

Национальный аэрокосмический университет  
им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

# Разработка компьютерной программы для мониторинга сельскохозяйственных культур

Выполнил:

Марюшко М.В.

Руководитель:

д.т.н., проф. каф. 502.

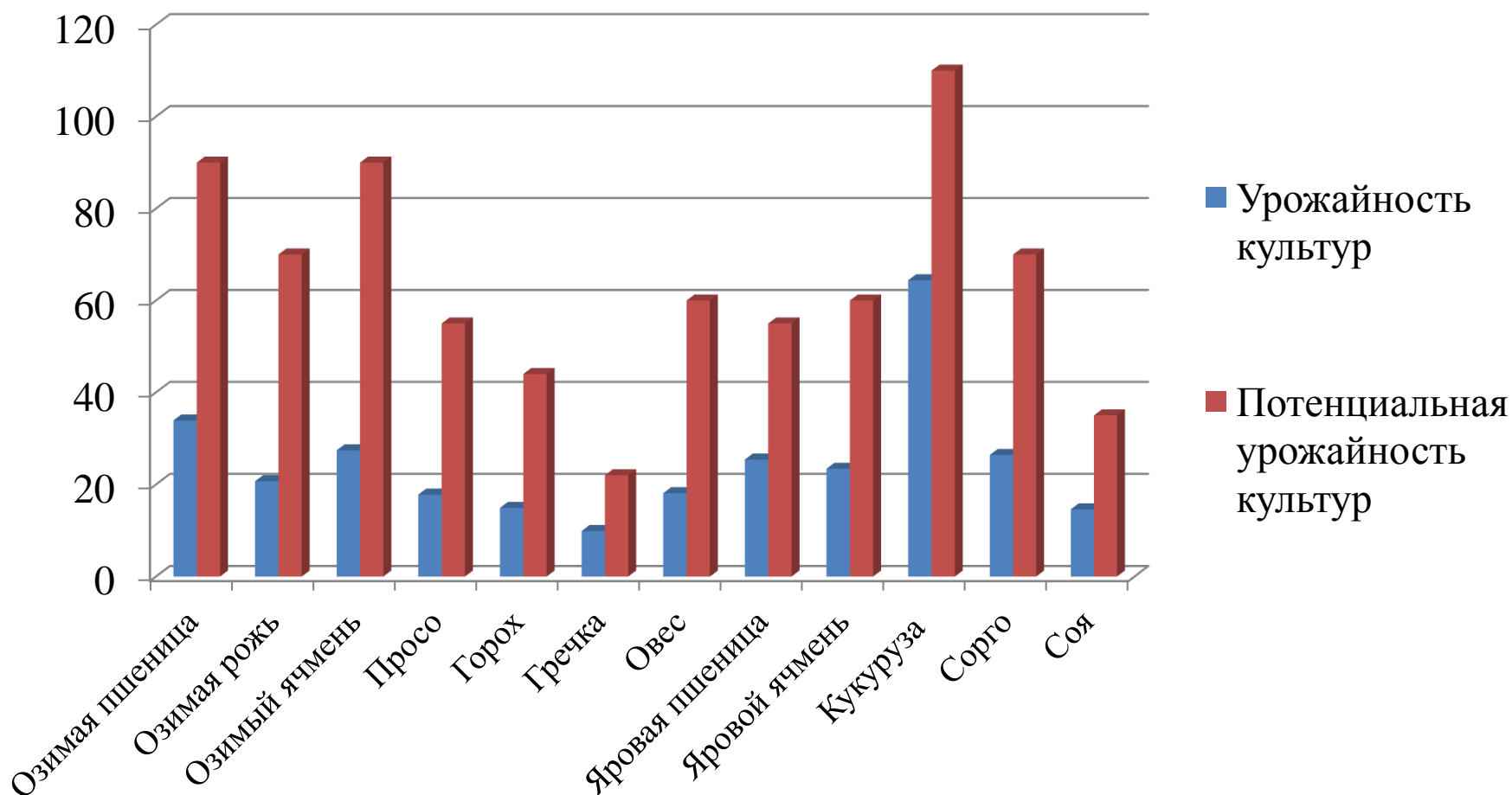
Пащенко Р.Э.

