

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ МНОГОЛЕТНЕЙ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ПЛОЩАДЕЙ ГАРЕЙ В ЛЕСАХ РОССИИ НА ОСНОВЕ СПУТНИКОВЫХ ДАННЫХ

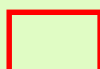
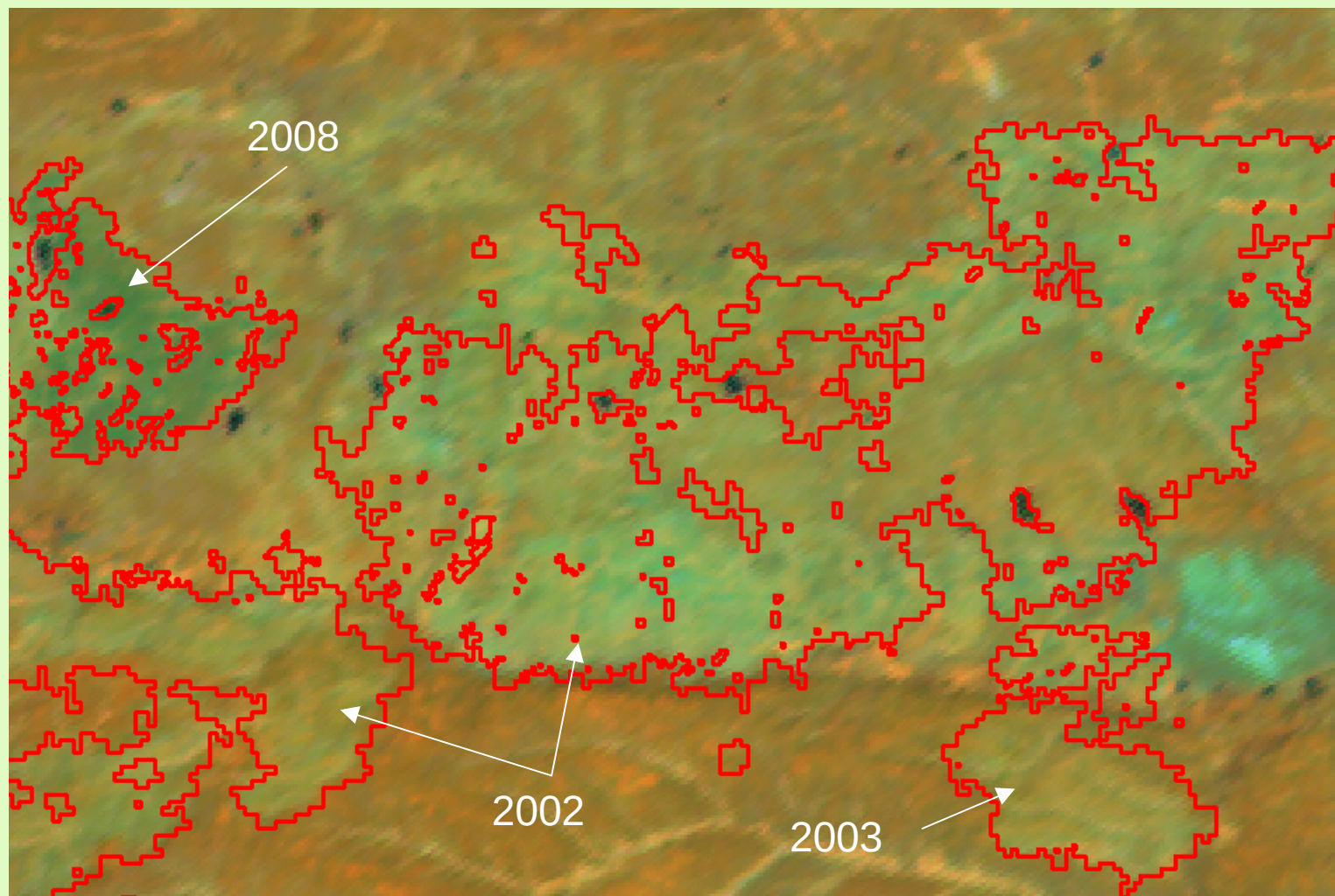
Стыценко Ф.В., Барталев С.А., Егоров В.А.,
Уваров И.А.



ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

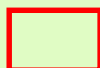
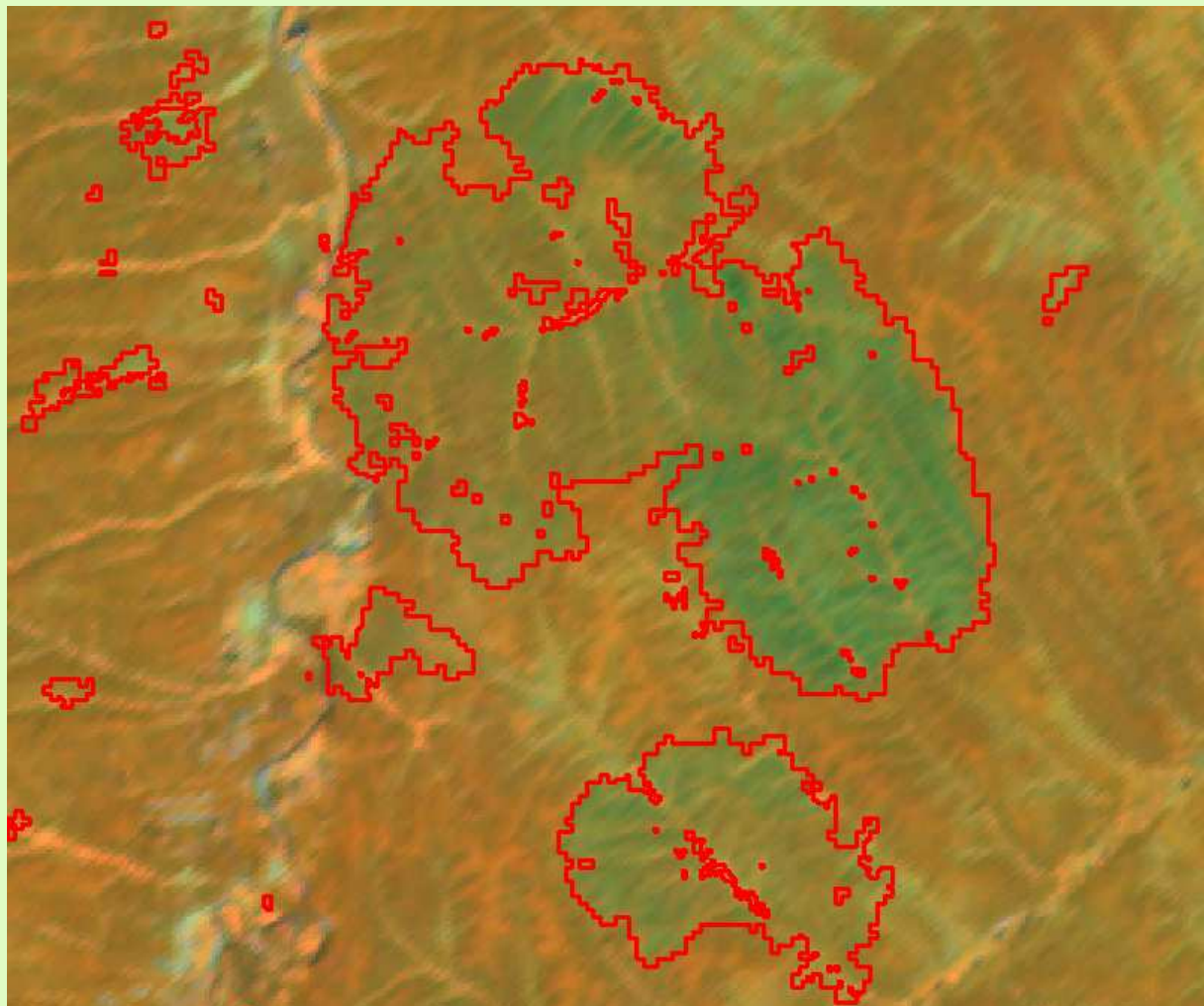
- Разработка автоматизированного метода картографирования лесных гарей разных лет
- Получение актуальных данных о площадях гарей на территории России на основе разработанного метода

ПРИМЕР ИЗОБРАЖЕНИЯ ПОЖАРОВ РАЗНЫХ ЛЕТ



пройденные огнем
площади

ПРИМЕР ИЗОБРАЖЕНИЯ ПОЖАРОВ РАЗНЫХ ЛЕТ



пройденные огнем
площади

ОПИСАНИЕ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СПУТНИКОВЫХ ДАННЫХ

В работе использованы данные спутникового прибора MODIS.

