

# Метод сегментации временной серии спутниковых изображений

---

Плотников Д.Е.

Институт космических исследований РАН



Москва

2014

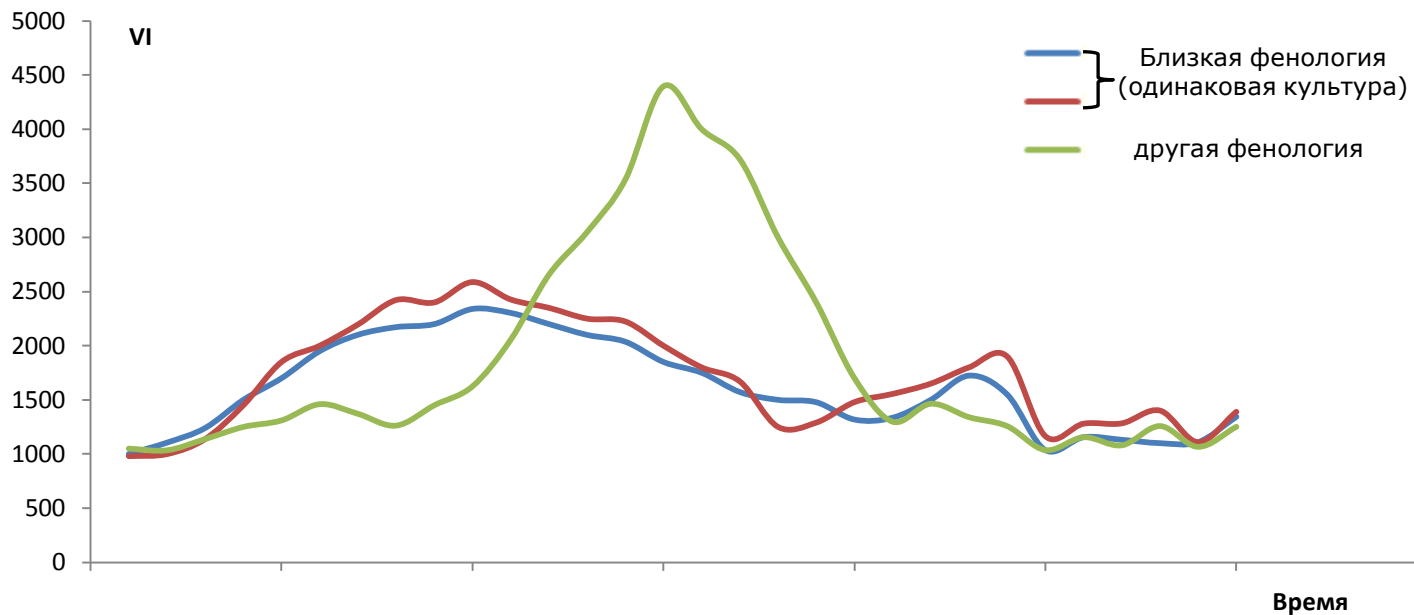
# Требования

---

Идеи, положенные в основу метода:

- Выявление однородных с точки зрения фенологии областей
- Быстрый и простой алгоритм
- Работает с временными сериями с пропусками (данные ДЗЗ)
- Работает с произвольно большим количеством признаков (сезонные временные серии на территорию с\х пояса РФ)

# Фенологическое сходство

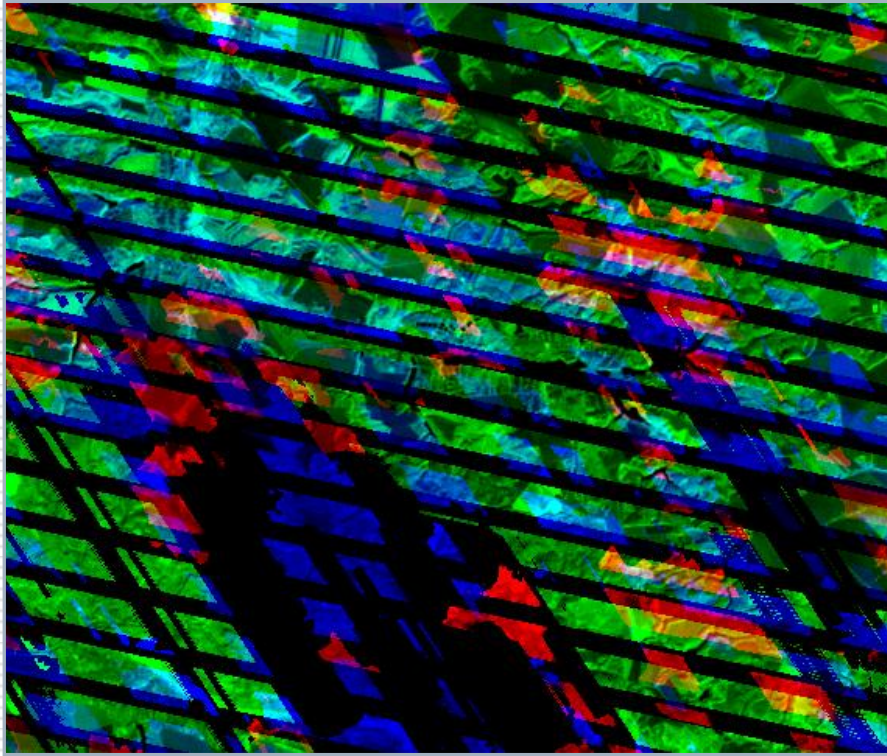


Критерии фенологической близости:

