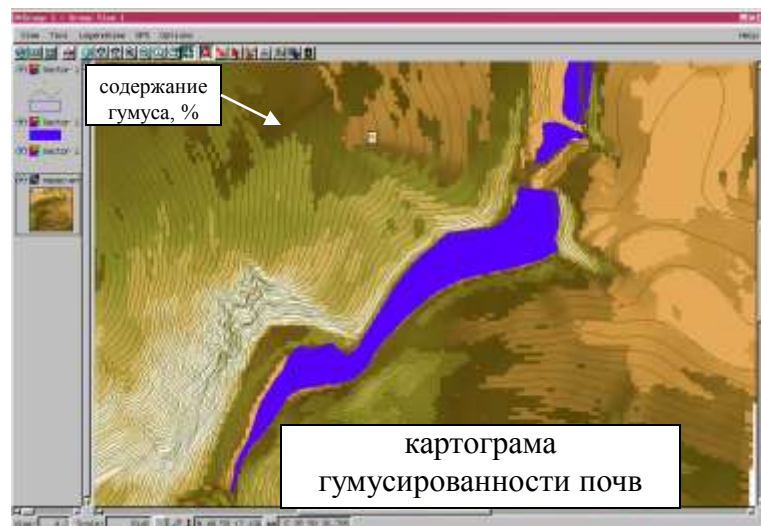
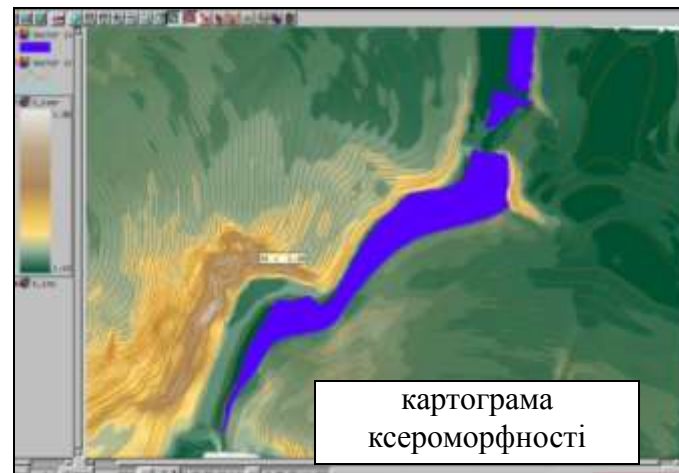
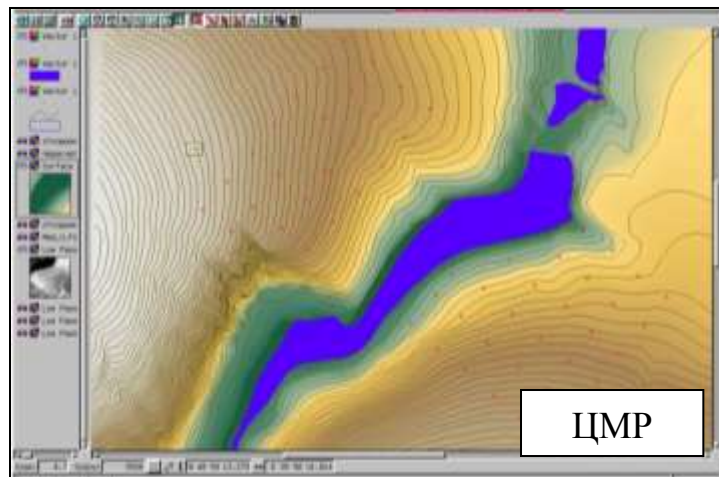


Картограма вмісту гумусу (Н):

1 – Н = 1,5-2%; 2 – Н = 2-2,5%; 3 – Н = 2,5-3%; 4 – Н = 3-3,5%



## 2-й способ. Геоинформационный анализ рельефа территории Люботинского полигона



## Преимущества метода геоинформационного анализа рельефа:

- Дешевизна получения необходимой первичной информации (топографические карты масштаба 1:10000) есть практически на любую территорию. Расходы на приобретение 1 топографического планшета составляют около 50 грн.
- Геоинформационная обработка материалов для создания ЦМР может быть выполнена практически в любой ГИС квалифицированным оператором согласно предложенной методике.
- Использование метода не зависит от наличия растительного покрова или погодных условий.
- Метод позволяет получать первичную грунтовую картографическую информацию фактически без проведения предварительных почвенных обследований.
- Полученная цифровая карта позволяет принципиально по новому подходить не только к вопросу мониторинга и охране почв, но и решать проблемы комплексной организации территории, с целью ее оптимального сельскохозяйственного использования.