2015

# «ЗЕМЛЯ – ЕДИНСТВЕННЫЙ ИСТОЧНИК БОГАТСТВА, И ЛИШЬ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО ЕГО ПРИУМНОЖАЕТ»

(Франсуа Кенэ – французский экономист (1694 - 1774))

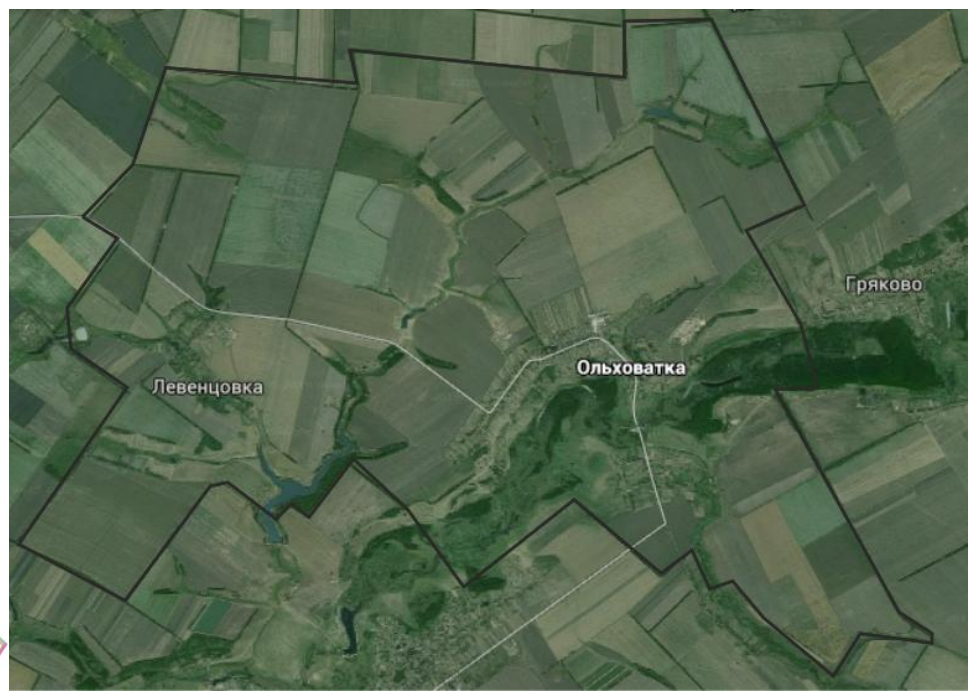
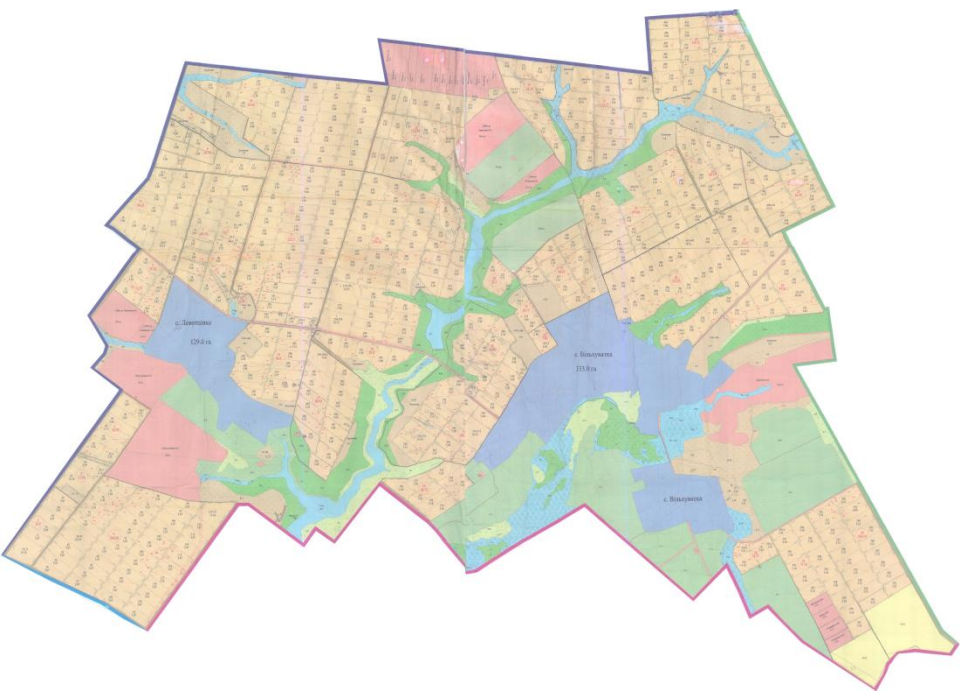
## Реальная и потенциальная урожайность культур Украины, ц/га



**ЦЕЛЬ РАБОТЫ:** создание программного продукта, с помощью которого выполняется оперативный мониторинг сельскохозяйственных культур.

**МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ:** применение нормализованного разностного вегетационного индекса (NDVI) и фрактальной размерности значений яркости для идентификации растительного покрова.

**ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ:** земли обрабатываемые ЧСП «Дружба», Полтавская область Чутовский район.



# АЛГОРИТМ РЕАЛИЗАЦИИ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ



# РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

## 1.1 Расчет вегетационного индекса NDVI

Исходные данные – космические снимки со спутника Landsat 8.

Для расчета используются снимки имеющие следующие диапазоны:

- диапазон в красной области спектра (4 канал, 0.630 -0.680 мкм);
- диапазон в ближней инфракрасной области спектра (5 канал, 0.845-0.885 мкм).



# РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

## 1.2 Результирующее индексное изображение NDVI

NDVI рассчитывается по формуле:

$$NDVI = \frac{\rho_{NIR} - \rho_{RED}}{\rho_{NIR} + \rho_{RED}}$$

Полученное изображение представлено в градациях серого, где темным участкам соответствует растительность.



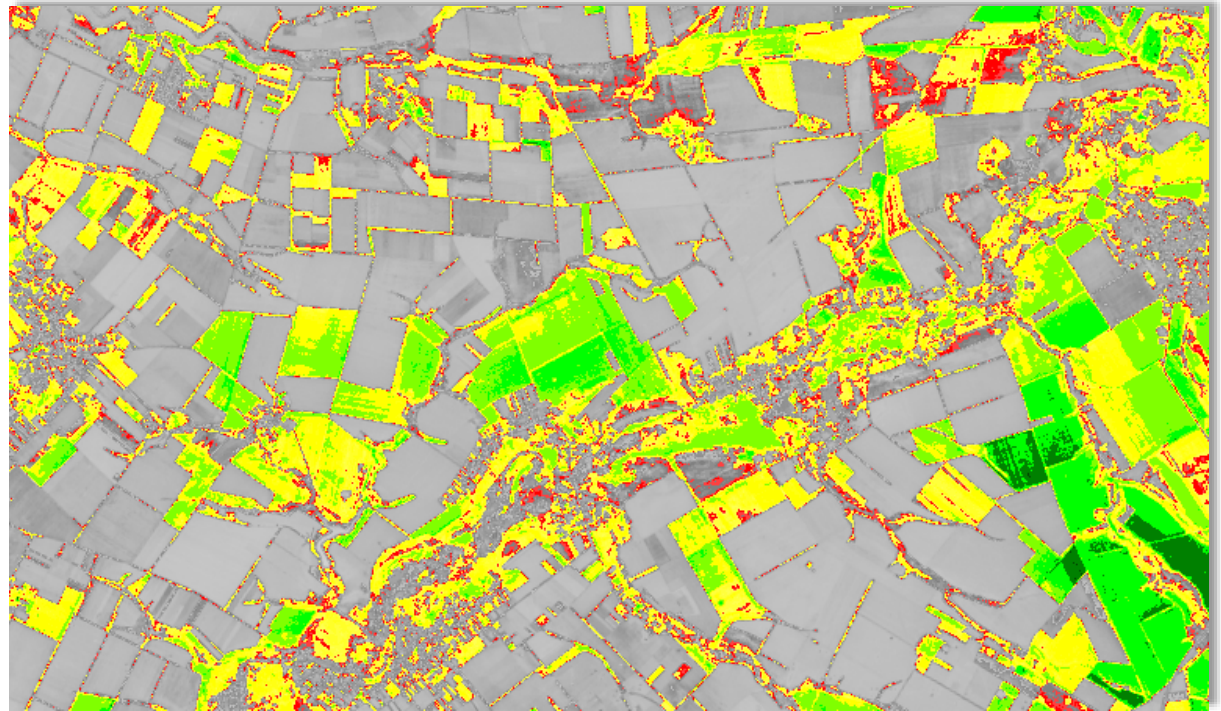
# РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

## 1.3 Анализ полученного изображения

### Классификация

по значениям коэффициента NDVI:

- зеленый – густая растительность (1.0-0.6);
- желтый – растительность имеющая нормальную массу (0.6-0.3);
- красный – проблемная растительность (0.3-0.2).