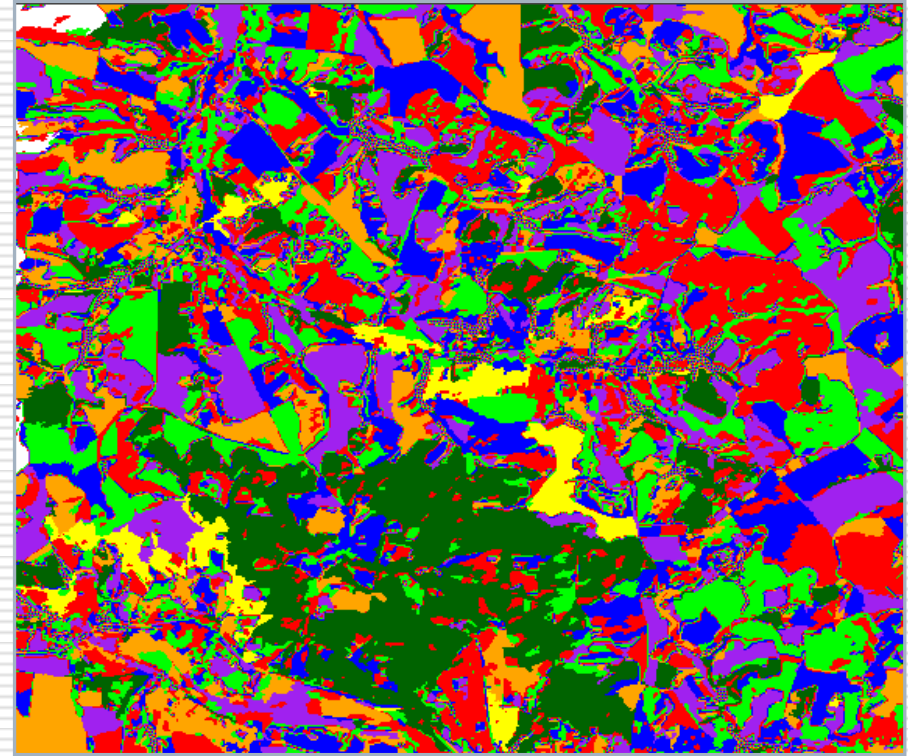
- корреляция фенологических кривых
- расстояние между кривыми

# Пример исходных данных

---



Стек сезонных изображений Landsat 7/8  
(30 дат, 3 канала)



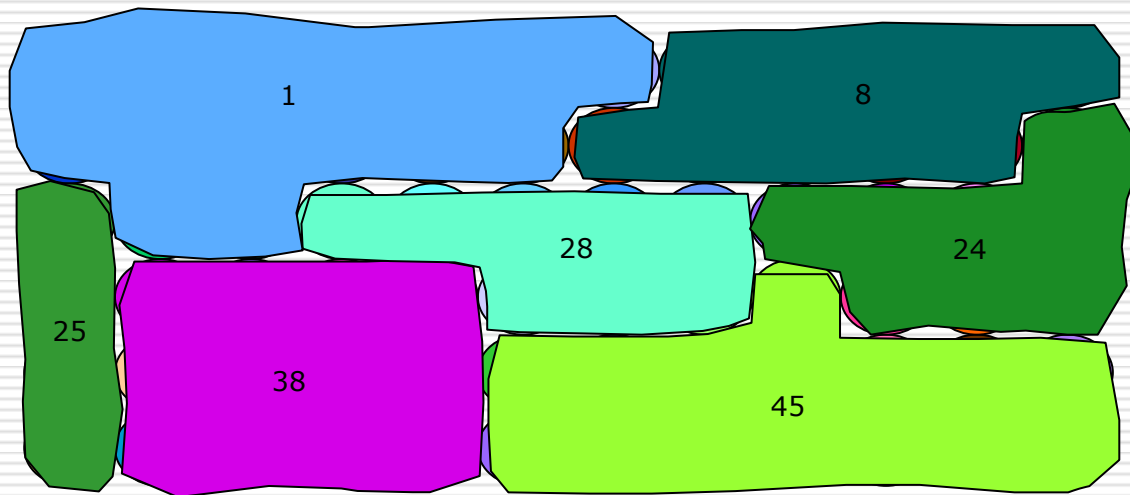
Пример результата сегментации

# Алгоритм поиска «притоков» или «речных бассейнов»

---

Используемая метрика:  $P = \frac{D}{K+2}$ ,  $P \in [0; D]$

1. Поиск объекта-соседа с минимальным  $P$  (самый крутой склон)
2. Формирование сети ссылающихся друг на друга объектов (бассейна)
3. Проверка критерия однородности для всех объектов сети
4. В случае обнаружения неоднородности - разрезание самой длинной связи (создание водораздела)

