

**Шестая Всероссийская Открытая конференция
«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА»**

**ПРИМЕНЕНИЕ
ДЕТЕРМИНИРОВАННО-ВЕРОЯТНОСТНОГО
ПОДХОДА К ОЦЕНКЕ РИСКА
ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ НА
ФЕДЕРАЛЬНОМ УРОВНЕ**

Подольская А.С., Ершов Д.В.

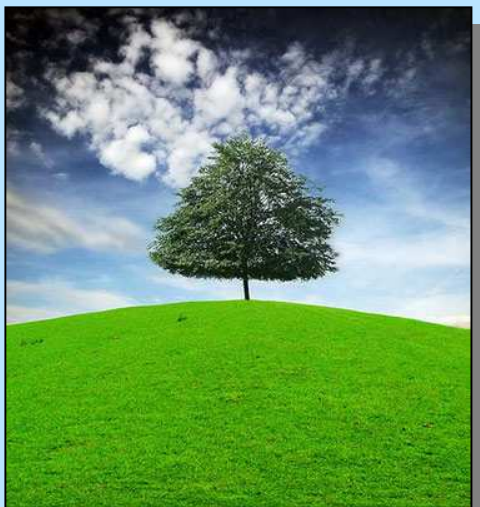


**Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов
РАН**

Москва, ИКИ РАН, 10-14 ноября 2008 г.

Цель исследования

Определить вероятность возникновения
лесного пожара, применив
детерминированно-вероятностный подход



МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Вероятность возникновения пожара

$$P_j = \sum_{i=1}^N [P_{ij}(A) * P_{ij}(FF/A) + P_{ij}(M) * P_{ij}(FF/M)] * P_{ij}(C)^*$$

Антропогенный фактор

$P_{ij}(A) \approx N_a / N_{пс}$
 $P_{ij}(FF/A) \approx N_{па} / N_{кп}$

Природный фактор

$P_{ij}(M) \approx N_m / N_{пс}$
 $P_{ij}(FF/M) \approx N_{пм} / N_{кп}$

N_a – число дней в ПС с антропогенной нагрузкой

$N_{па}$ – число пожаров от антропогенной нагрузки

N_m – число дней с молниевыми разрядами

$N_{пм}$ – число пожаров от молниевых разрядов

$N_{пс}$ – общее число дней в ПС

$N_{кп}$ – общее число пожаров в ПС

* Барановский Н.В., Гришин А.М., Лоскутникова Т.П. , 2003

Вероятность возникновения пожара по метеоусловиям

$$P_{ij}(C) \approx P^k(C) = P^k(I) * P^k(FF/ I)$$



$P^k(I)$ – вероятность пожарной опасности

$P^k(FF/ I)$ - вероятность возникновения пожара в результате ПО

$$P^k(I) \approx N_{И}^k / N_{пс}$$

$$P^k(FF/ I) \approx N_{пн}^k / N_{кп}$$

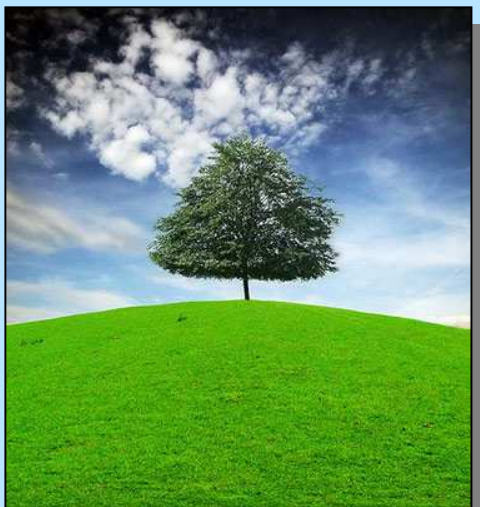
k - КПО ($1 \leq k \leq 5$)

$N_{И}^k$ – число дней с КПО k

$N_{пн}^k$ – число пожаров в дни с КПО k

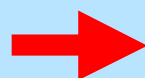
Задачи исследования

- Найти антропогенную составляющую вероятности
- Найти природную составляющую
- Найти вероятность возникновения пожара по метеоусловиям

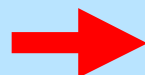


ОБРАБОТКА ИСХОДНЫХ ДАННЫХ

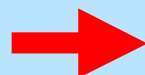
1



Обнаруженные пожары



Причины пожаров



Длительность пожароопасного
сезона по метеостанциям

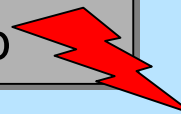
Причины возникновения пожаров

Код	Причина
1	На местах лесозаготовок
2	От сельхозпалов
3	От гроз
4	По вине местного населения
5	От сжигания порубочных остатков
6	В районах работ экспедиций
7	От железных дорог МПС
8	По невыясненным причинам