Оперативность наблюдений – ежедневно.

Пространственное разрешение:

1 канал: (620 – 670 nm) – 250 метров

2 канал: (841 – 876 nm) – 250 метров

3 канал: (1.628 - 1.652 nm) – 500 метров

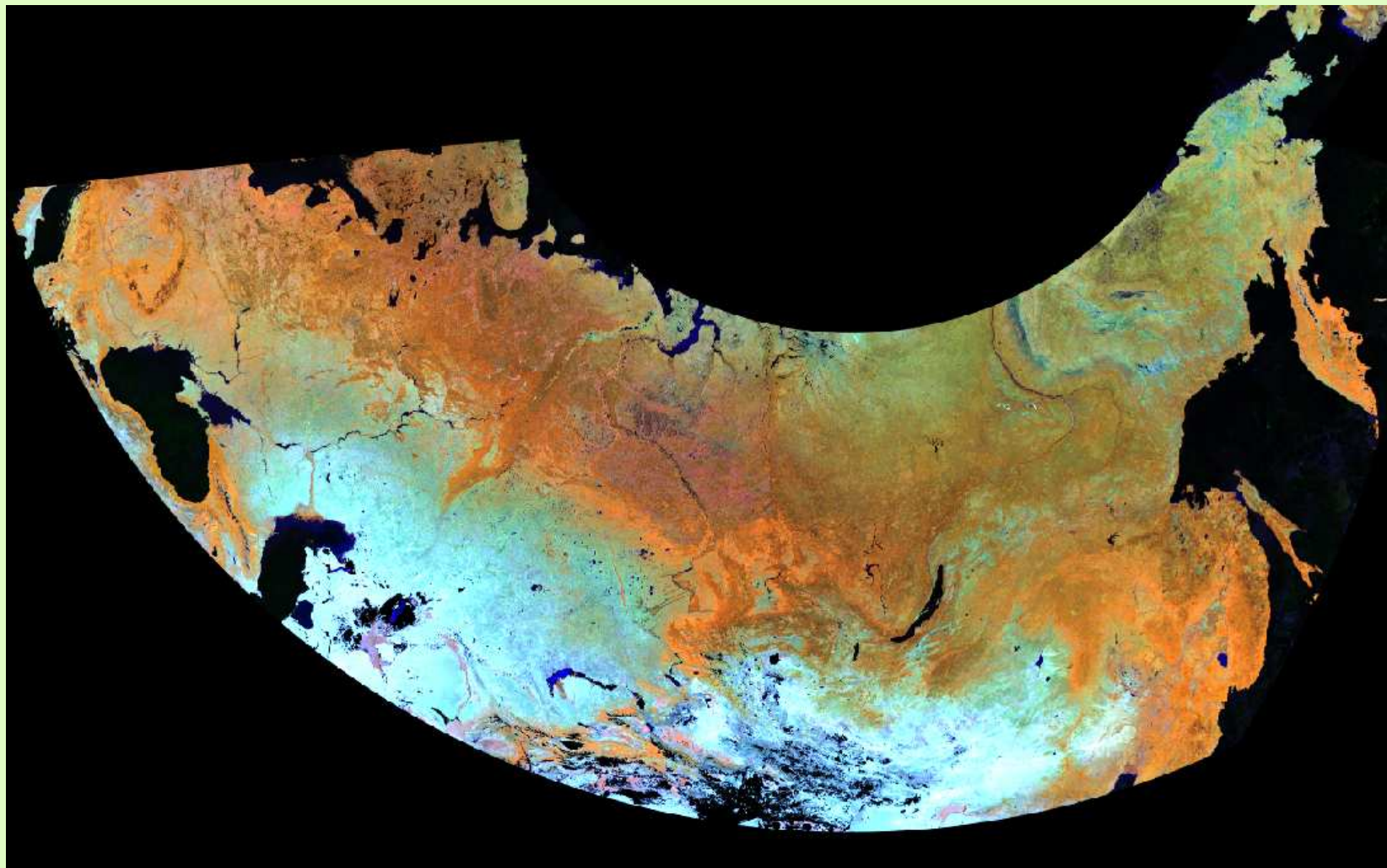
Охват – глобальный, включая территорию России.

В ИКИ РАН сформирован архив спутниковых данных, содержащий ежедневные данные MODIS, а также набор производных продуктов.

На этапе предварительной обработки производится фильтрация зашумленных под влиянием облачности и снежного покрова наблюдений, а также происходит создание многодневных спектрально-временных композитных изображений.

ОПИСАНИЕ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СПУТНИКОВЫХ ДАННЫХ

В работе использовались месячные композитные изображения на всю территорию России с пространственным разрешением 250м за 2000 и 2010 годы.



ЛОКАЛЬНО-АДАПТИВНАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ С ОБУЧЕНИЕМ

Классификация с обучением предполагает выполнение следующих действий:

- Построение репрезентативной выборки эталонных объектов и формирование сигнатур в пространстве признаков;
- Отнесение объектов к одному из заданных классов на основе значений их признаков.

Использованный в данной работе комплекс локально-адаптивной классификации LAGMA позволяет формировать локальные сигнатуры для отдельных узлов и классифицировать пиксели на основе локальной обучающей выборки. Это дает возможность учесть локальные вариации признаков.

ПРИЗНАК РАСПОЗНАВАНИЯ RdSWVI

В качестве основного признака при классификации использовался относительный разностный коротковолновый вегетационный индекс, рассчитываемый следующим образом:

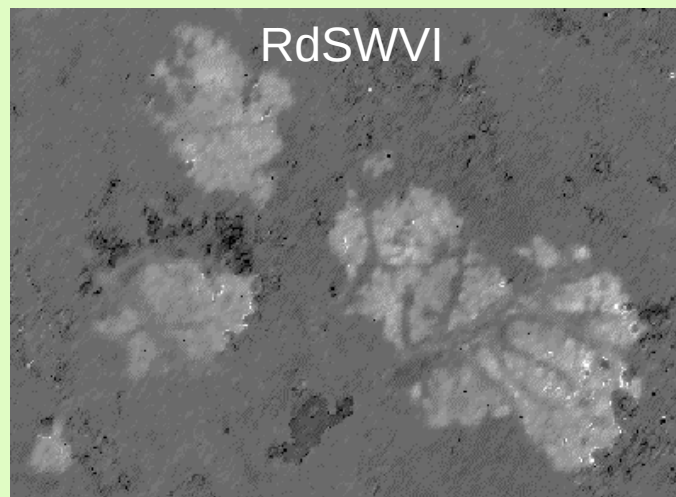
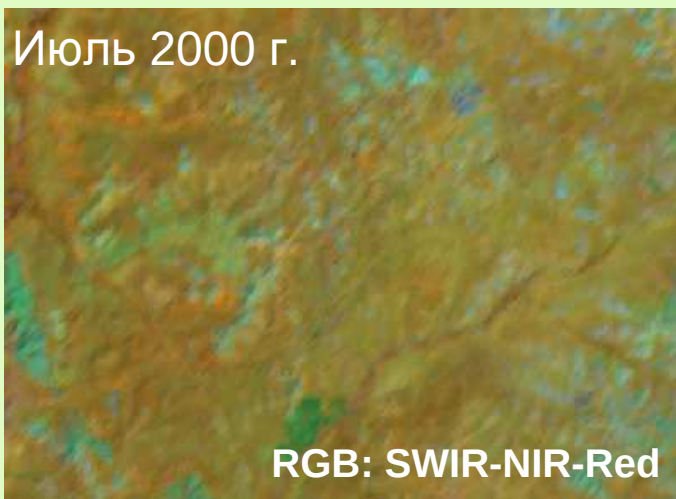
$$RdSWVI = \frac{SWVI_{pre} - SWVI_{post}}{\sqrt{SWVI_{pre}}}$$

$$SWVI = \frac{R_{nir} - R_{swir}}{R_{nir} + R_{swir}}$$

где R_{nir} и R_{swir} - соответственно значения коэффициента отражения земной поверхности, измеренные в ближнем и среднем ИК каналах.