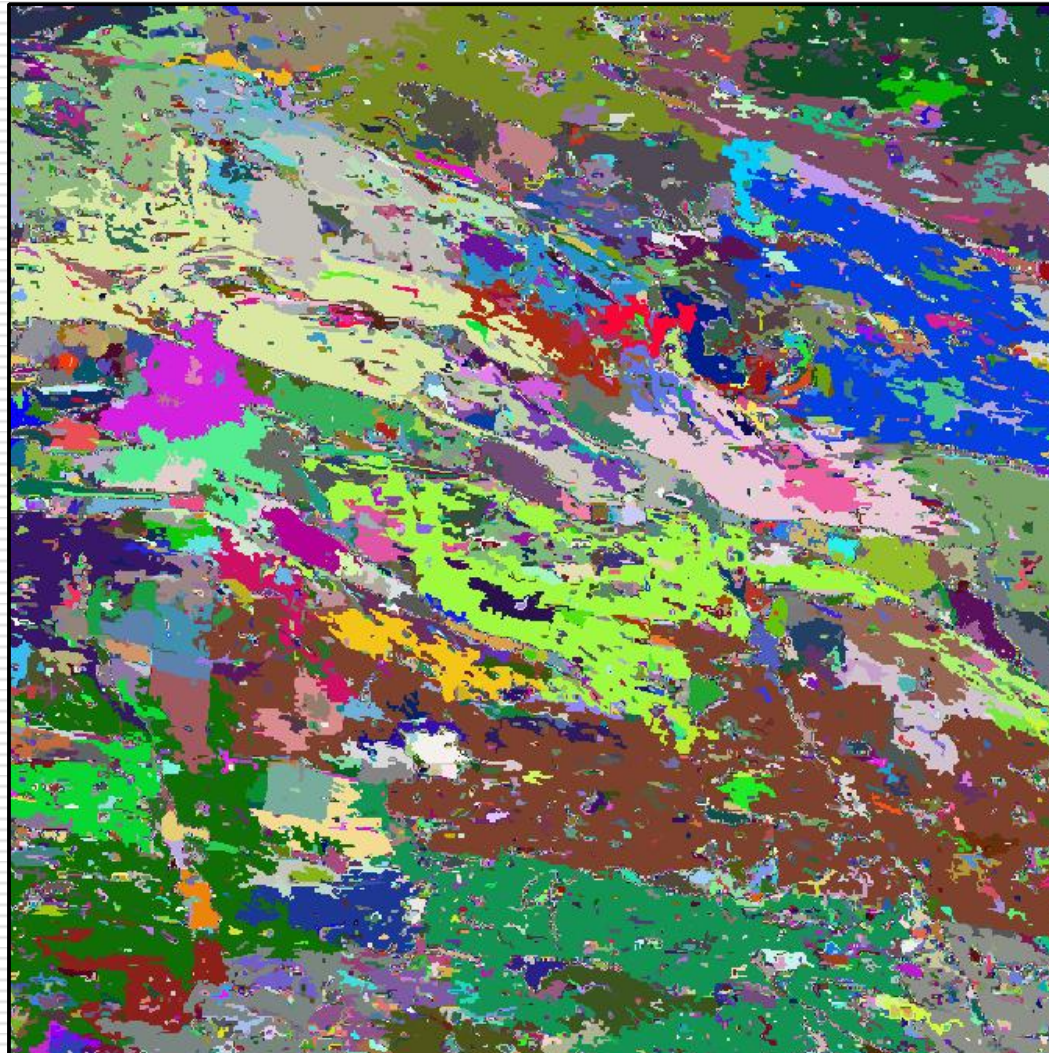


- Скользящее окно позволяет сегментировать территории любого размера без склеек и стыков