Антропогенный
фактор

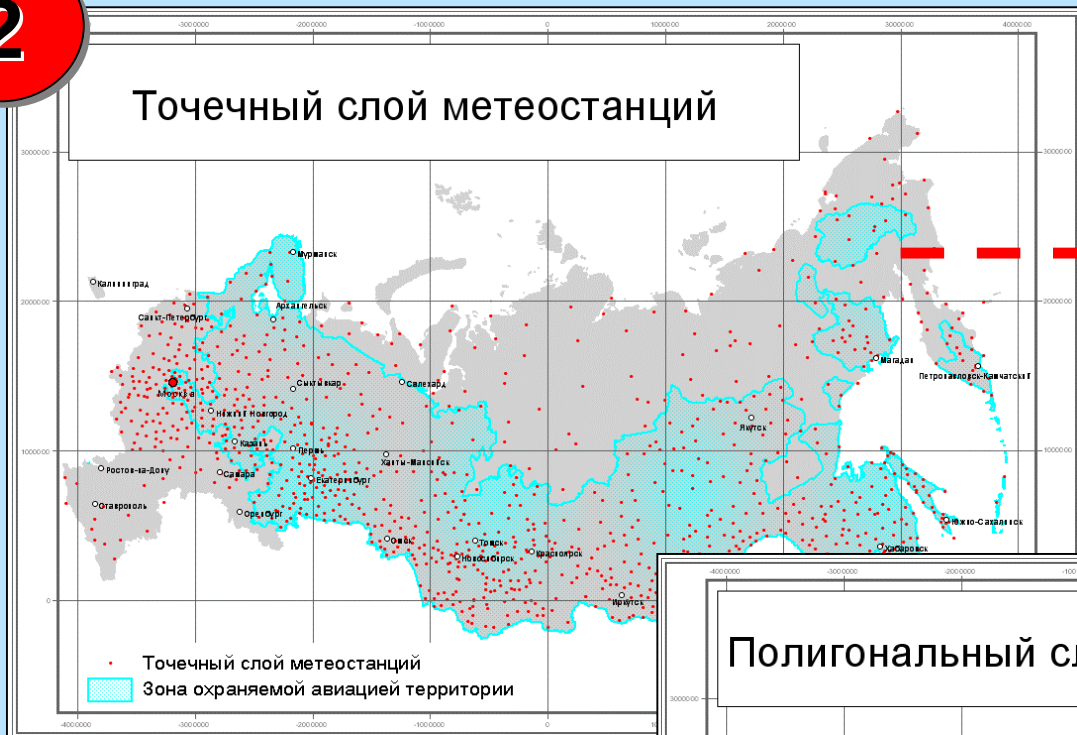


Природный
фактор



2

Точечный слой метеостанций



Полигональный слой метеостанций



Данные по метеостанции

Общее количество
пожаров

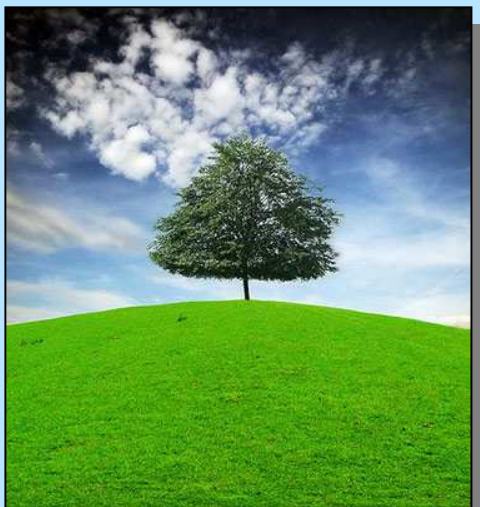
Количество пожаров от
природного фактора

Количество пожаров от
антропогенного фактора

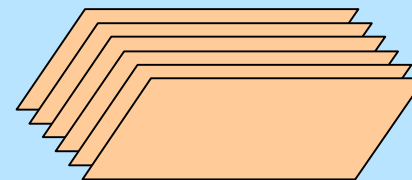
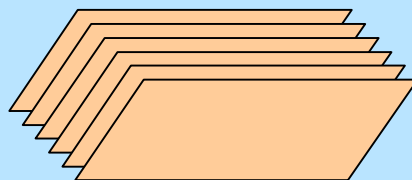
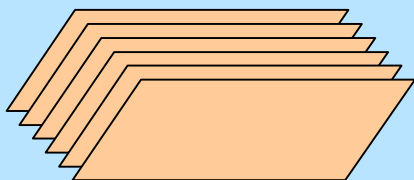
3