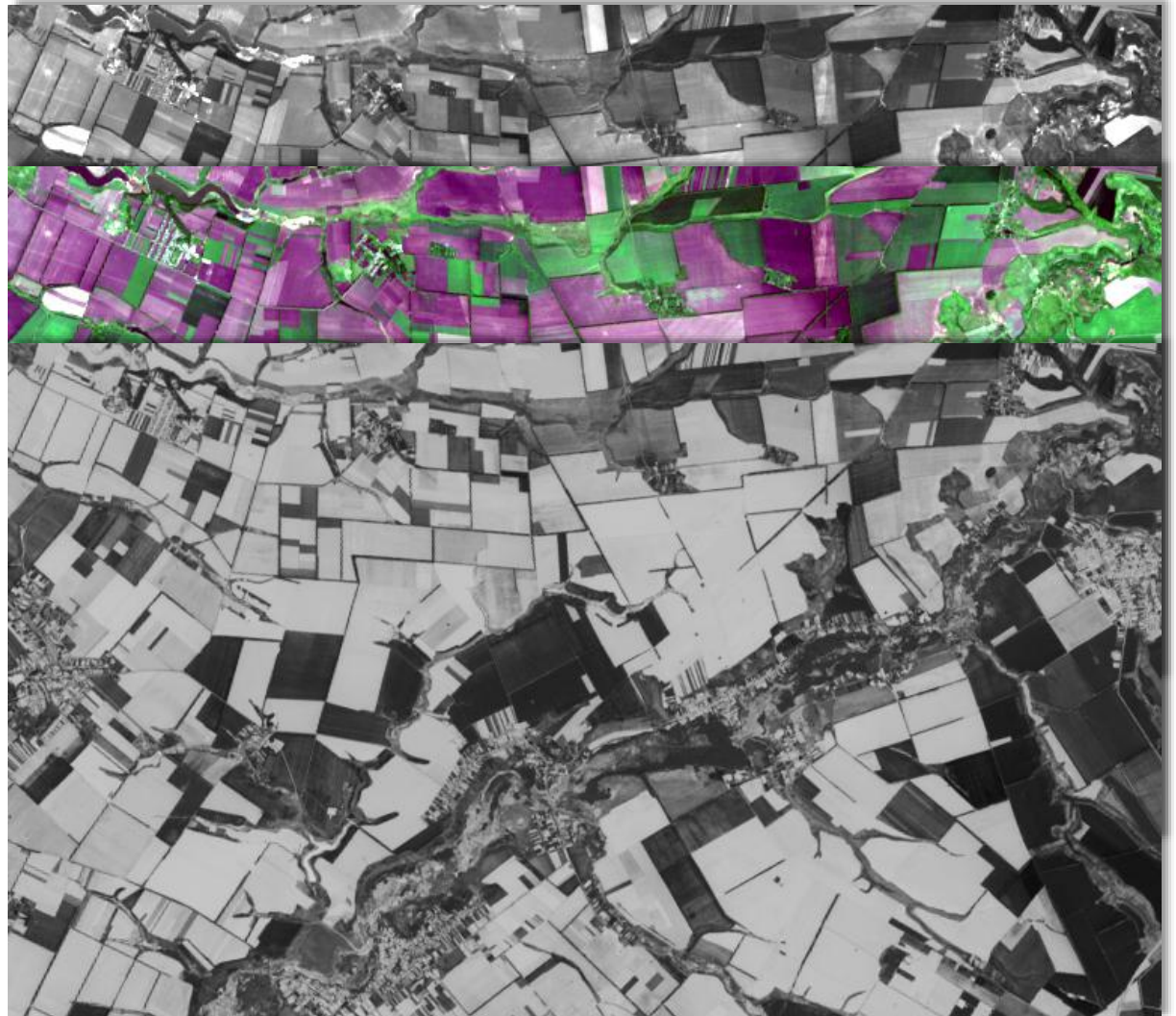
# РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

## 2.1 Расчет фрактальной размерности для значений яркости

Фрактальная размерность вычислялась «методом пирамид».

В качестве исходных данных можно использовать:

- односпектральные снимки;
- многоспектральные снимки;
- снимки прошедшие предварительную обработку (NDVI).