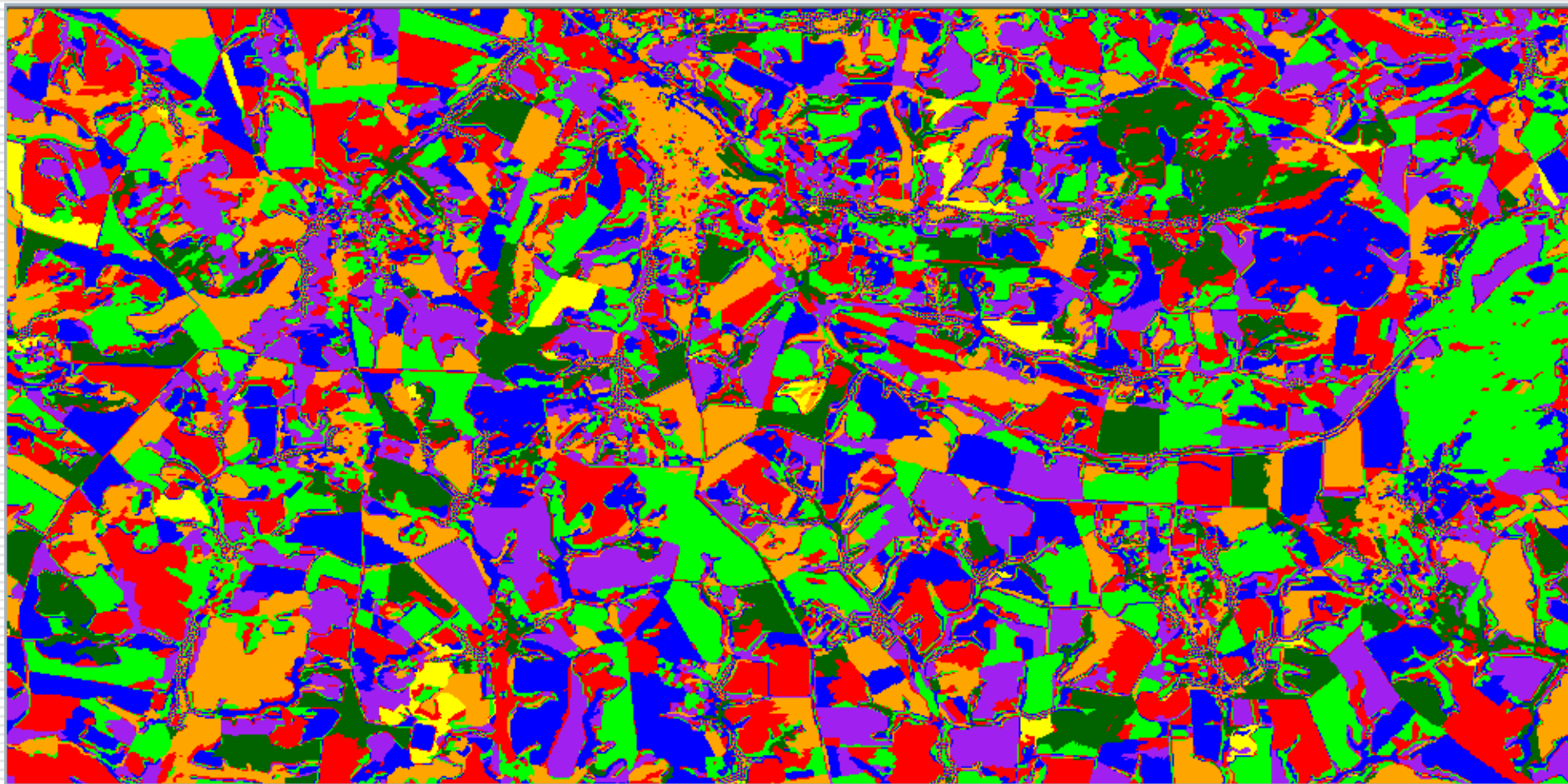
# Процесс слияния объектов сети

---



# Пример результатов

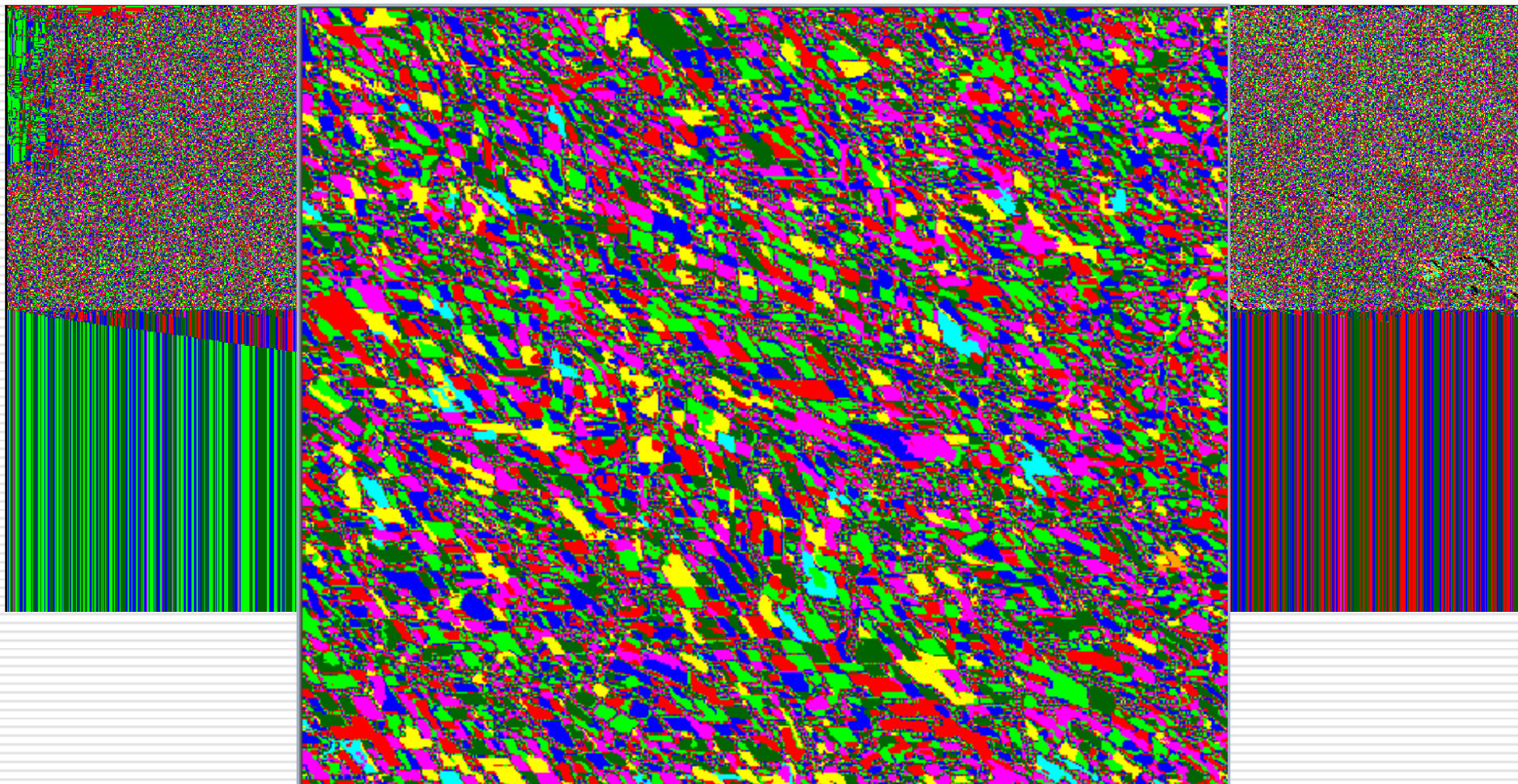
---





# Результаты сегментации на большую территорию

---