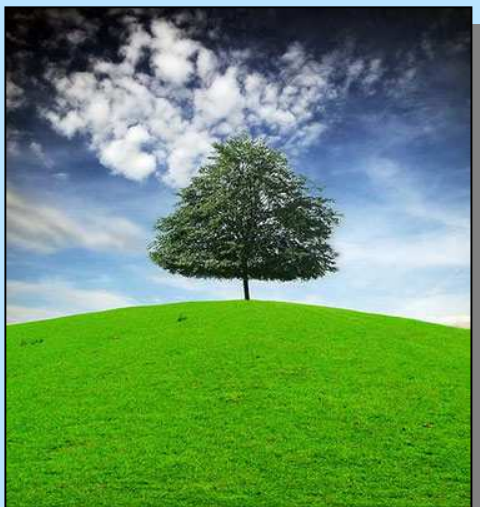
Класс пожарной
опасности

КПО						
INDX	12.05.2005	13.05.2005	14.05.2005	15.05.2005	16.05.2005	17.05.2005
22235	1	1	1	1	1	1
23327	1	1	1	2	2	2
23330	1	1	1	1	1	1
23368	1	1	1	1	1	1
23410	1	1	2	2	2	2
23418	2	2	2	2	2	2
23445	1	1	1	2	2	2
23453	1	1	1	1	1	1
23503	2	2	2	2	2	2
23527	1	2	2	2	2	2
23552	1	1	1	1	1	1
23606	2	2	2	2	2	2
23612	2	2	2	2	2	2
23625	2	2	2	2	2	2
23629	2	2	2	2	2	2
23631	1	2	2	2	2	2
23635	1	1	2	2	2	2
23657	1	1	1	1	2	2



