

Применение ГИС-анализа в задачах прогнозирования лесных пожаров и оценки их последствий

Плотникова Александра

Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН

13 ДЕКАБРЯ 2017, МОСКВА



ЗАДАЧИ

1. Оценка вероятности возникновения лесных пожаров

<http://cepl.rssi.ru/r-and-d-3/>

2. Актуализация карт классов природной пожарной опасности лесной территории

<http://cepl.rssi.ru/r-and-d-4/>

3. Определение пожарных режимов наземных экосистем

<http://cepl.rssi.ru/news-2017-11-14/>



1. Оценка вероятности возникновения лесных пожаров

Методы оценки вероятности

Детерминированно-вероятностный подход

$$P_j = \sum \left[\underbrace{P_{ij}(A) * P_{ij}(FF/A)}_{\text{Антропогенная составляющая}} + \underbrace{P_{ij}(M) * P_{ij}(FF/M)}_{\text{Природная составляющая}} \right] * \underbrace{P_{ij}(C)}_{\text{Вероятность по метеоусловиям}}$$

Закон Пуассона

$$P_m = \frac{\lambda^m}{m! * e^\lambda}$$

где

m – прогнозируемое число пожаров в день ($m=0,1,\dots$),

λ – среднее число пожаров в день для каждого КПО [1,5]

Исходные данные



Оценка вероятности возникновения лесных пожаров

Статистический анализ данных по декадам

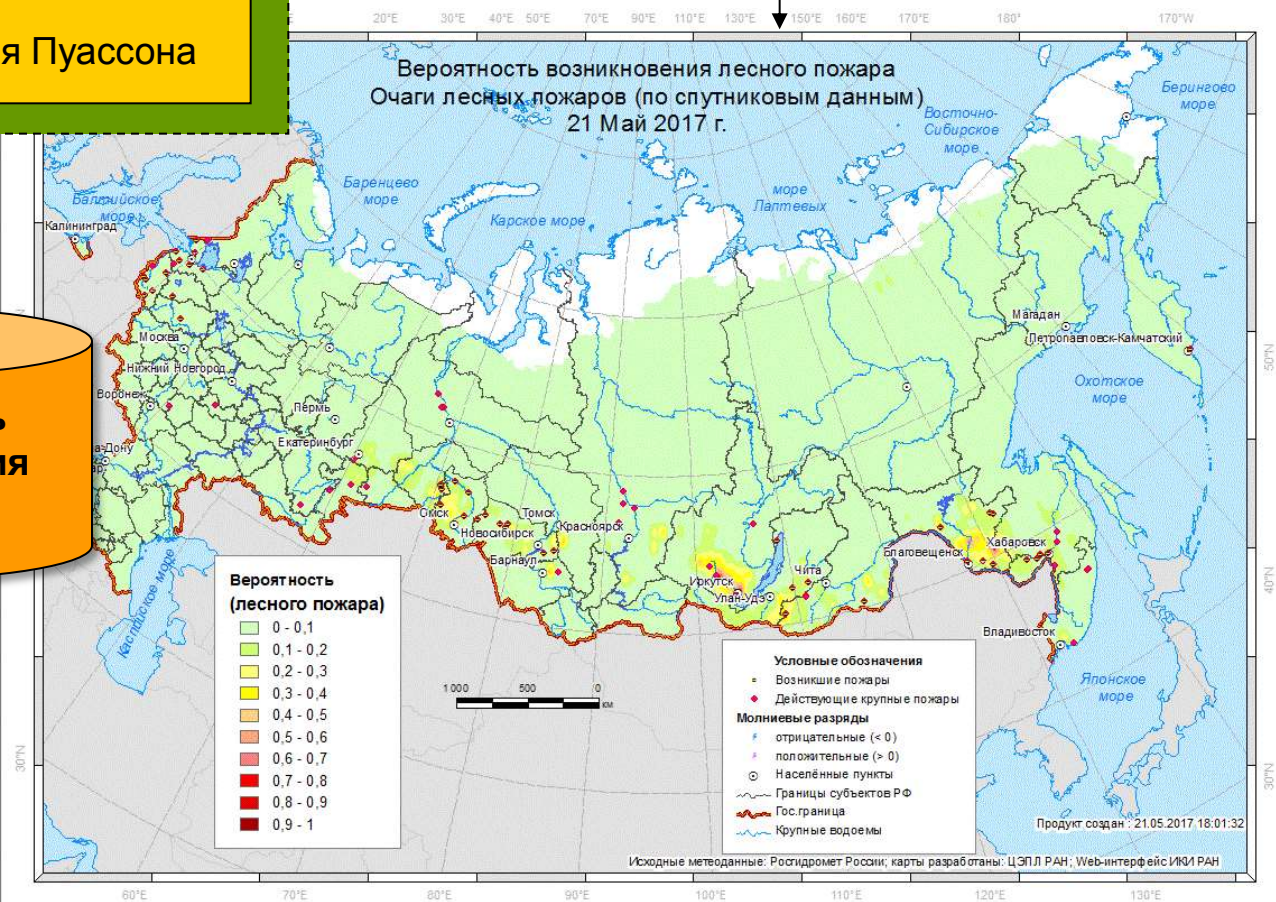
Определение среднего числа пожаров в день по каждому КПО (λ)