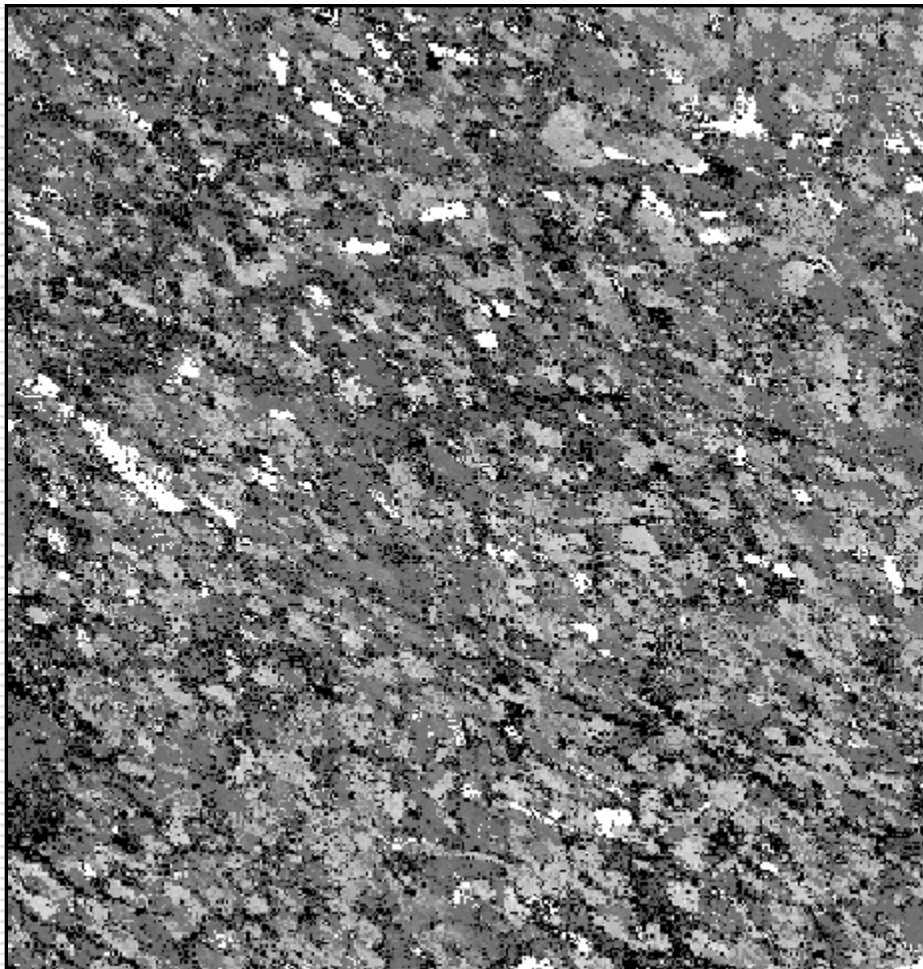


В качестве входных данных использовались 4-дневные композитные изображения MODIS за 2013 год на с\х пояс РФ. Общий объем всех признаков составил 200 Гб