ПРИМЕР ИЗОБРАЖЕНИЯ ИНДЕКСА RdSWVI

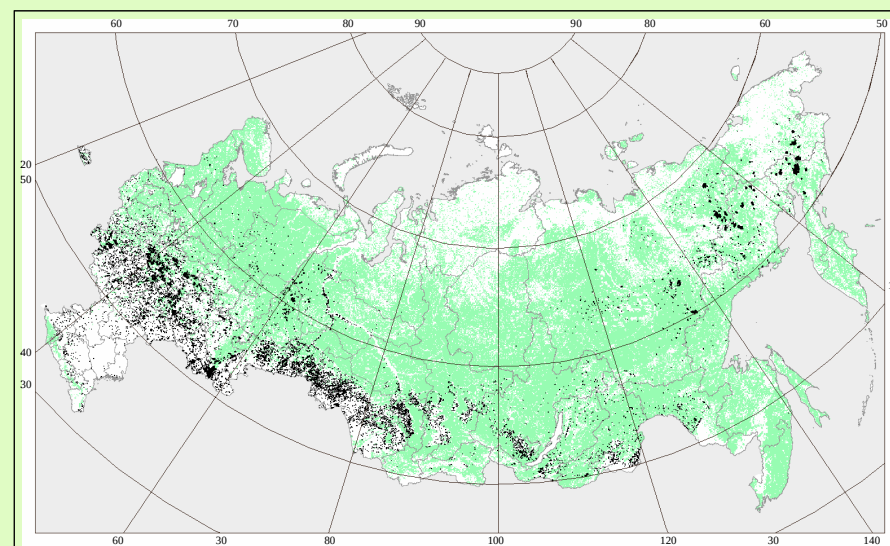
Разновременные спутниковые изображения Terra-MODIS и
рассчитанный на их основе спектральный индекс:



ФОРМИРОВАНИЕ ОБУЧАЮЩЕЙ ВЫБОРКИ



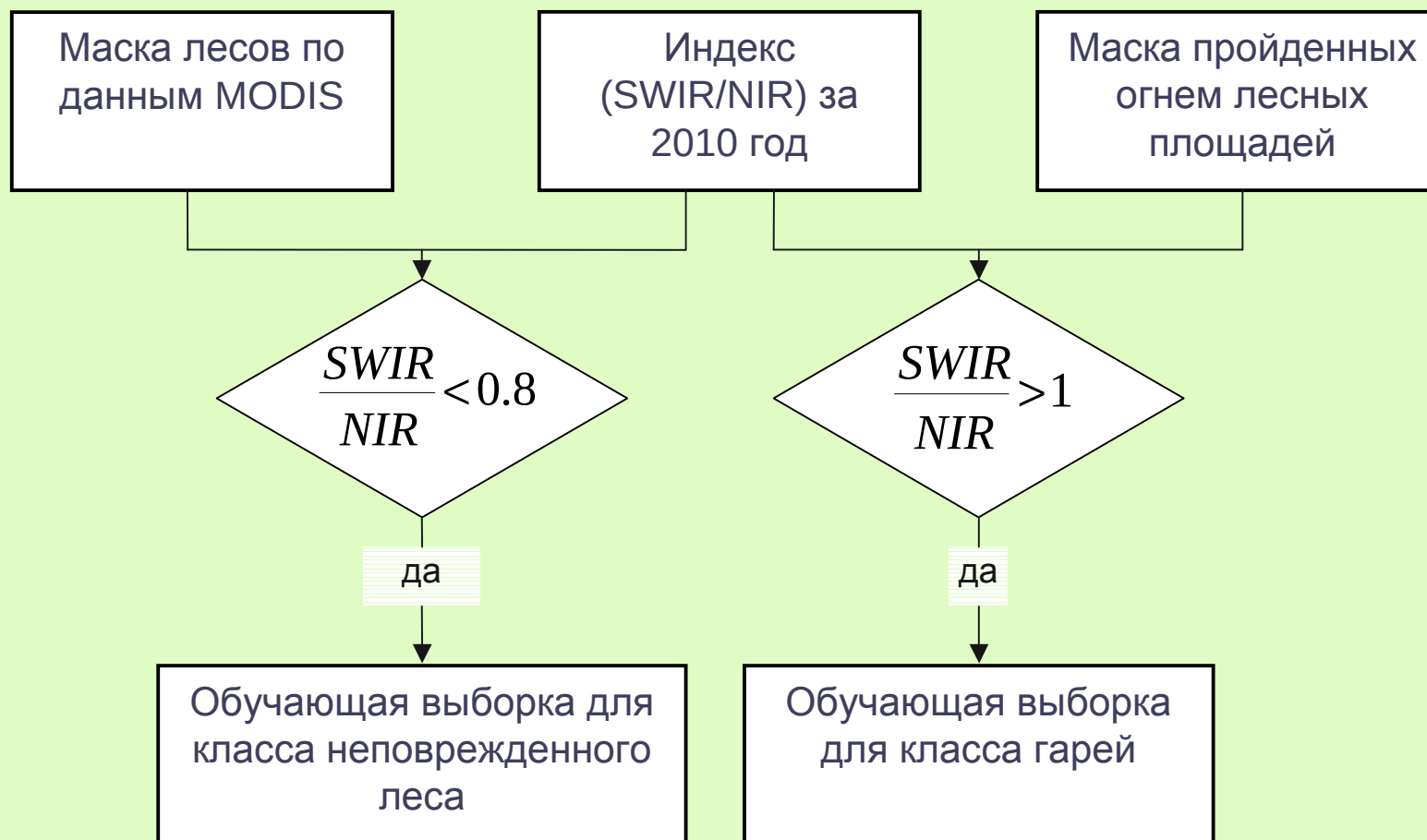
Карта растительного покрова
на территорию России