## Недостатки метода :

- Невозможность получения информации именно о актуальном состоянии почвы.
- На данном этапе приведена методика отработана только на черноземных почвах.

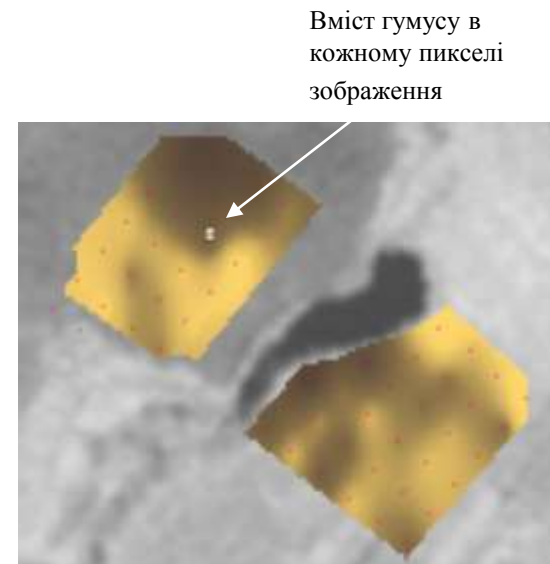
# 3-й способ. Геоestatистическая интерполяция

## Преимущества метода:

- Метод данных не зависит от наличия растительного покрова.
- Метод достаточно дешевый.
- Метод основан на хорошо проработанной математической теории.

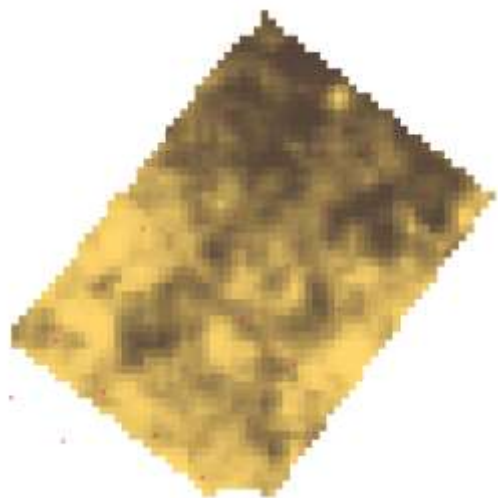
## Недостатки метода:

- В отличие от предыдущих методов не позволяет проводить корректную экстраполяцию данных.
- Требуется особое внимание при создании схемы отбора образцов.

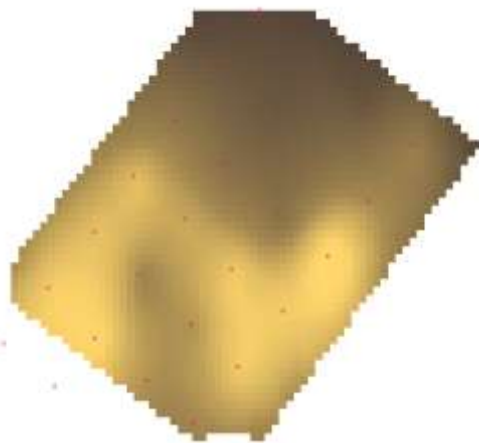


Картосхема гумусованості ґрунтів полігону, яка одержана за матеріалами геоestatистичного аналізу