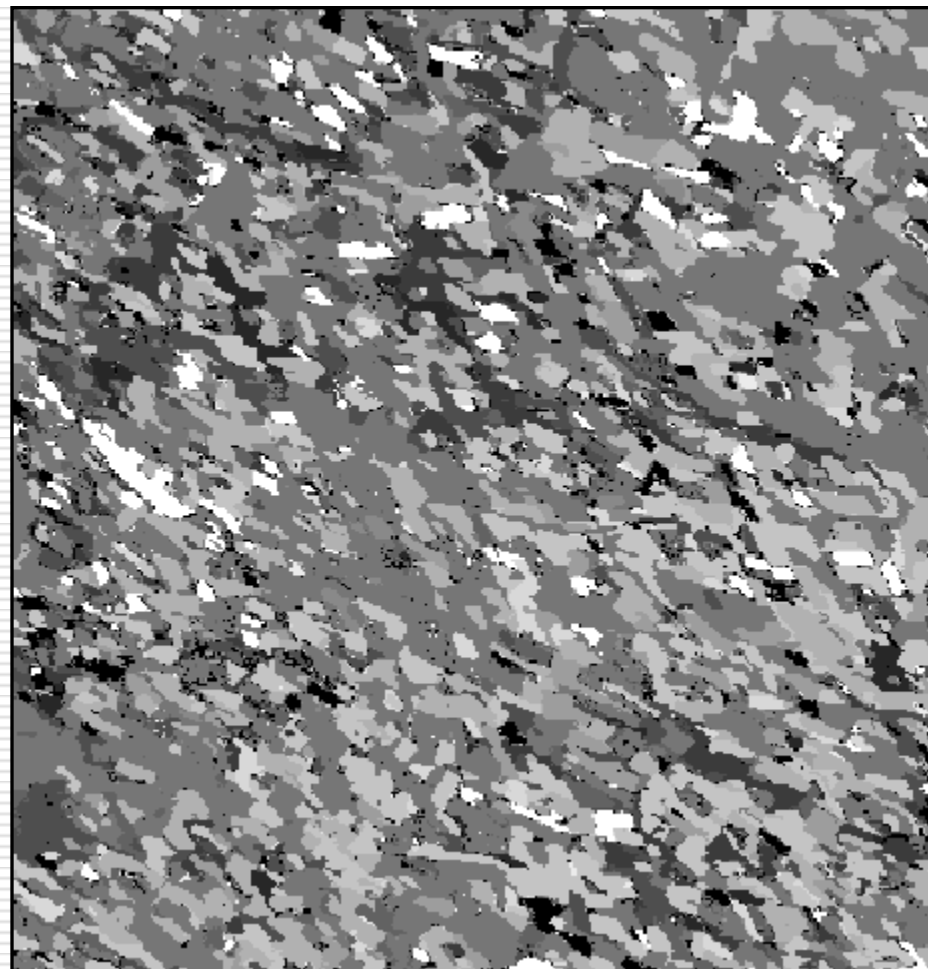


# Улучшение признака с помощью результатов сегментации

---



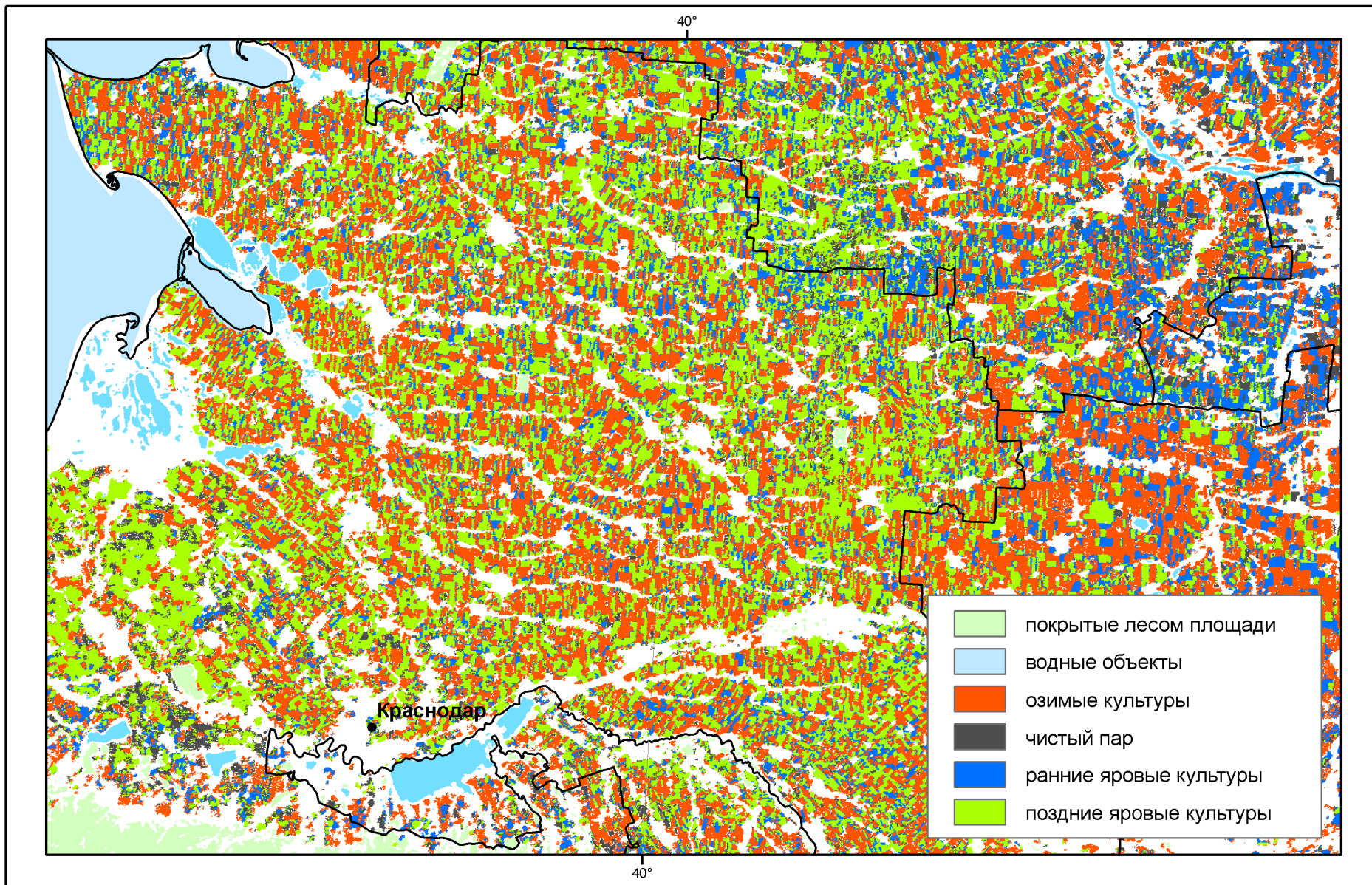
признак даты максимума ВИ,  
расчитанный индивидуально для  
каждого пиксела