Многолетняя маска пройденных
огнем площадей за 2000-2010 годы

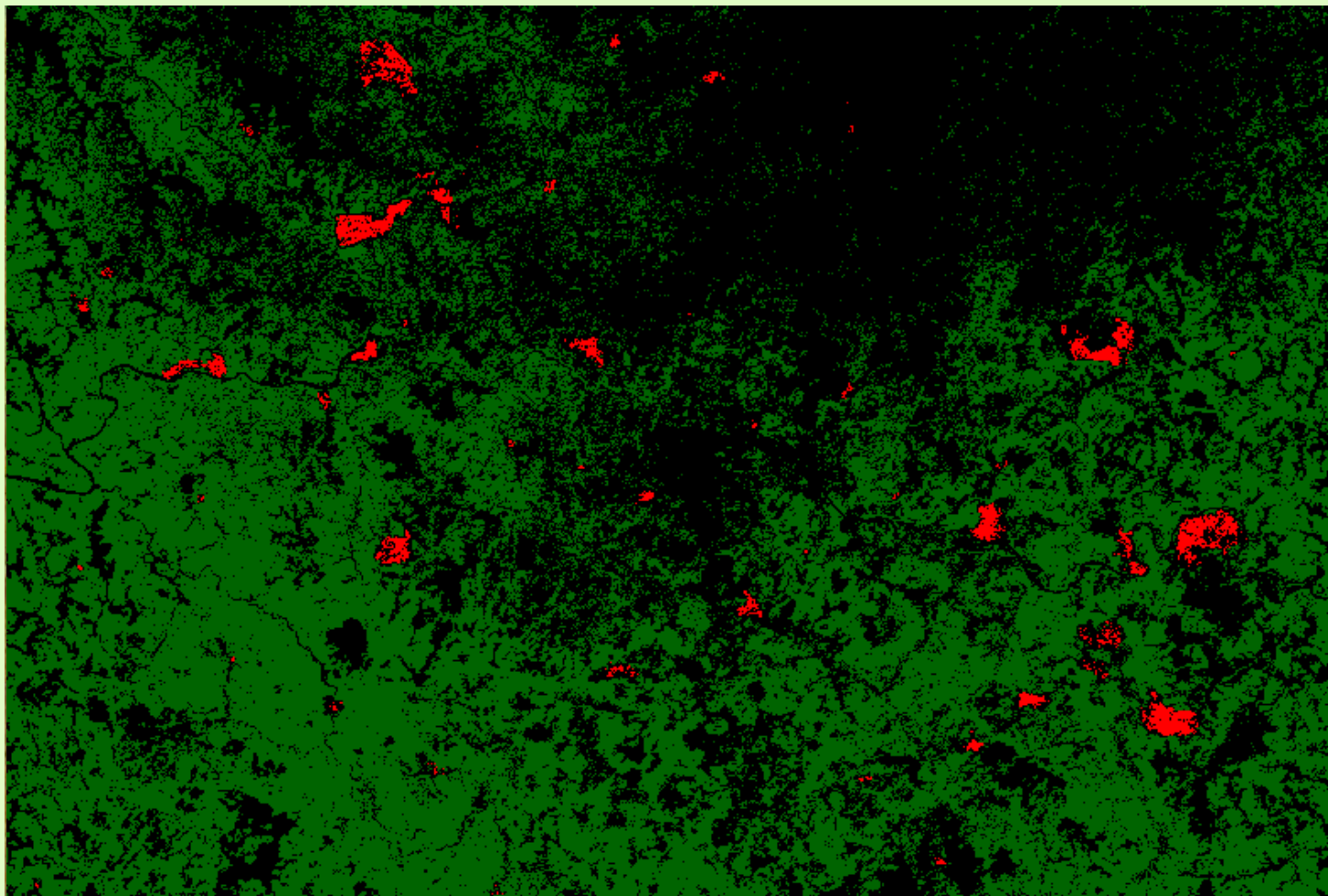
Для фильтрации данных тематических продуктов был использован индекс SWIR/NIR, который позволяет отделять сильно поврежденные участки леса от слабо поврежденных и неповрежденных

АЛГОРИТМ ФОРМИРОВАНИЯ ОБУЧАЮЩЕЙ ВЫБОРКИ



Для признака SWIR/NIR выбирались пороговые значения, которые отделяли класс гарей от класса неповрежденного леса.

ПРИМЕР ОБУЧАЮЩЕЙ ВЫБОРКИ



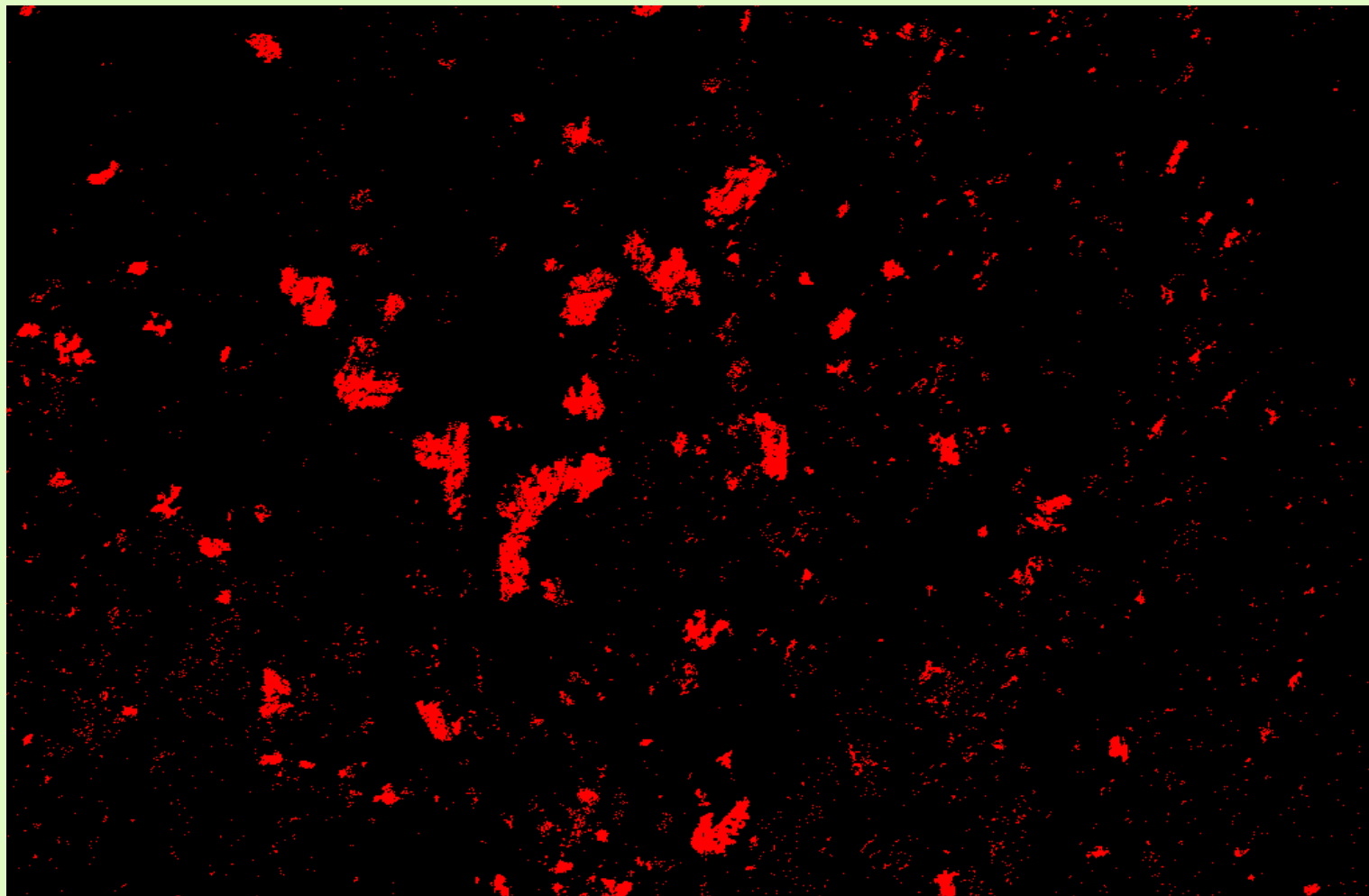
Обучающая выборка
по классу
неповрежденного
леса