# Сравнительная характеристика картограмм гумуса, полученные различными методами



1



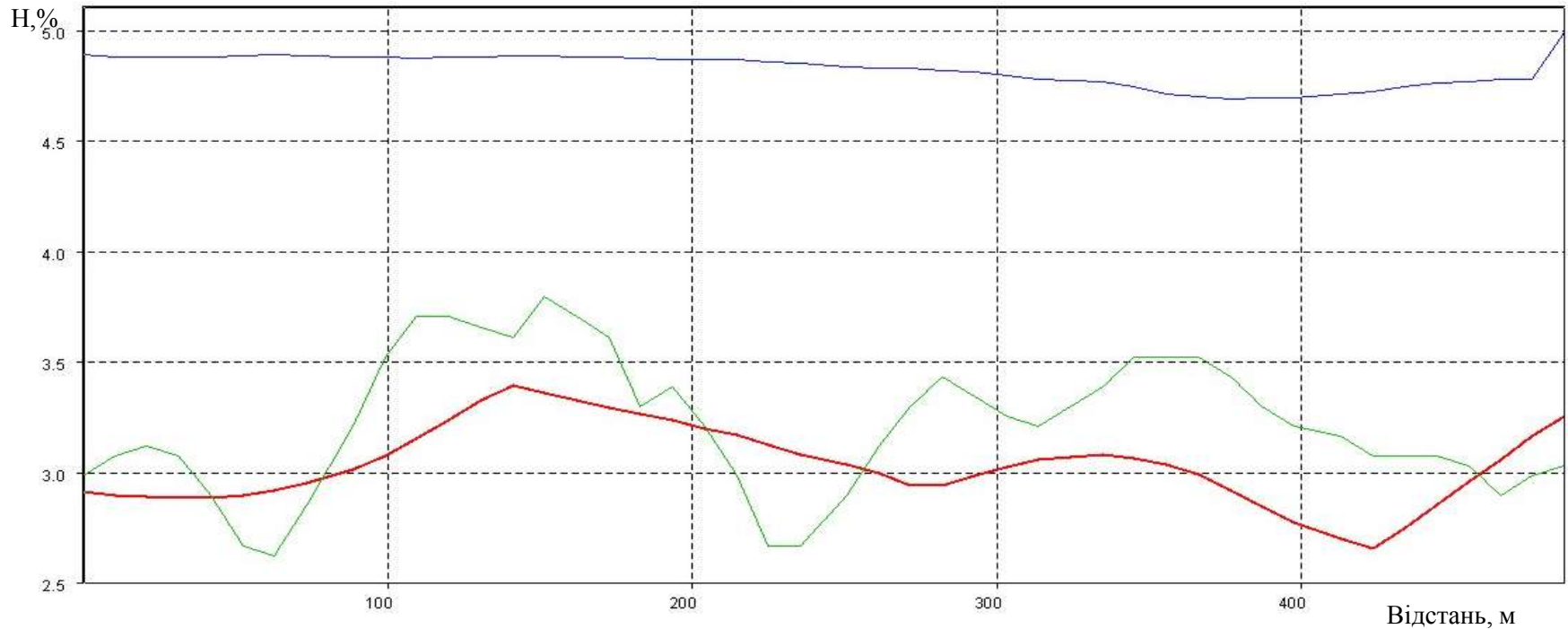
2



3

- 1 – картограмма, построенная по материалам дистанционного зондирования;  
2 - картограмма, построенная методом кригинга;  
3 - картограмма, построенная по материалам геоинформационного анализа рельефа.

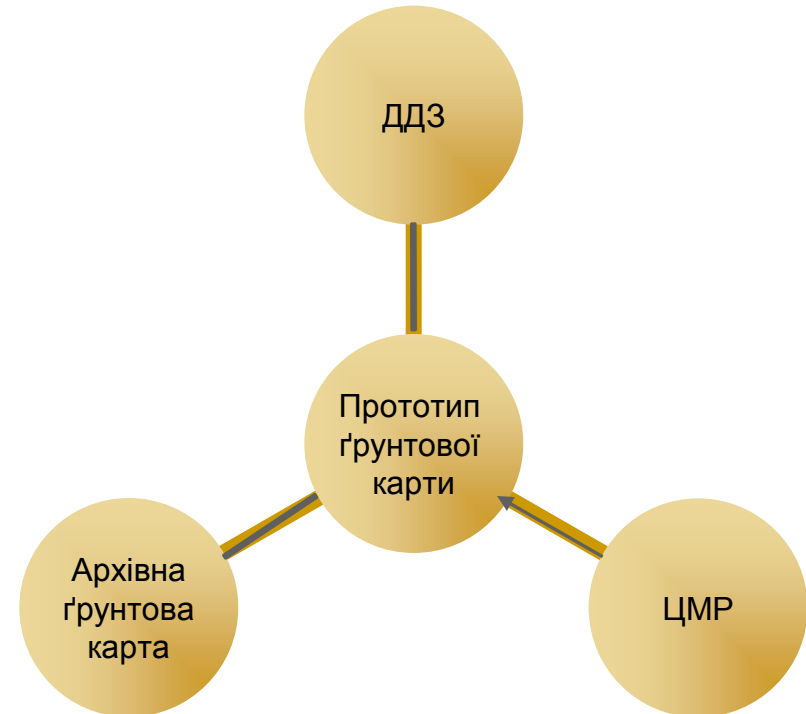
# Вариограмма значений содержания гумуса на электронных картограммах, построенных разными методами