Построение распределения Пуассона

Картографическое отображение результатов:

Пространственная интерполяция полученных по ячейкам значений

Вероятность возникновения пожара



2. Актуализация карт классов природной пожарной опасности

Классификация природной пожарной опасности лесов*

Объект загорания

вырубки

характерные типы леса

другие категории насаждений и безлесных пространств

Наиболее вероятные виды пожаров

низовые

верховые

Условия и продолжительность периода возможного возникновения и распространения пожаров

Весь пожароопасный сезон

Периоды пожарных максимумов:
весенний – летний – осенний

1-й класс
очень высокая ППО¹

2-й класс
высокая ППО

3-й класс
средняя ППО

4-й класс
слабая ППО

5-й класс
отсутствует ППО

¹ ППО – природная пожарная опасность

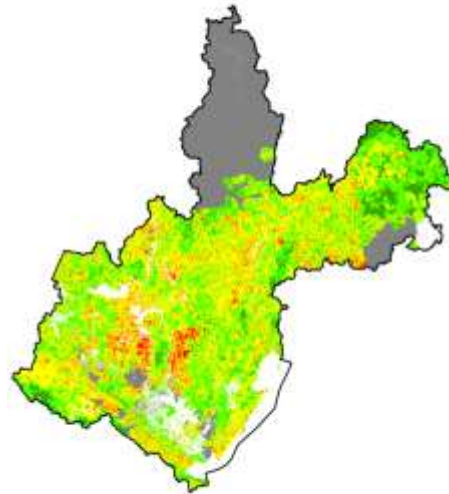
* Приказ Рослесхоза от 5 июля 2011 г. № 287

«Об утверждении классификации природной пожарной опасности лесов и классификации пожарной опасности в лесах в зависимости от условий погоды»

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

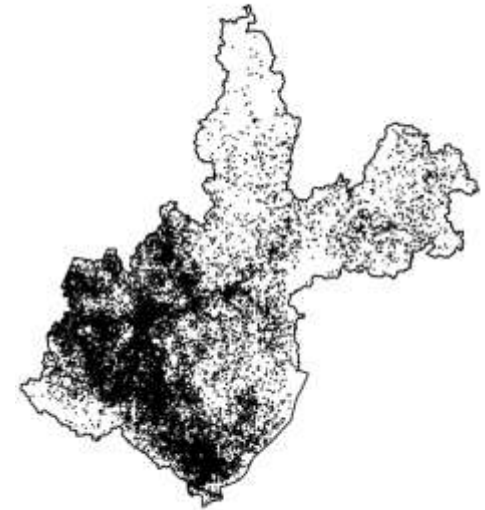


**Карта
растительного покрова**



Лесной план субъекта РФ

— данные о КППО на поквартальном уровне

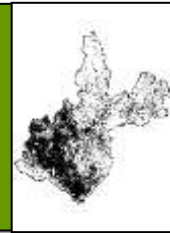


Многолетние данные:

- пожары
- метеонаблюдения

Метод актуализации карт классов природной пожарной опасности

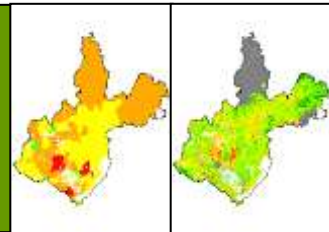
1. Определение КППО квартала по многолетним данным о пожарах