ПЕРИОДЫ ПОЖАРООПАСНОГО СЕЗОНА



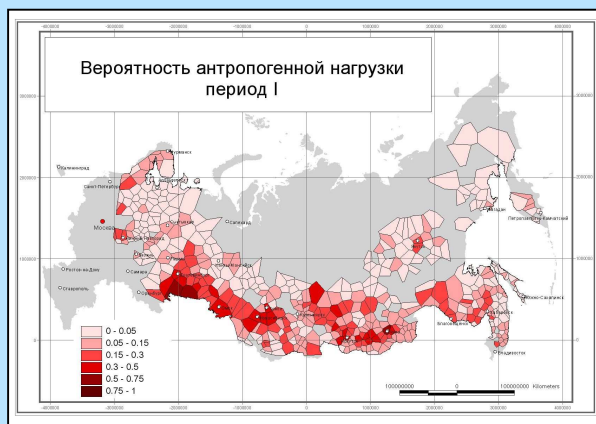


РЕЗУЛЬТАТЫ

Антропогенная составляющая

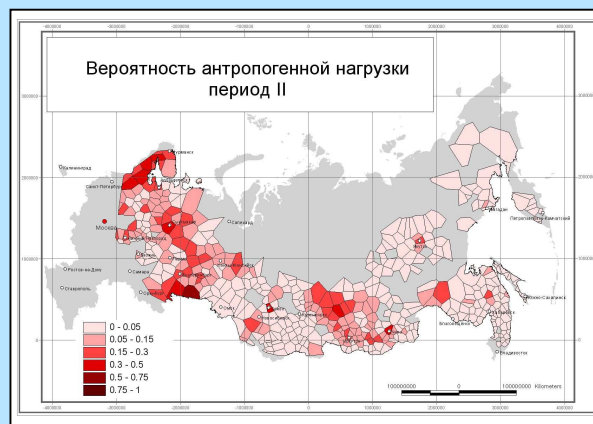
I

период



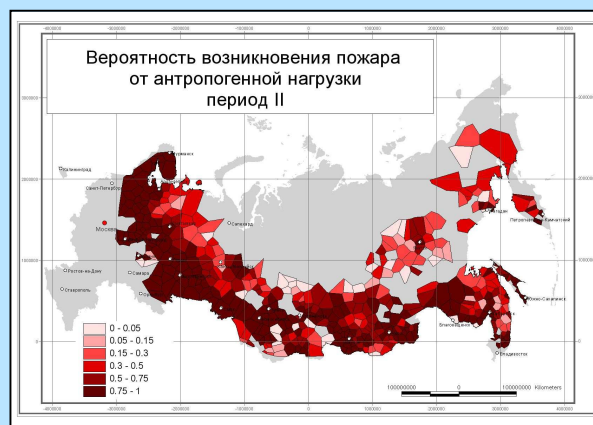
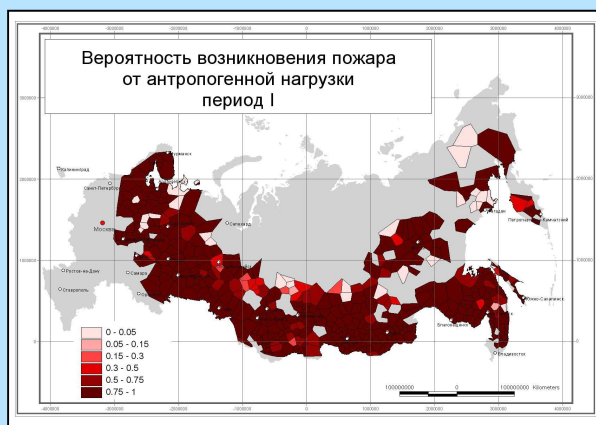
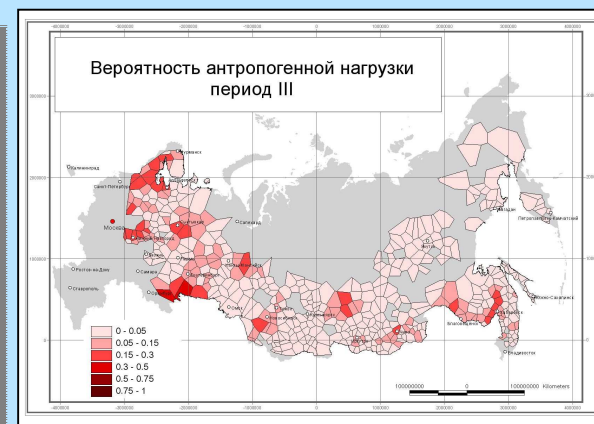