признак даты максимума ВИ,  
интегрированный с полученными  
границами сегментов



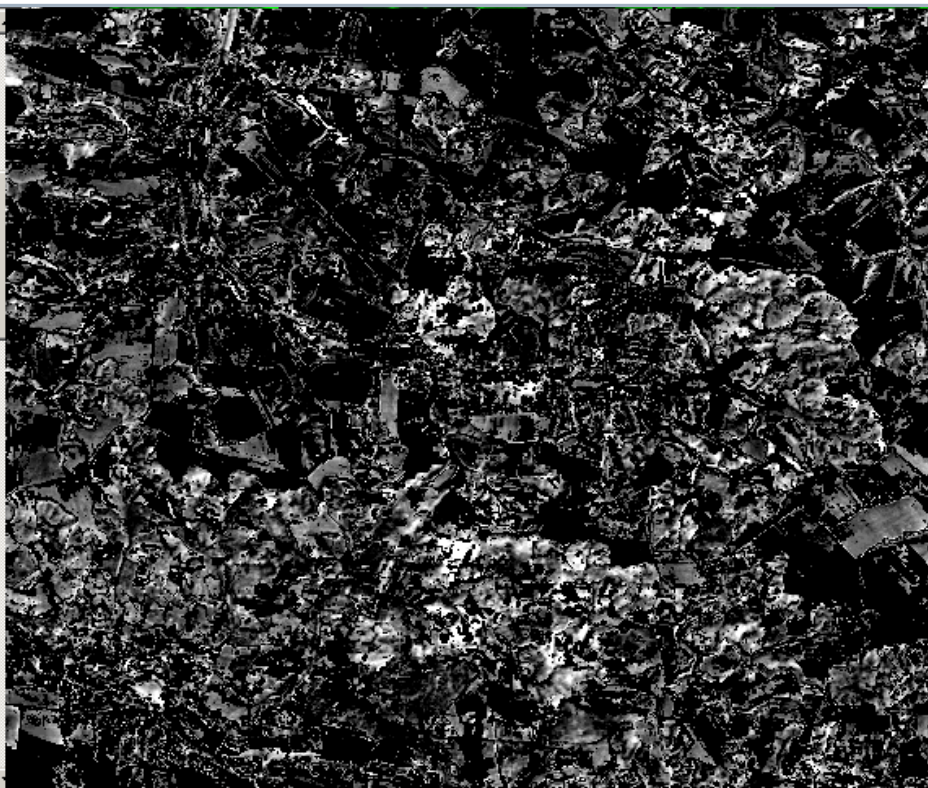
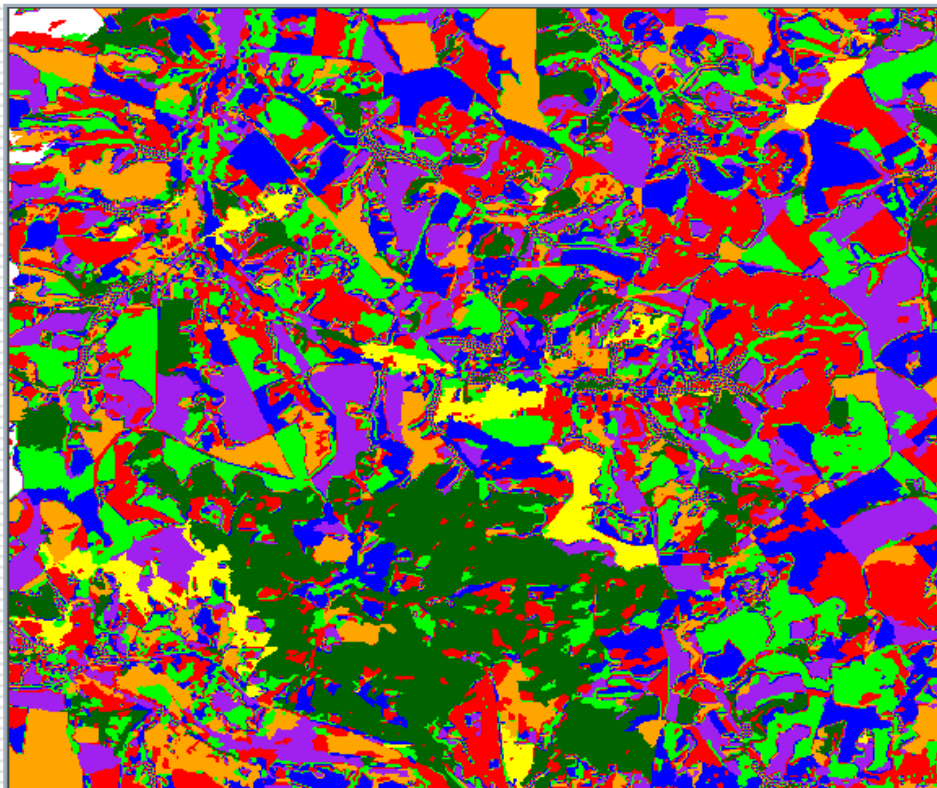
# Пример использования сегментации для распознавания