2. Оценка площадей классов растительности



3. Итеративный поиск аналогов

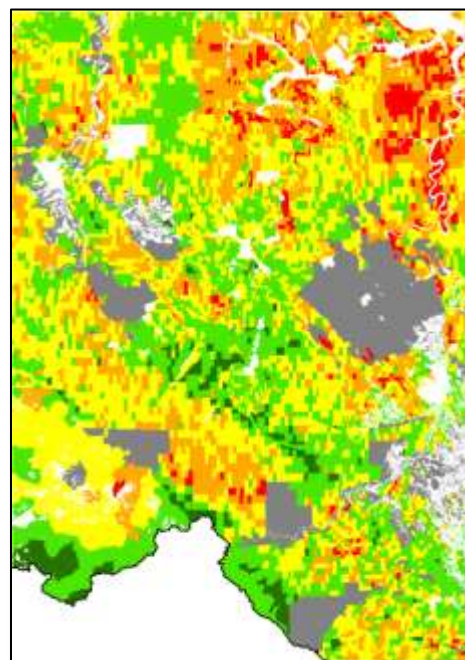
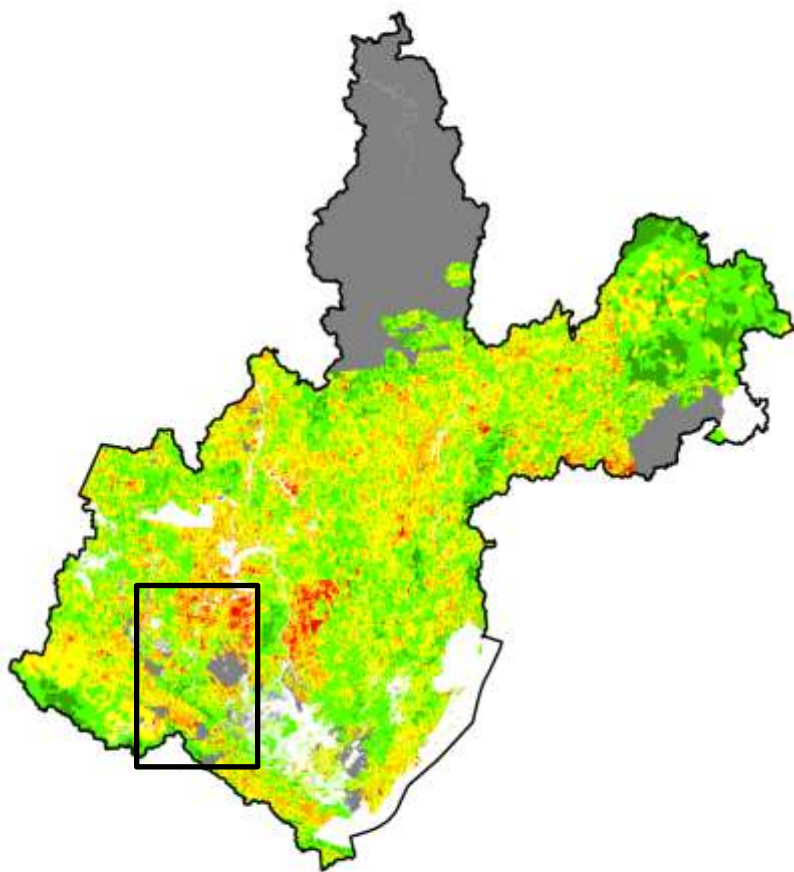