II

период



III

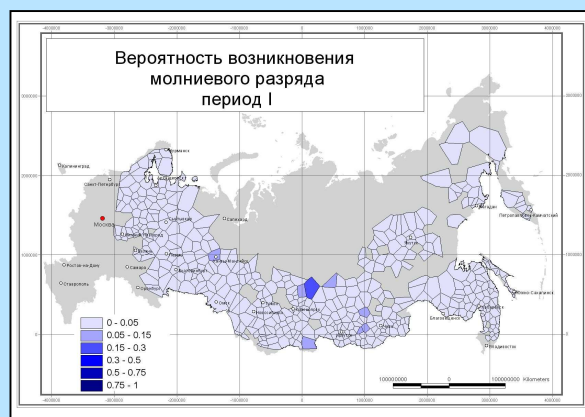
период



Природная составляющая

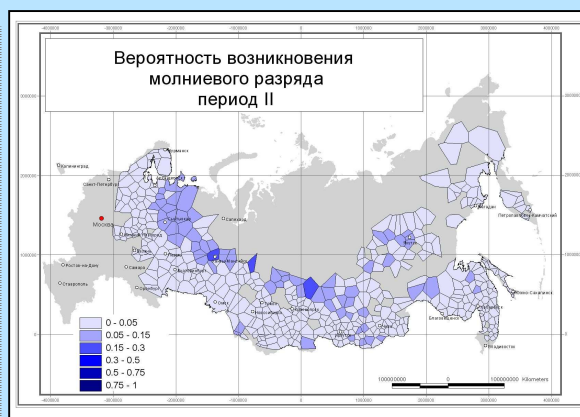
I

период



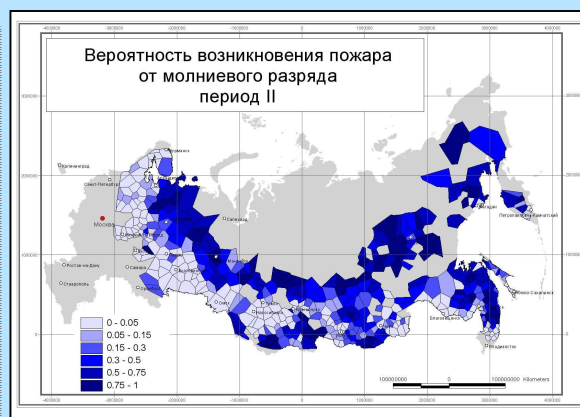
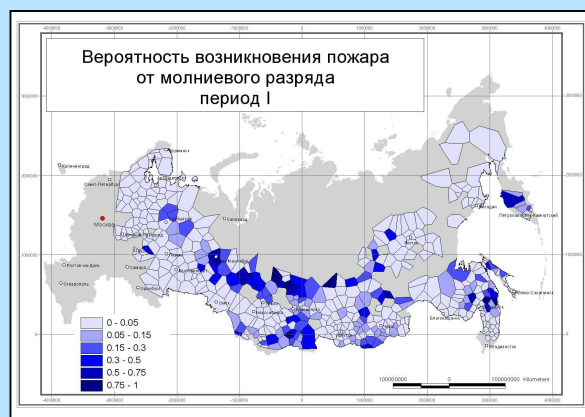
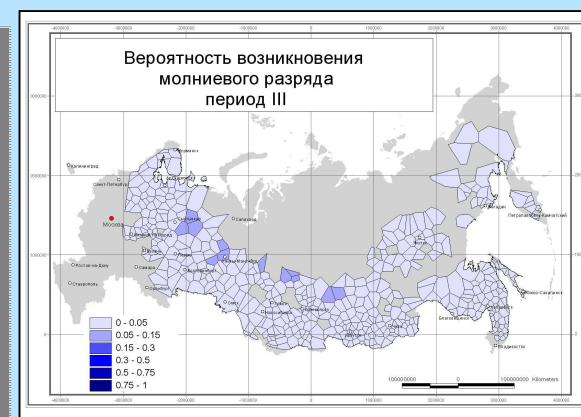
II