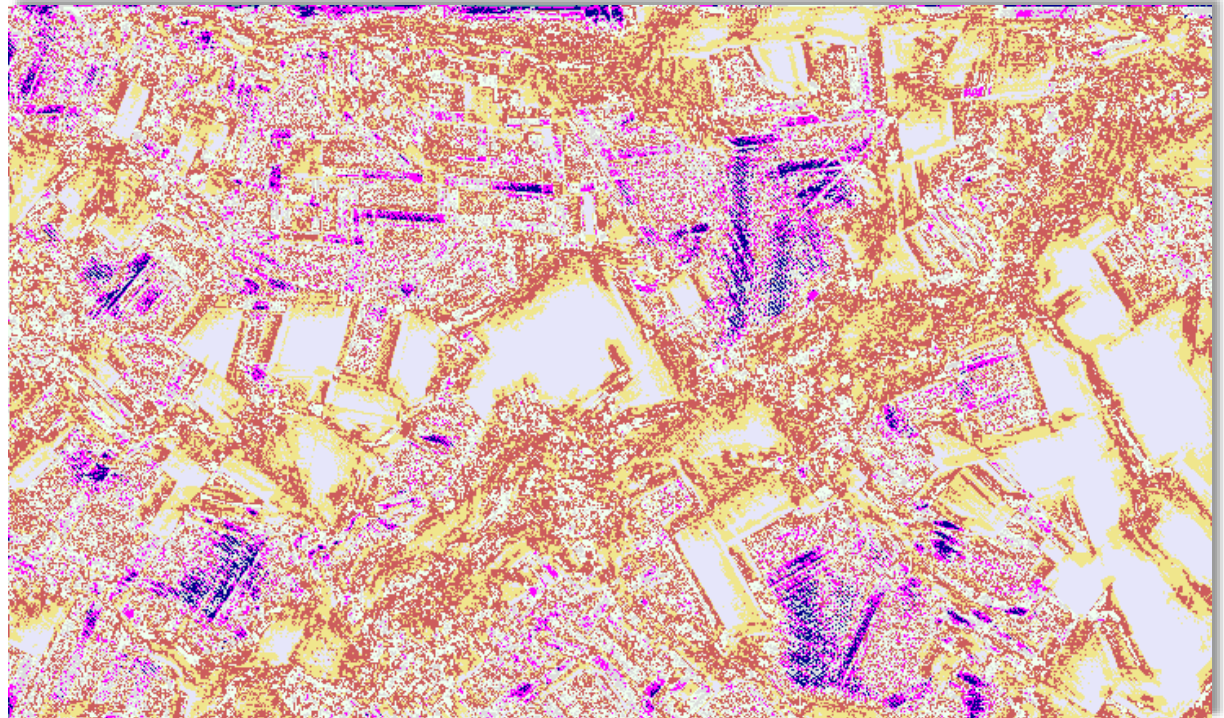


# РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

## 2.2 Анализ полученного изображения

Результат фрактальной обработки изображения.