- картограмма, построенная по материалам дистанционного зондирования;
- картограмма, построенная по материалам геоинформационного анализа рельефа;
- картограмма, построенная методом кригинга

# Схема создания прототипа почвенной карты

- ЦМР - позволяет оценить потенциал почвообразования
- ДДЗ - позволяют оценить современное состояние почвенного покрова
- Архивная почвенная карта - предоставляет важную информацию о генезисе почвы и материнской породе



# Сравнительный анализ возможностей различных методов воспроизведения пространственной информации про содержание гумуса в почве

|                                                | <b>В<sub>1</sub></b> | <b>В<sub>2</sub></b>   | <b>В<sub>3</sub></b> | <b>Т</b>       |
|------------------------------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|----------------|
| <b>Точність</b>                                | висока               | висока                 | середня              | середня        |
| <b>Оперативність</b>                           | середня              | висока                 | середня              | середня        |
| <b>Об'єктивність інформації</b>                | середня              | висока                 | середня              | низька         |
| <b>Витратність</b>                             | низька               | низька/висока          | низька               | середня        |
| <b>Оновлюваність інформації</b>                | середня              | висока                 | за потребою          | низька         |
| <b>Трудомісткість</b>                          | середня              | низька                 | середня              | висока         |
| <b>Можливість коректної екстраполяції</b>      | немає                | є                      | є                    | немає          |
| <b>Універсальність стосовно різних ґрунтів</b> | висока               | середня                | середня              | висока         |
| <b>Вимоги щодо стану поверхні</b>              | будь-який стан       | суха відкрита поверхня | будь-який стан       | будь-який стан |

В<sub>1</sub> – метод кригінгу; В<sub>2</sub> – метод космічного зондування; В<sub>3</sub> – метод геоінформаційного аналізу рельєфу; Т – традиційний метод створення агрохімічних картограм.



# Сценарии предпроектного обследования почв альтернативные традиционному

| Умовна назва сценарію                     | Методи, що використовуються (в дужках – частка певного методу)                     | Придатність методу для визначення параметрів ґрунтового покриву                                                                                  | Витратність | Точність | Часові витрати | Ймовірність реалізації в сучасних умовах |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------|----------------|------------------------------------------|
| Традиційний                               | Т (100%)                                                                           | Т: будь-які                                                                                                                                      | середня     | низька   | високі         | висока                                   |
| Геоінформаційний 1 рівня                  | Т (80%),<br>В <sub>1</sub> (20%),                                                  | Т, В <sub>1</sub> : будь-які                                                                                                                     | низька      | середня  | високі         | висока                                   |
| Геоінформаційний 2 рівня                  | Т (40%),<br>В <sub>1</sub> (40%),<br>В <sub>3</sub> (20%)                          | Т, В <sub>1</sub> : будь-які;<br>В <sub>3</sub> : вміст гумусу,<br>потужність профілю                                                            | низька      | середня  | середні        | середня                                  |
| Геоінформаційний 3 рівня<br>(оптимальний) | Т (20%),<br>В <sub>1</sub> (20%),<br>В <sub>2</sub> (20%),<br>В <sub>3</sub> (40%) | Т, В <sub>1</sub> : будь-які;<br>В <sub>2</sub> : вміст гумусу,<br>вміст фізичної глини;<br>В <sub>3</sub> : вміст гумусу,<br>потужність профілю | низька      | висока   | низькі         | низька                                   |

В<sub>1</sub> – метод кригінгу; В<sub>2</sub> – метод космічного зондування; В<sub>3</sub> – метод геоінформаційного аналізу рельєфу; Т – традиційний метод створення агрохімічних картограм.