4. Нахождение преобладающего КППО среди аналогов

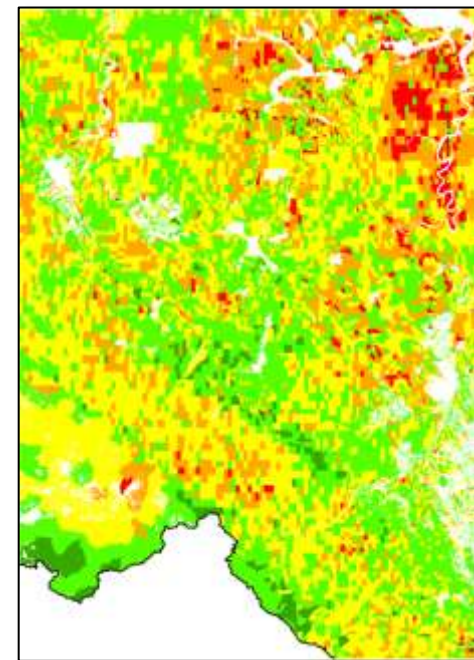


Результаты

Заполнение пропусков в БД КППО квартальной сети из лесного плана



КППО
лесного плана



Заполненные
пропуски в КППО

3. Определение пожарных режимов наземных экосистем

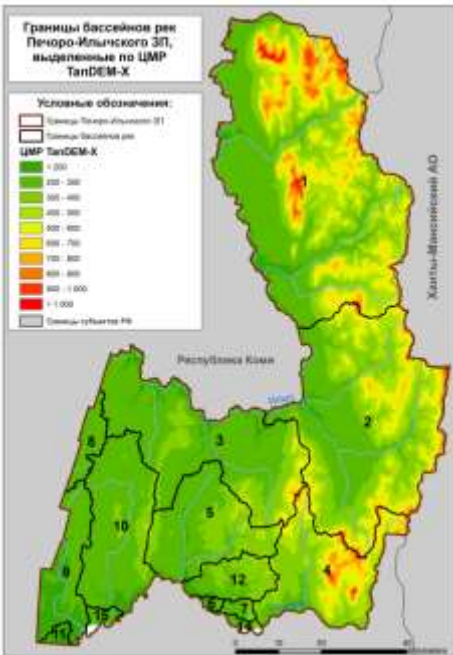
Пожарный режим

- степень воздействия огня на лесные экосистемы, приводящего к полному или частичному изменению состояния и видового состава леса на многие годы

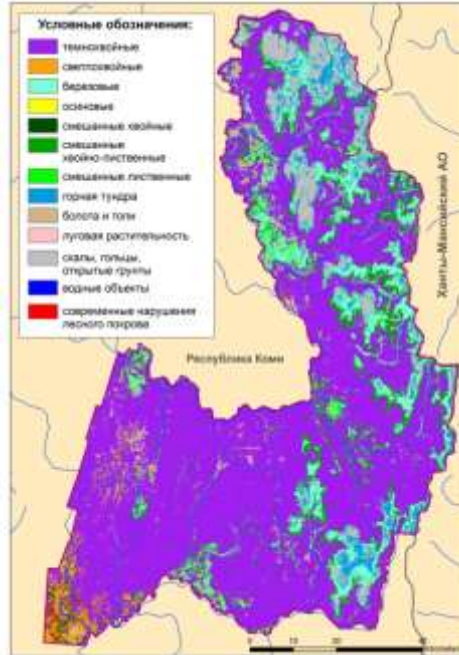
1. как часто на исследуемой территории обычно происходят пожары?

2. каково влияние пожаров на экосистему?

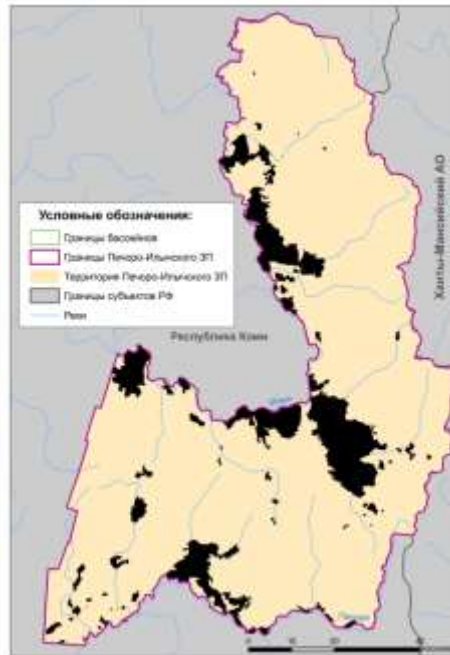
ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ



Цифровая модель рельефа



Карта наземных экосистем



Данные о истории пожаров за последние 150 лет



Данные об обнаруженных авиацией пожарах, начиная с 1987 г.