период



III

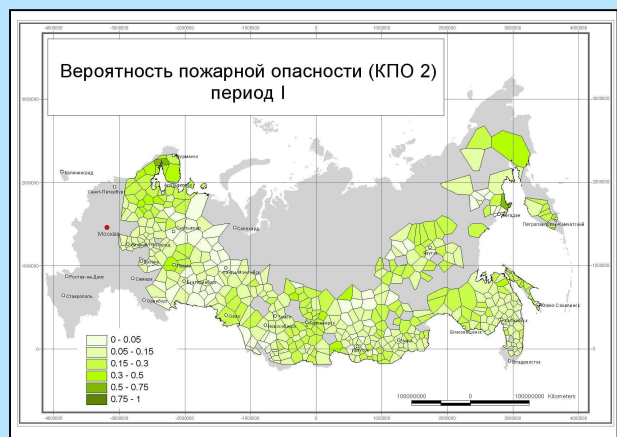
период



Вероятность возникновения пожара по метеоусловиям (КПО 2)

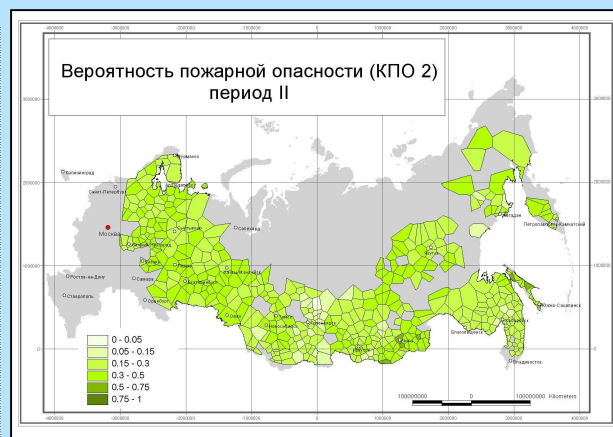
I

период



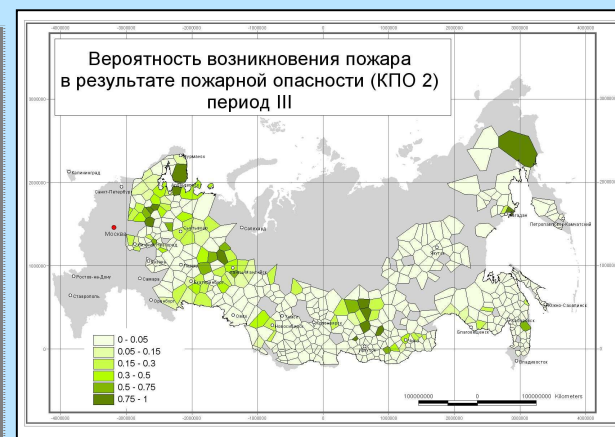
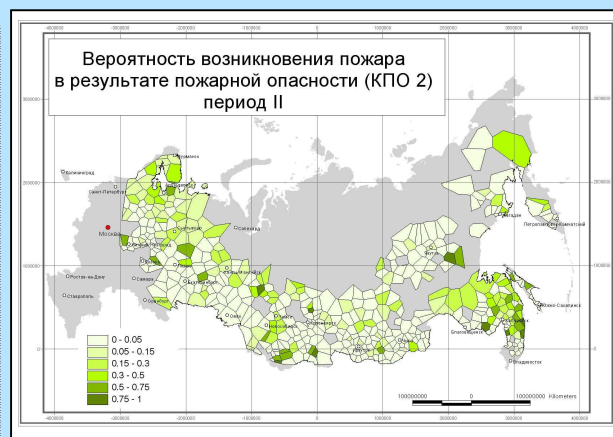
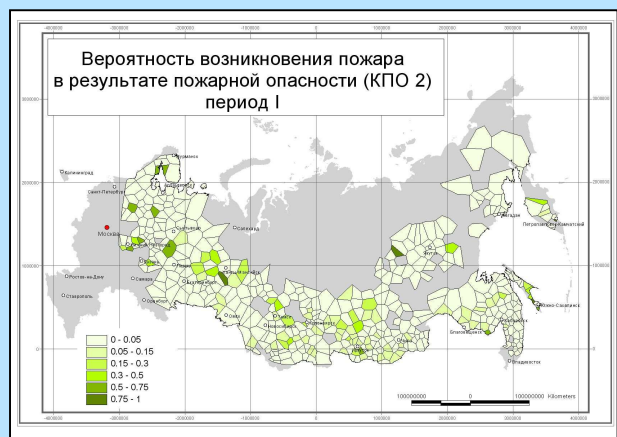
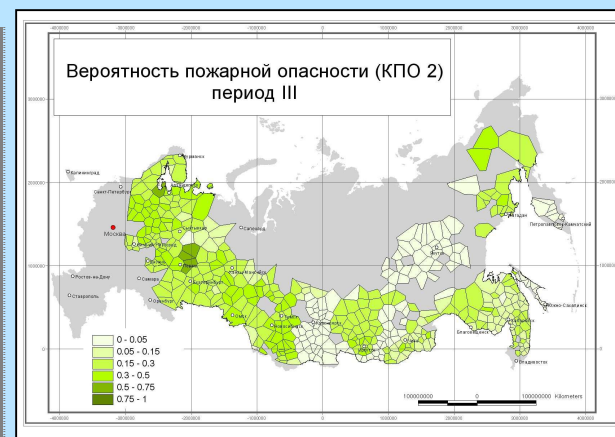
II

период



III

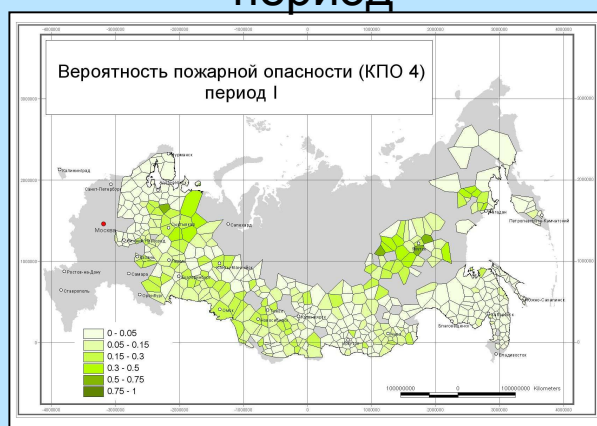
период



Вероятность возникновения пожара по метеоусловиям (КПО 4)