# Преподавание

Национальный аграрный университет (Киев)  
Национальный аграрный университет  
им. В.В. Докучаева (Харьков)

# Полевая практика по «Картографии почв» (Киево-Святошинский р-н, Киевская обл. )





© 2008 Europa Technologies  
© 2008 Tele Atlas  
Image © 2008 DigitalGlobe  
высота рельефа 141 м

©2008 Google™

173 м  
шир. 50.316796° долг. 30.443179°

26 Май 2007

Высота камеры 747 м









# Полевая практика по «Картографии почв» (Нововодолажский р-н, Харьковская обл. )

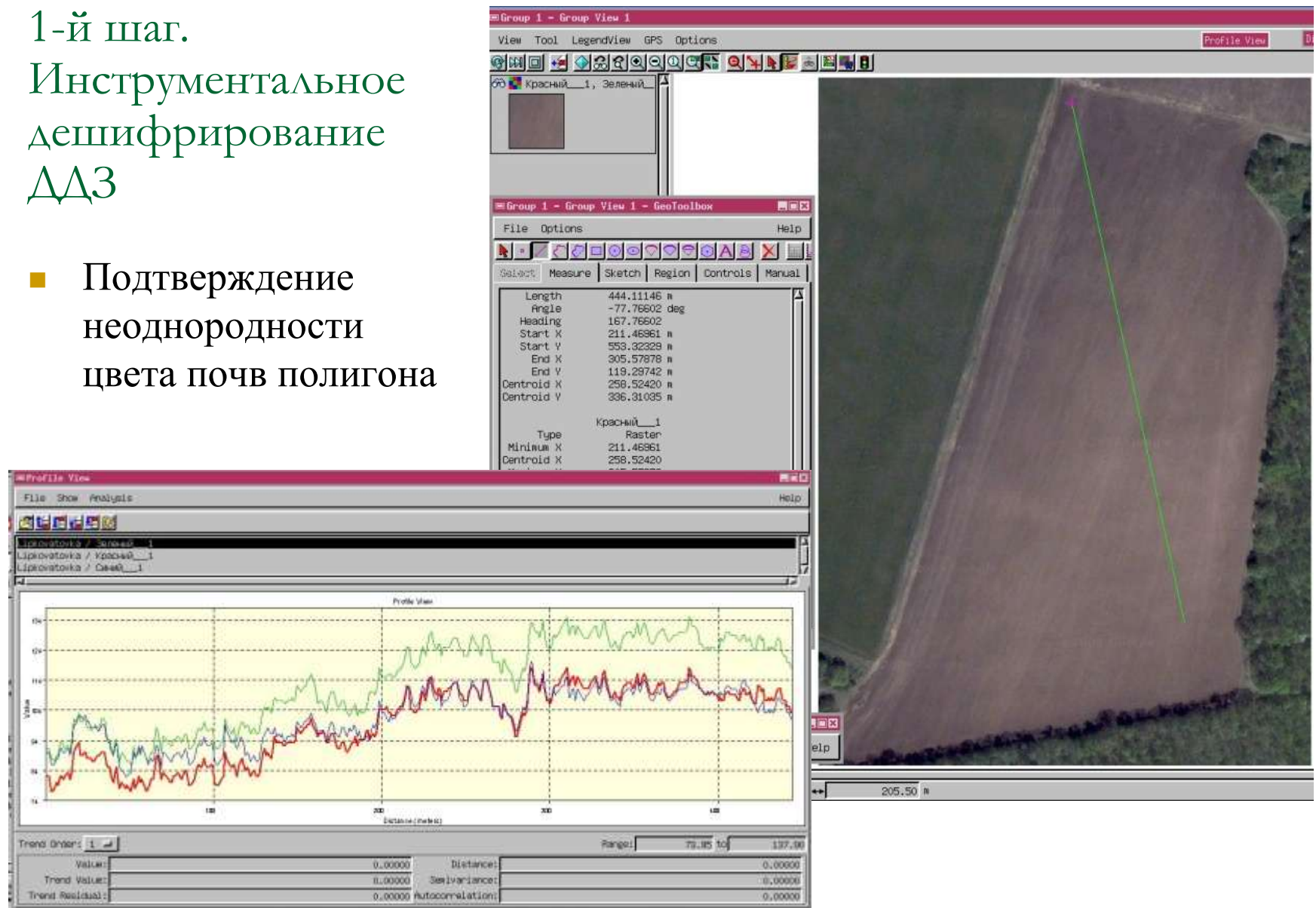
- Предварительный этап почвенного обследования
- Визуальное дешифрирование
- Выделение ареалов интереса



1-й шаг.