Обучающая выборка
по классу гарей

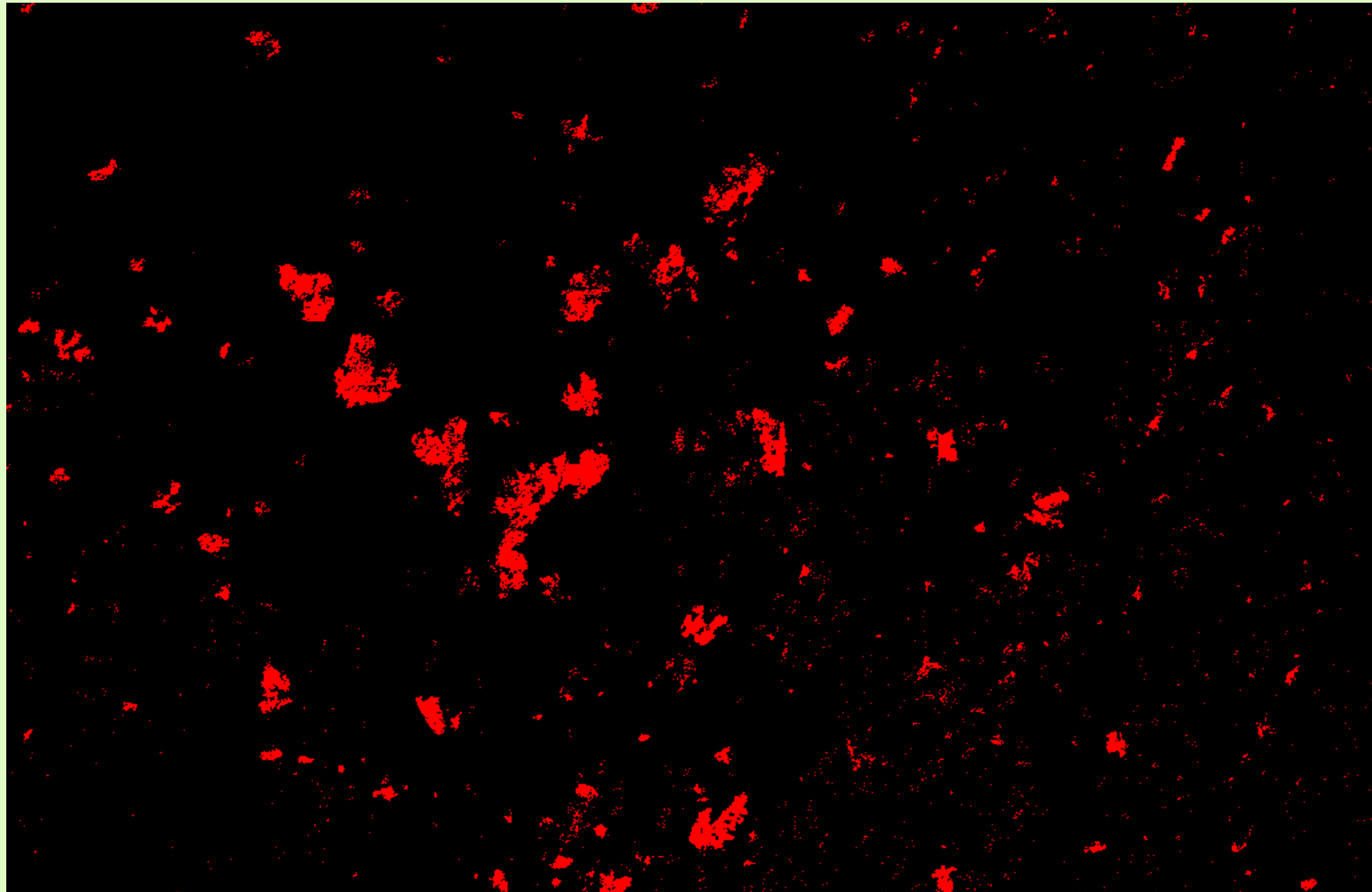
СОВМЕСТИНАЯ ОБРАБОТКА РАЗНОВРЕМЕННЫХ ДАННЫХ

Результат классификации данных за июнь:



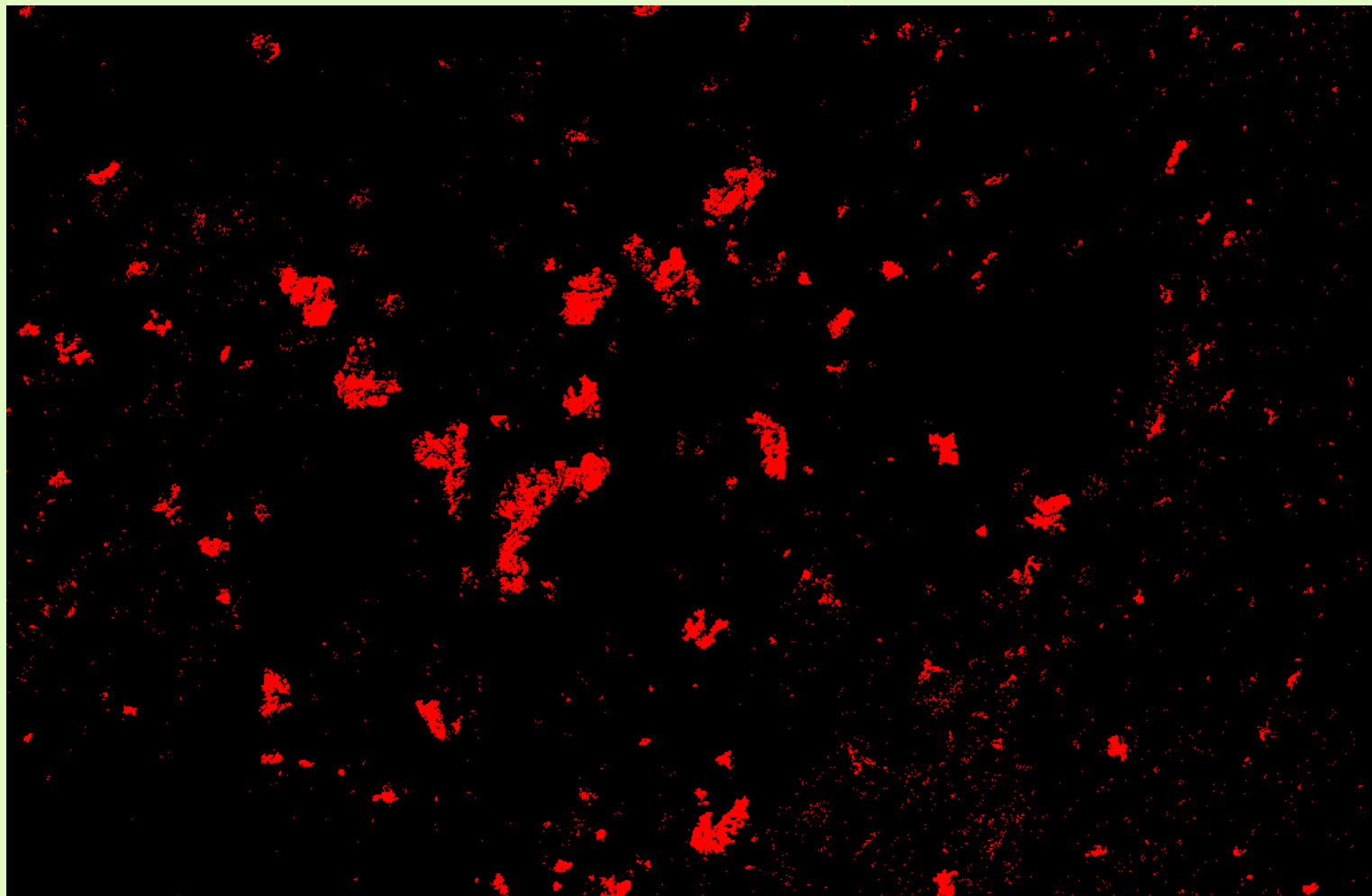
СОВМЕСТИНАЯ ОБРАБОТКА РАЗНОВРЕМЕННЫХ ДАННЫХ

Результат классификации данных за июль:



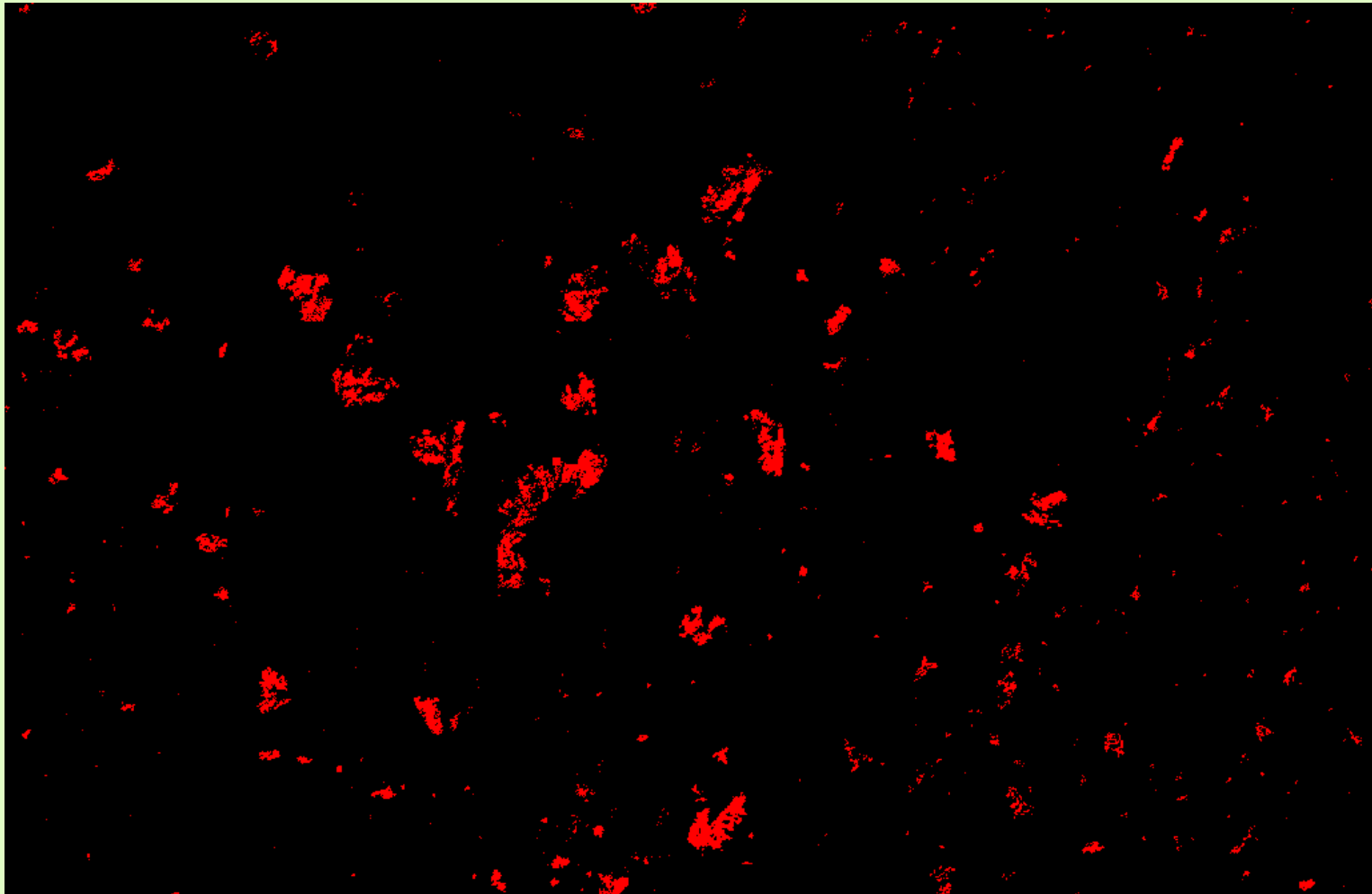
СОВМЕСТИМАЯ ОБРАБОТКА РАЗНОВРЕМЕННЫХ ДАННЫХ

Результат обработки данных за август:



СОВМЕСТИНАЯ ОБРАБОТКА РАЗНОВРЕМЕННЫХ ДАННЫХ

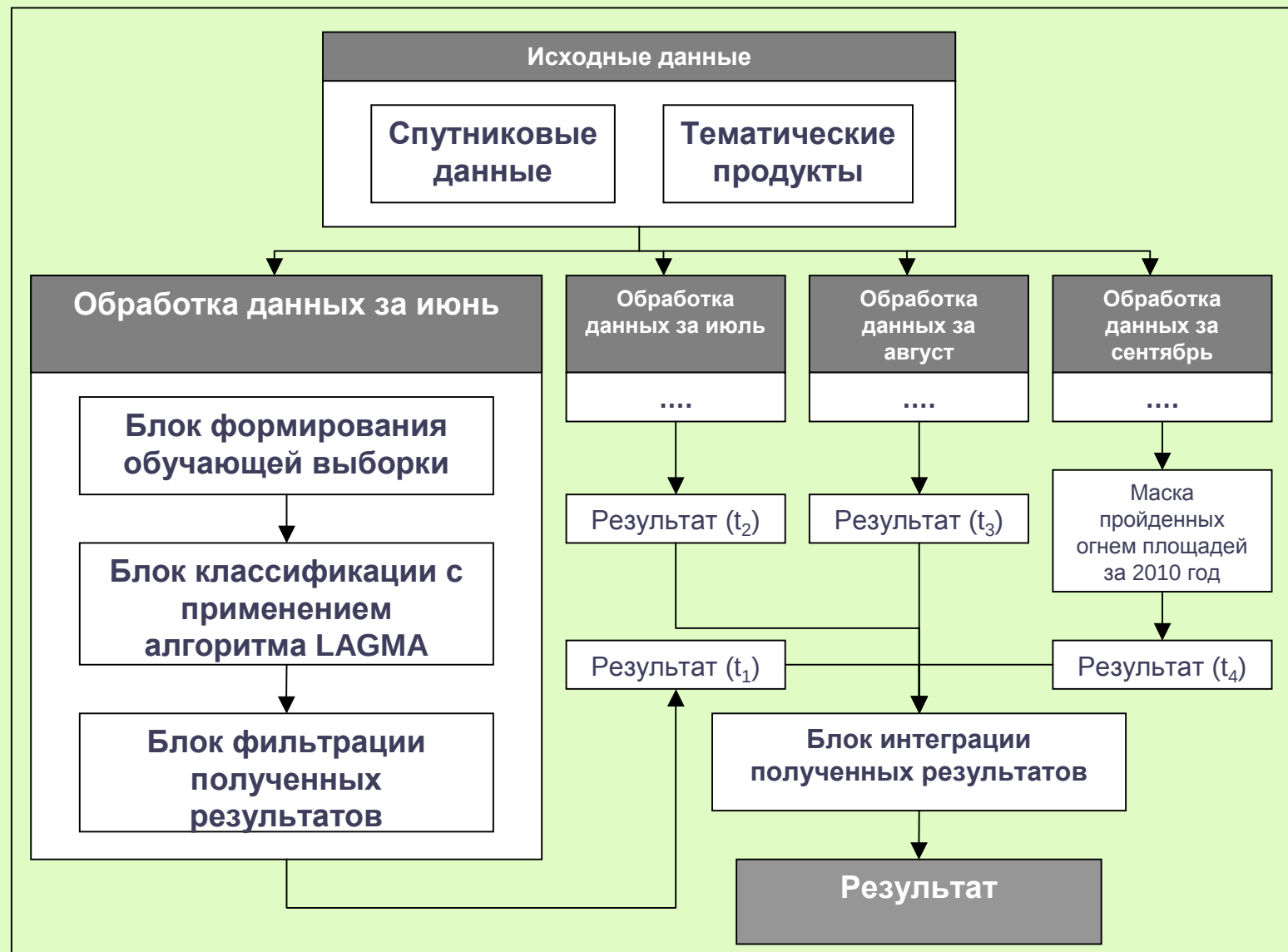
Интеграция полученных результатов:



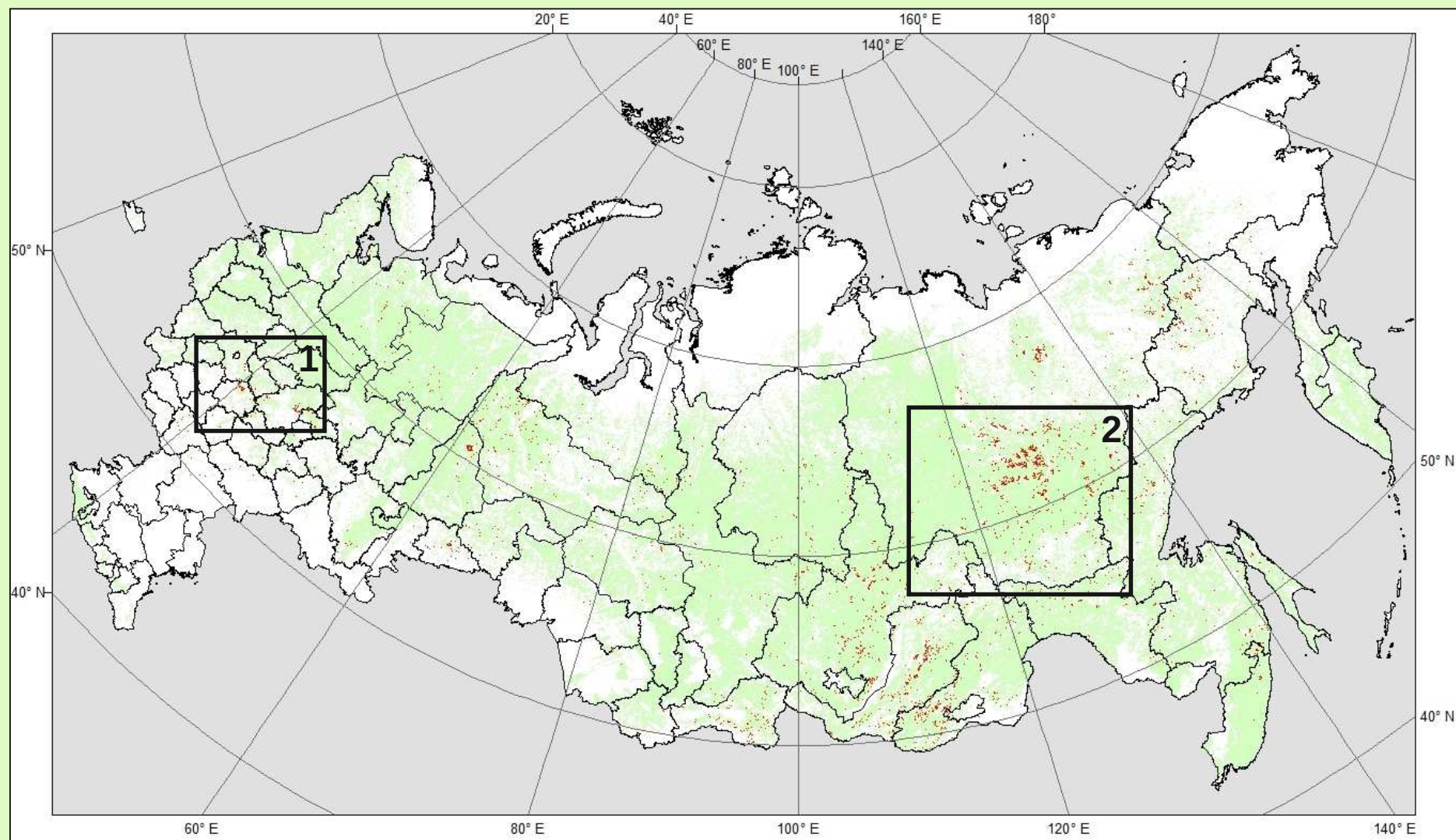
МЕТОД

1. Предварительная обработка и построение изображений вегетационного индекса RdSWVI;
2. Формирование обучающей выборки на основе тематических продуктов;
3. Классификация с использованием программного комплекса локально-адаптивной классификации LAGMA;
4. Маскирование результатов с использованием карты земного покрова за 2000 год;
5. Интеграция результатов обработки разновременных данных.