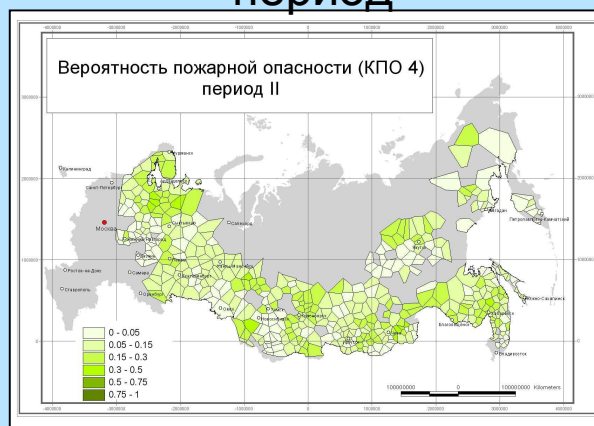
I

период



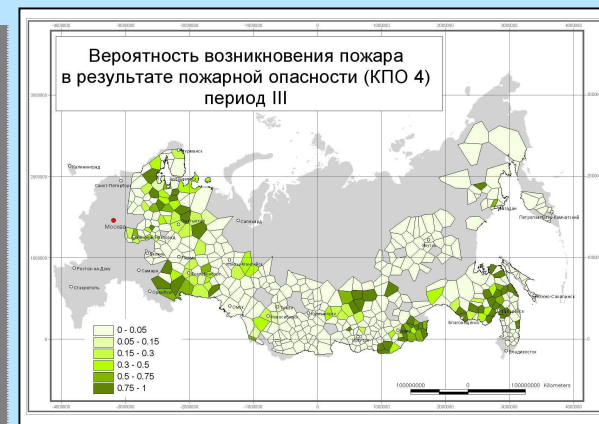
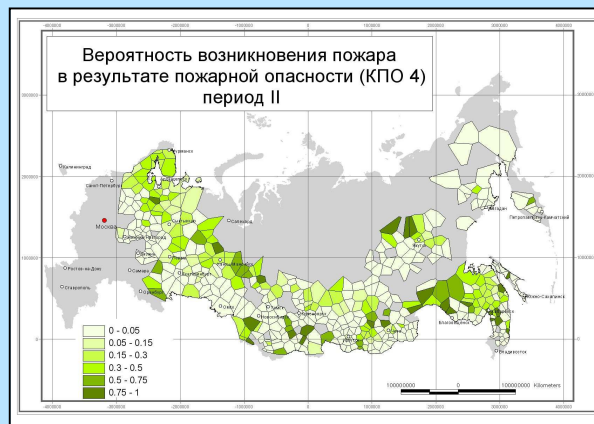
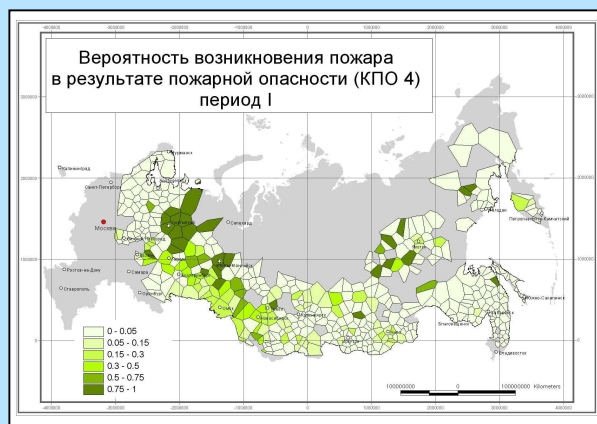
II