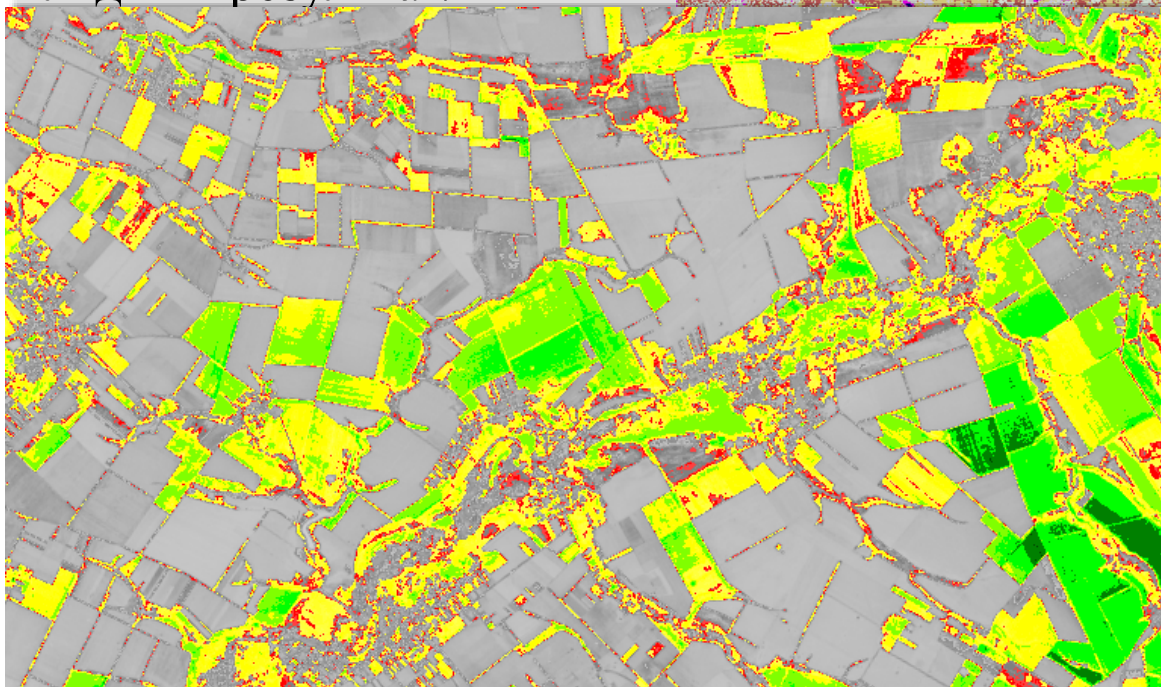
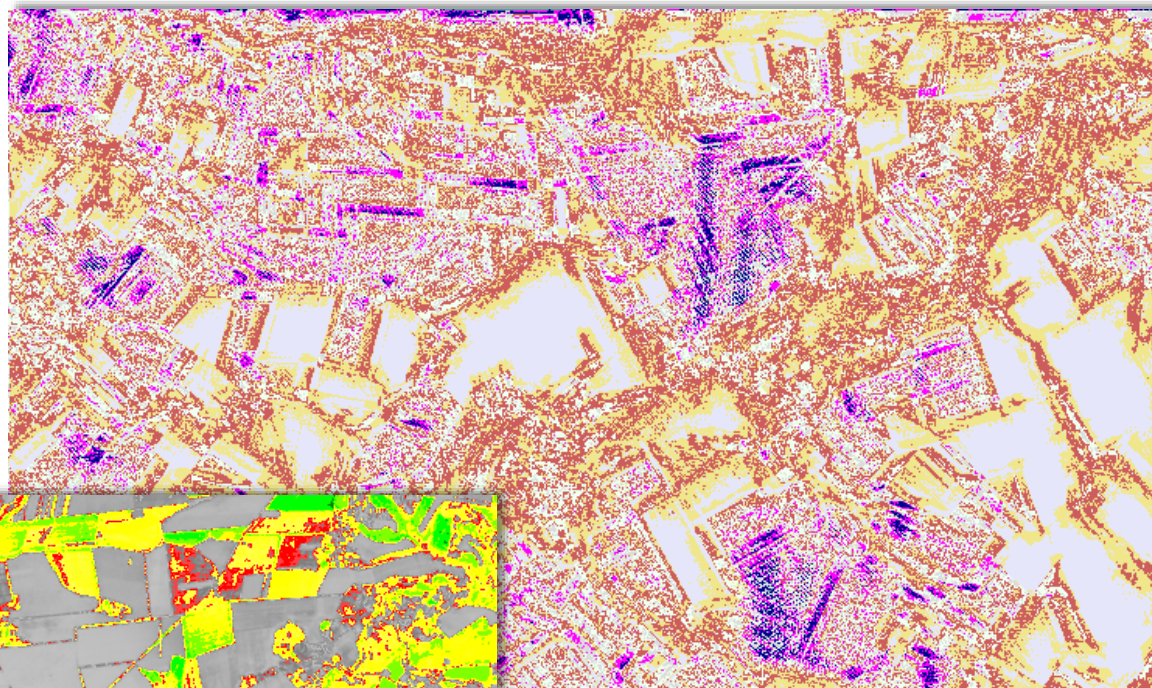
Светлым участкам соответствует зеленая растительность.



# СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ РЕАЛИЗОВАННЫМИ МЕТОДАМИ

NDVI дает более грубый результат, поскольку оставляет много неоднозначных участков.

Предоставляет наглядный результат.



Фрактальная размерность яркости более чувствительна к изменению зеленой биомассы, но, на данном этапе, имеет менее наглядный результат.

## ВЫВОДЫ

В результате выполненной работы было реализовано следующие методы мониторинга сельскохозяйственных культур:

- расчет вегетационного индекса NDVI;
- вычисление фрактальной размерности значений яркости.

Исследуемые методы применяются в комплексе для взаимного уточнения полученных результатов.

В перспективе планируется дополнить программный продукт другими методами мониторинга, а также методами ведения точного земледелия (дифференциальное внесение удобрений и т.д.).

Выполнить максимальную адаптацию полученного продукта для потребностей производителей сельскохозяйственной продукции.

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!!!**