ОБЩАЯ БЛОК-СХЕМА МЕТОДА

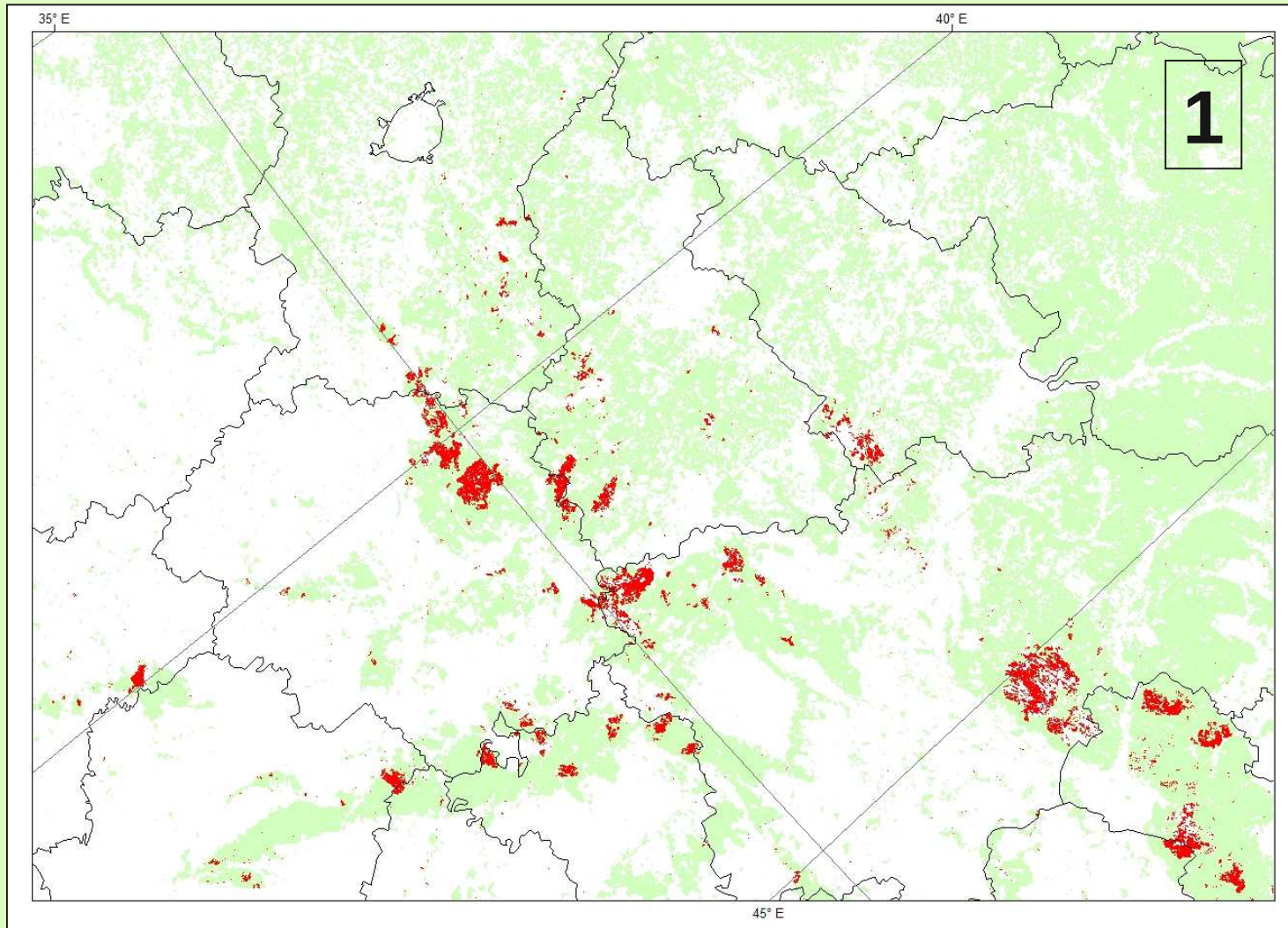


РЕЗУЛЬТАТЫ



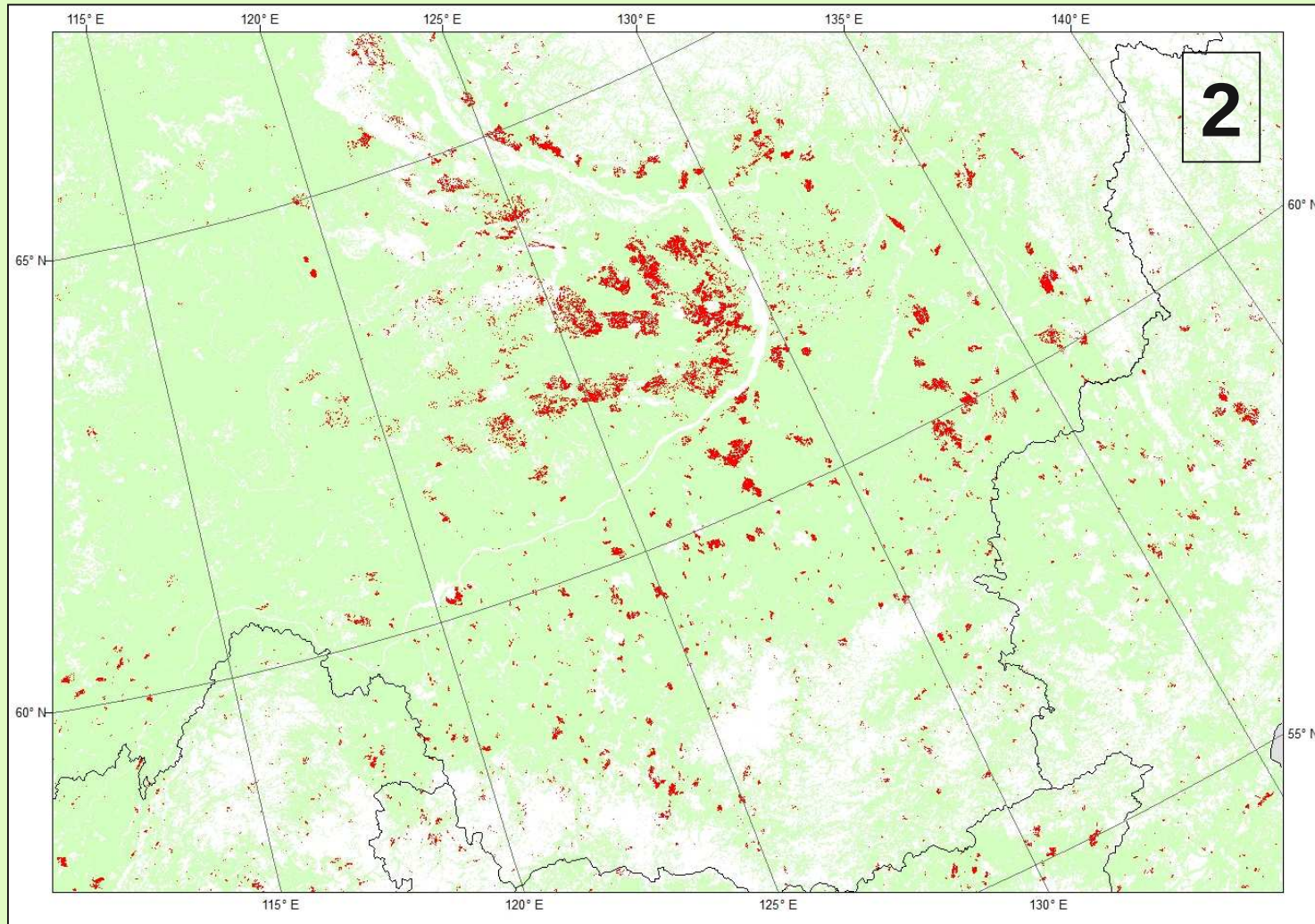
РЕЗУЛЬТАТЫ

Пример выявления гарей разных лет на европейской территории России:



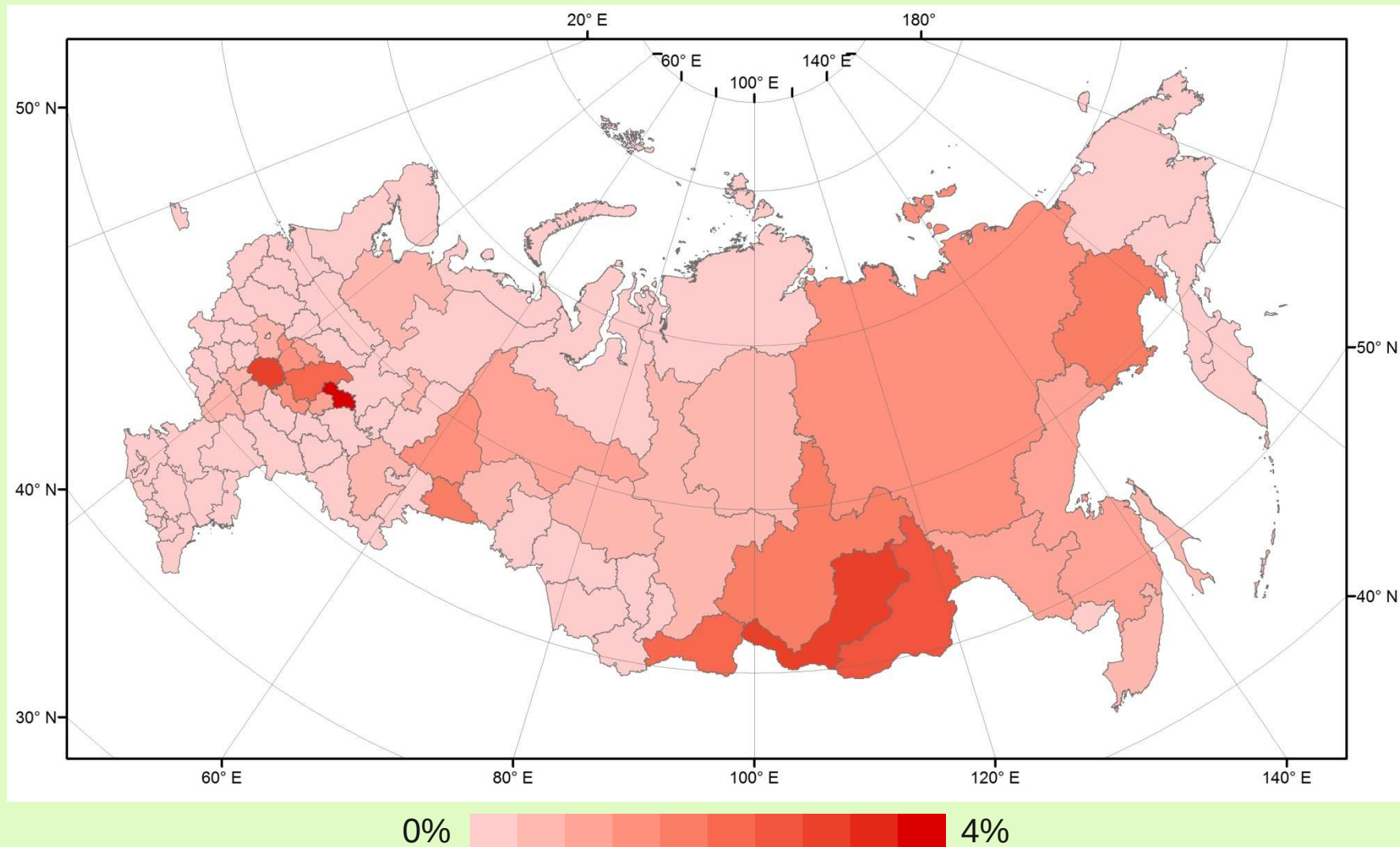
РЕЗУЛЬТАТЫ

Пример выявления гарей разных лет на территории Якутии:



РЕЗУЛЬТАТЫ

Доля площади, занятая лесными гарями:



ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

- Предложен метод выявления гарей различных лет на территории России;
- Получены предварительные данных о площадях гарей в составе земель лесного фонда на территории России.

ВЫВОДЫ И ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ

- Доработка алгоритма и построение технологии ежегодной оценки гарей различных лет на основе данных MODIS;
- Сравнительный анализ официальных данных и результатов работы метода;
- Проведение верификации на основе данных высокого пространственного разрешения, оценка точности и чувствительности метода.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!