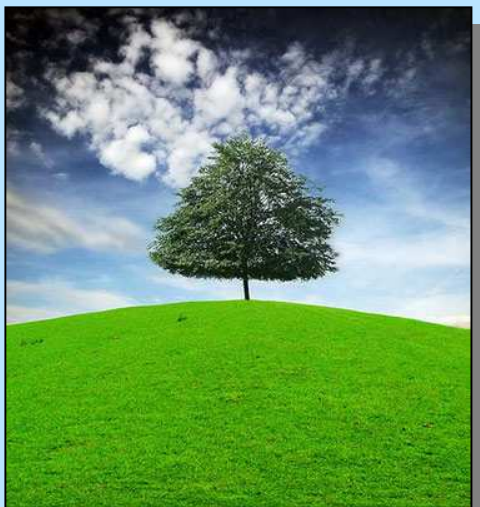
период



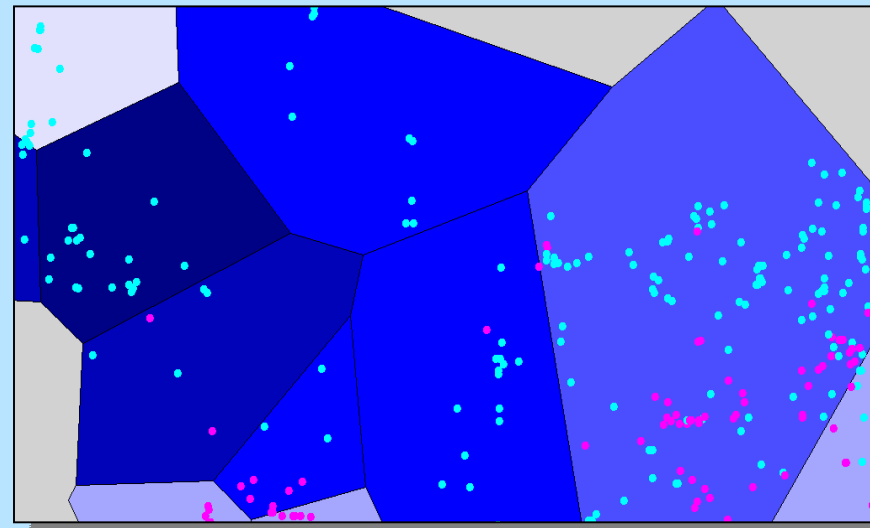
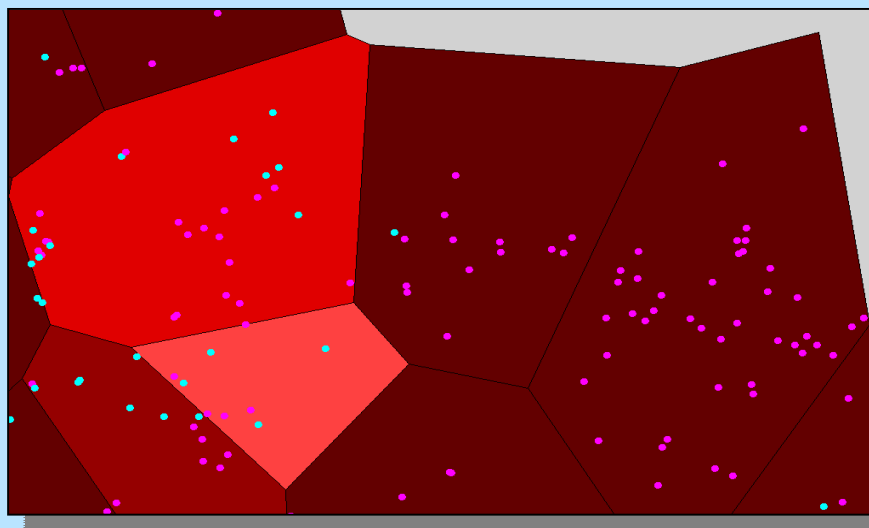
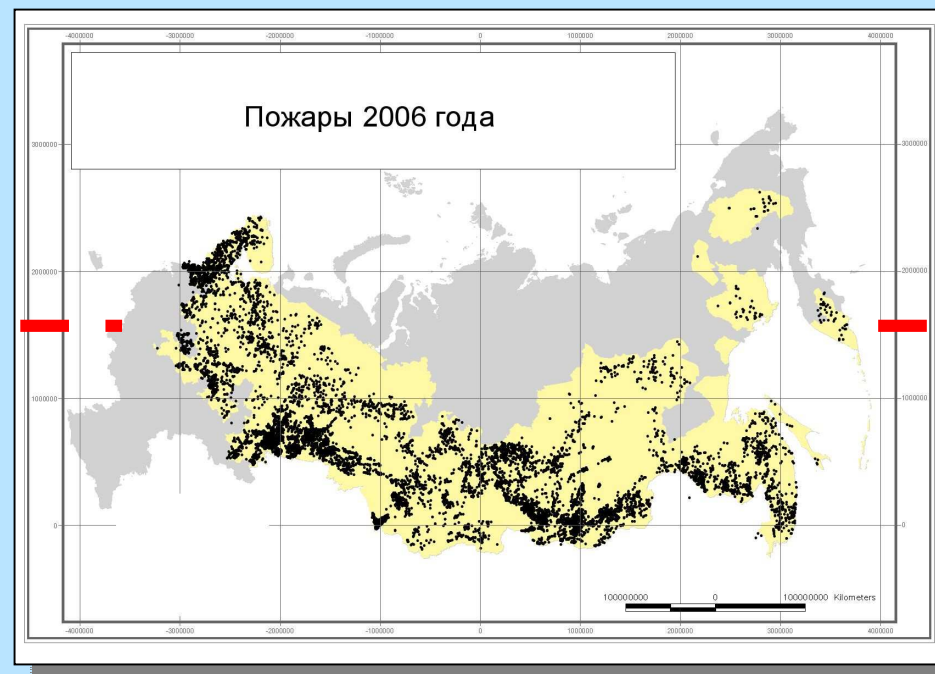
III

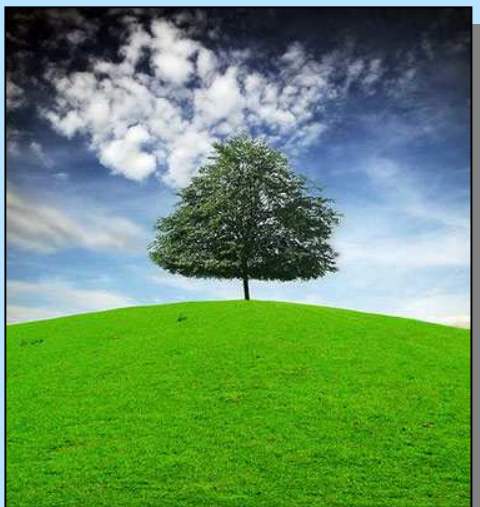
период





ПРОВЕРКА РЕЗУЛЬТАТОВ





ВЫВОДЫ

- Модель позволяет давать количественную оценку вероятности возникновения пожара
- Необходимо использовать данные за более длительный период наблюдений с целью получения вероятностных оценок возникновения пожара по каждому дню

Спасибо за внимание!

Дмитрий Ершов

ershov@ifi.rssi.ru

Александра Подольская

alexandra@ifi.rssi.ru