Анализ многолетней статистики повреждений лесов от пожаров в границах бассейнов рек

частота возникновения пожаров (по авиационным данным)

тип пожаров – верховой/низовой

средняя площадь пожаров

СКО площади пожаров

доля пройденной огнем площади бассейна реки

Результаты

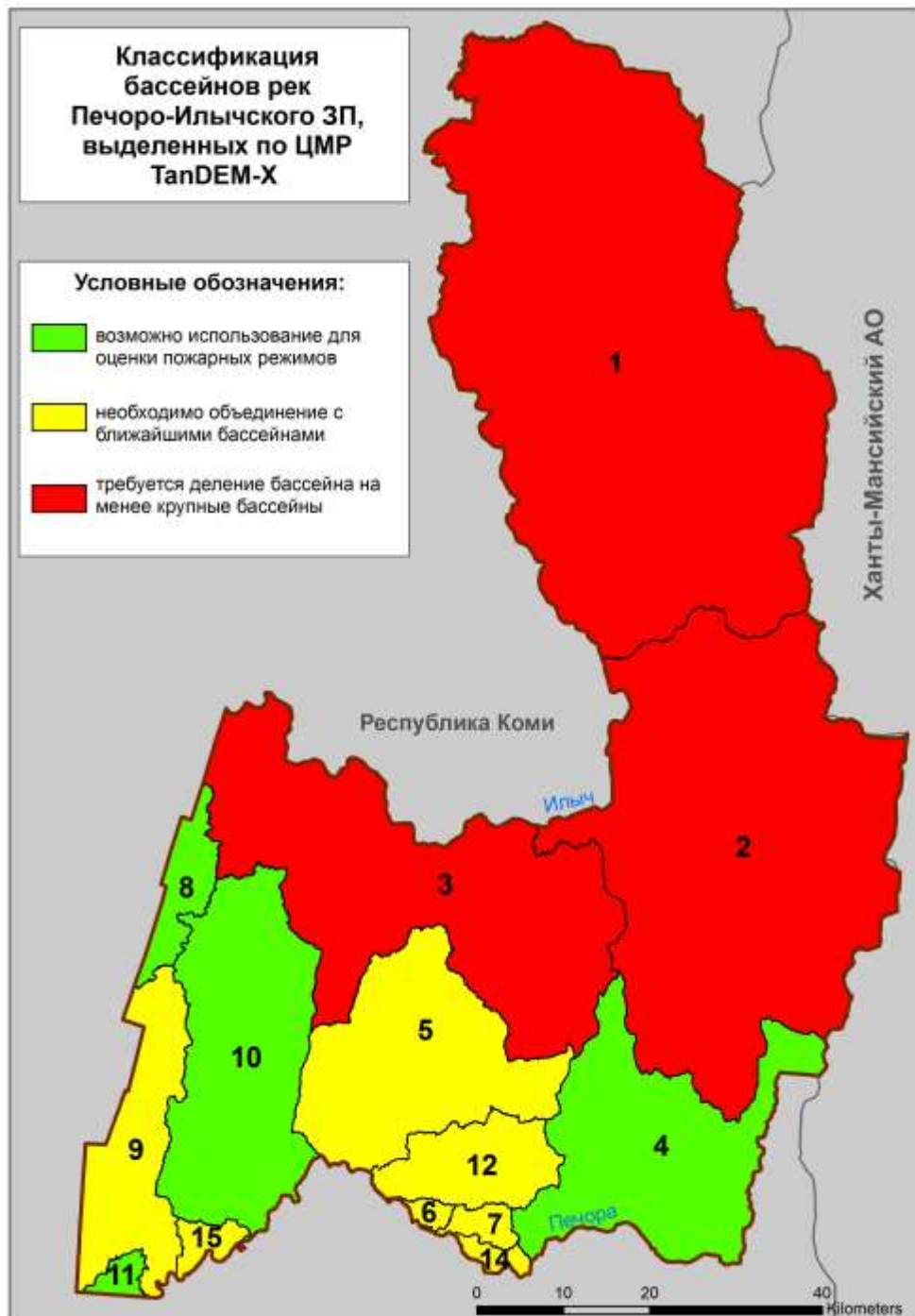
✓ доминирующие типы экосистем и породной структуры лесов

✓ многолетняя статистика повреждений лесов от пожаров

возможно использование для оценки пожарных режимов

необходимо объединение с ближайшими бассейнами

требуется деление на менее крупные бассейны



ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

План мастер-класса

1. Нахождение показателей горимости лесов административных районов субъекта РФ:
 - количество зарегистрированных лесных пожаров в исследуемый год,
 - среднемноголетнее число пожаров,
 - количество пожаров, нормированное на площадь административного района.
2. Автоматизация обработки многолетних наборов пространственных данных
3. Вопросы

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН

<http://cepl.rssi.ru/>

Плотникова Александра

alexandra@ifi.rssi.ru