## Инструментальное дешифрирование ДДЗ

- Подтверждение  
неоднородности  
цвета почв полигона





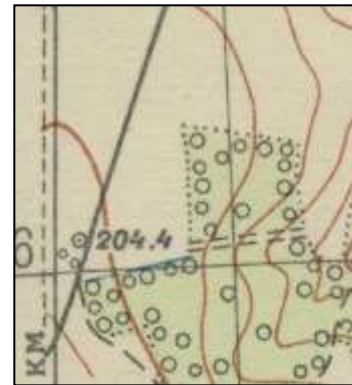


## 2-й шаг. Анализ архивной почвенной карты полигона

- Почвенный покров поля представлен одной почвой
- 18 – чернозем типичный малогумусный тяжелосуглинистый на лессовых породах

## 3-й шаг. Анализ топографической карты

- Одинаковая экспозиция для всего поля – восточная.
- Средний уклон поля –  $1^{\circ}$
- Максимальный уклон –  $2,1^{\circ}$



# Результат интегрального анализа ДДЗ, ЦМР и архивных почвенных карт



Почвенное  
обследование



Почвенная  
карта



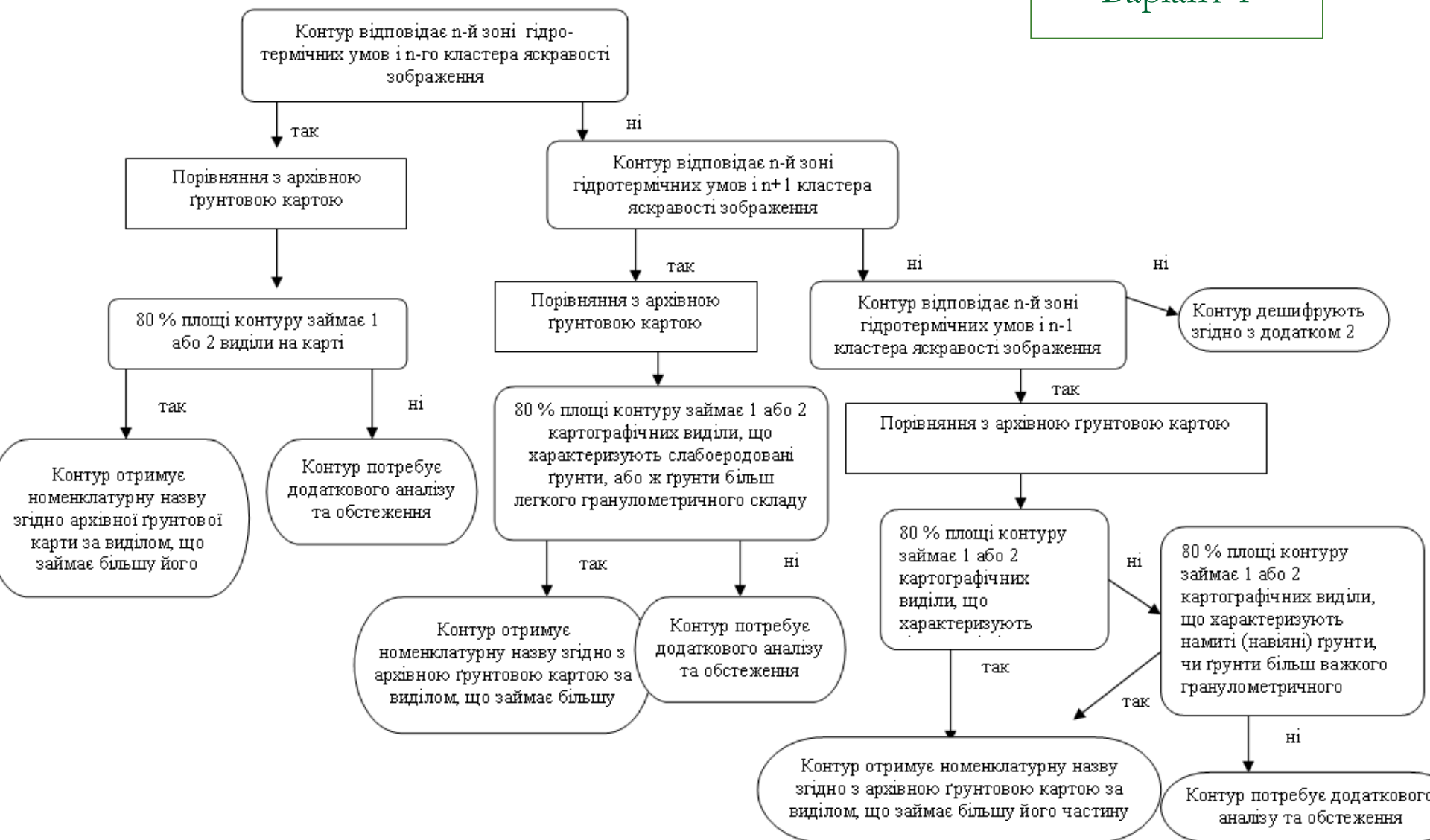
1 – чернозем типичный, 2 – чернозем, оподзоленный, 3 – темно-серая лесная почва