# Карта «стабильных» пикселей для сегментов

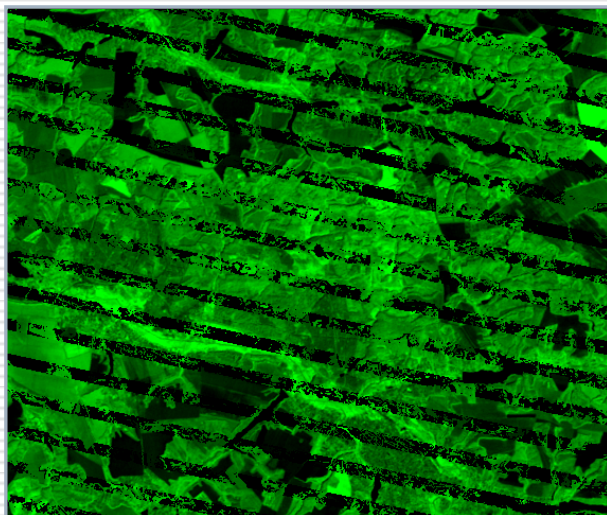
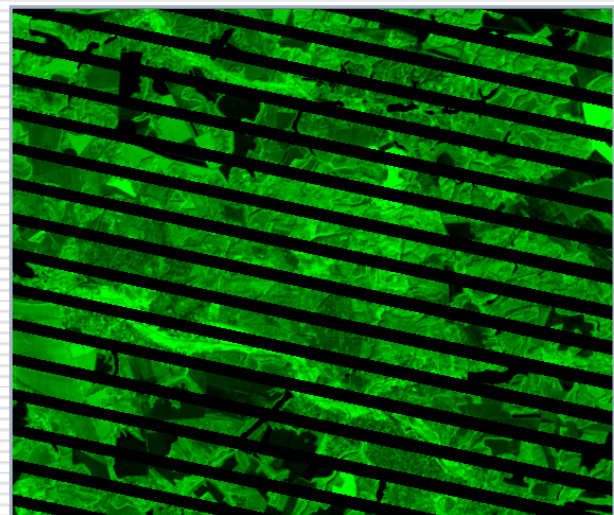
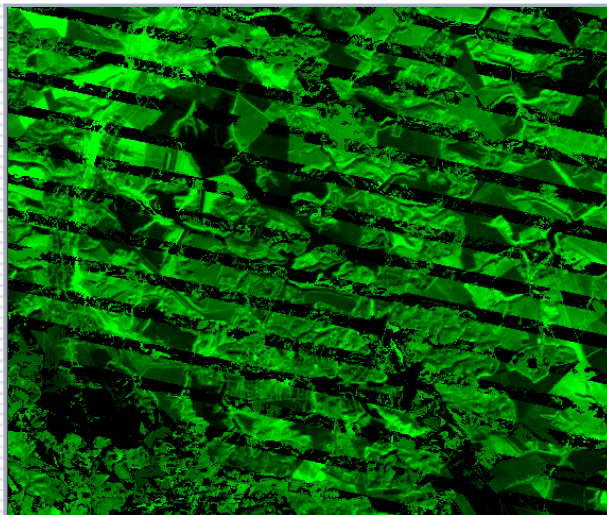
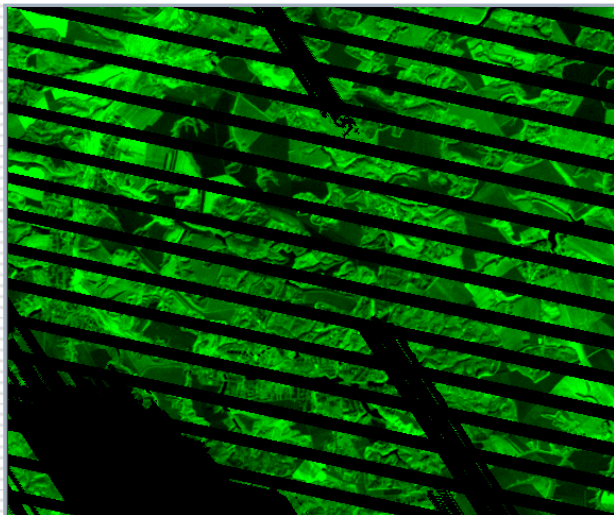
---





# Примеры восстановления данных

---



Исходные данные

Восстановленные данные

Карта стабильных пикселов



## Выводы

---

- Корреляция и расстояние являются простыми и информативными метриками для выделения однородных областей на основе фенологии
- Метод с выделением речных бассейнов и разрезанием связей является работоспособным и достаточно быстрым
- Использование скользящего окна сегментации позволяет непрерывно сегментировать территории любого размера