---

Алгоритм дешифрування результатів  
інтегрального аналізу даних  
дистанційного зондування та цифрових  
моделей рельєфу

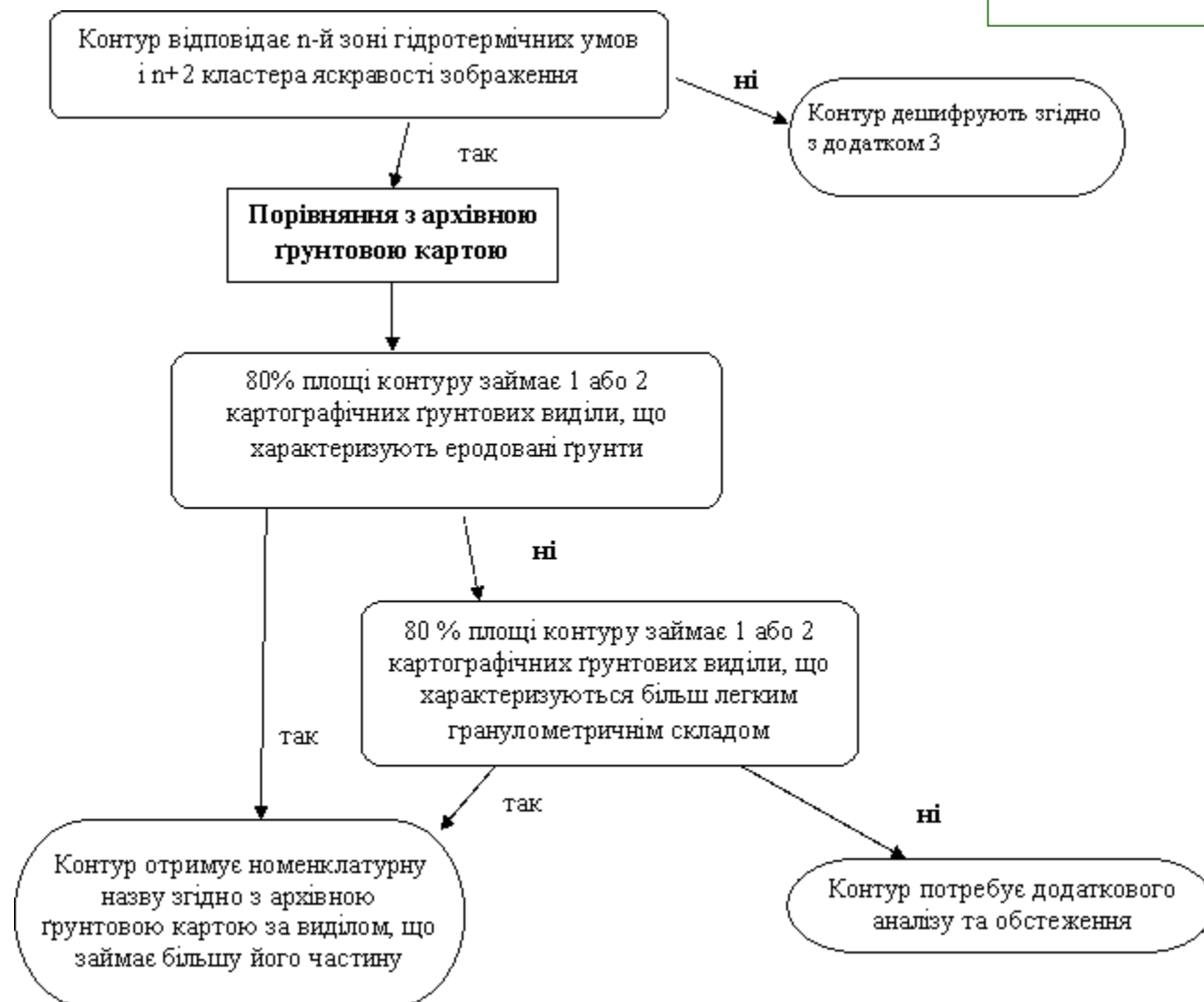
---

## Варіант 1

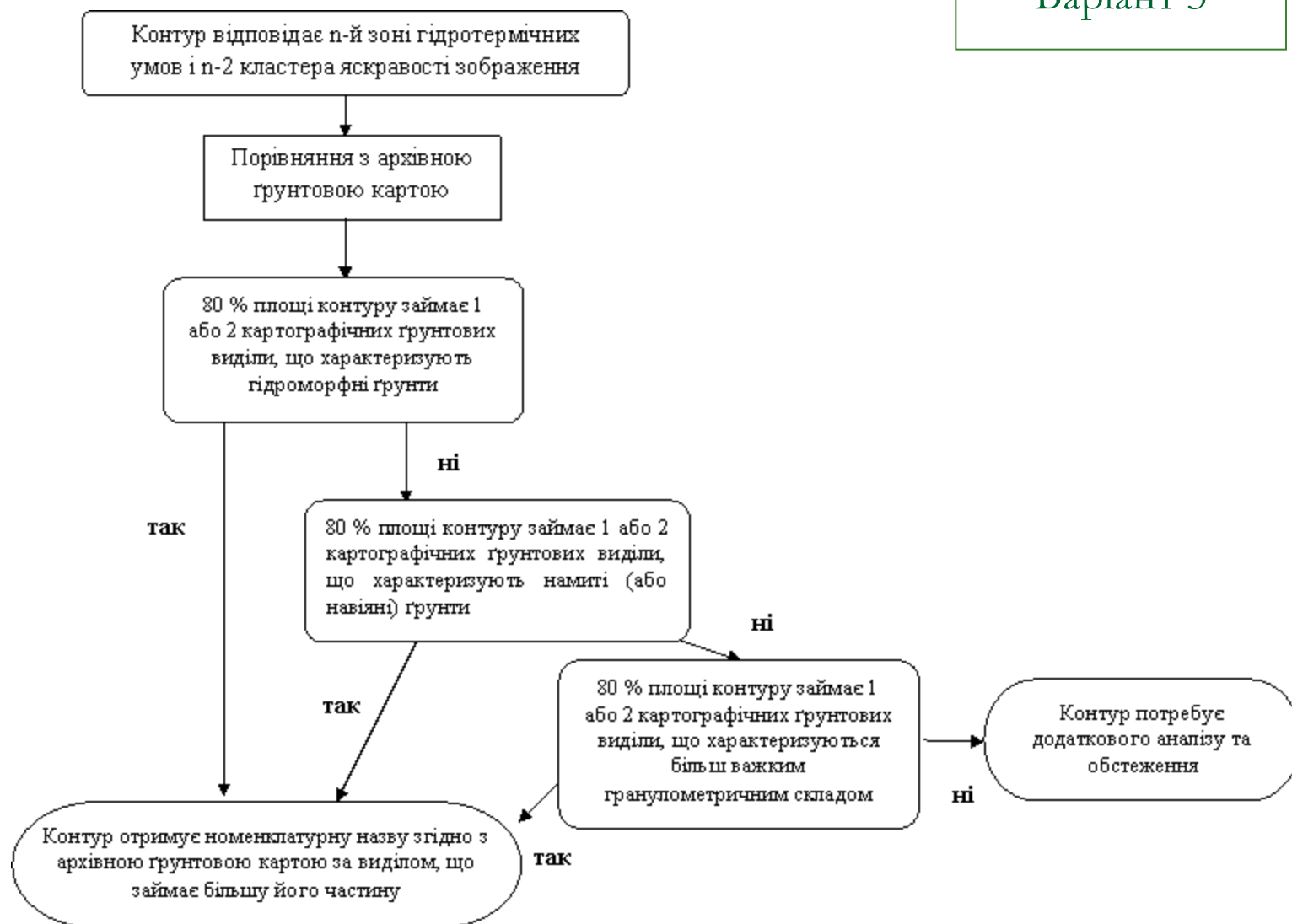




## Варіант 2



## Варіант 3



---

Спасибо за внимание!

