



Двадцать третья международная
конференция "СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ
ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ИЗ
КОСМОСА"

Методы дистанционного
зондирования растительных и
почвенных покровов

Москва 2025

Пространственно-временной анализ пирогенных воздействий на федеральные ООПТ Среднего Поволжья в XXI веке

Автор: Сафин Карим Исламович, студент 4-го курса. Факультет географии и геоинформационных технологий. НИУ ВШЭ



Актуальность исследования

Среднее Поволжье представлено восточной частью Восточно-Европейской равнины и предгорья Урала и обладает уникальными лесными заповедниками и национальными парками, охраняющими редкие виды флоры и фауны. Всего в данном регионе 8 заповедников и 5 национальных парков.

Одной из главных проблем и угроз, которая представляет большую опасность для Федеральных ООПТ и их обитателей в 21 веке – пирогенные воздействия.

Благодаря наличию данных о температуре и осадках, а по тепловым аномалиям, территориям ООПТ, дорогам и населённым пунктам возможно провести корреляционный анализ зависимости количества термоточек от климатических условий, близости к дорогам, заповедникам и национальным паркам региона.



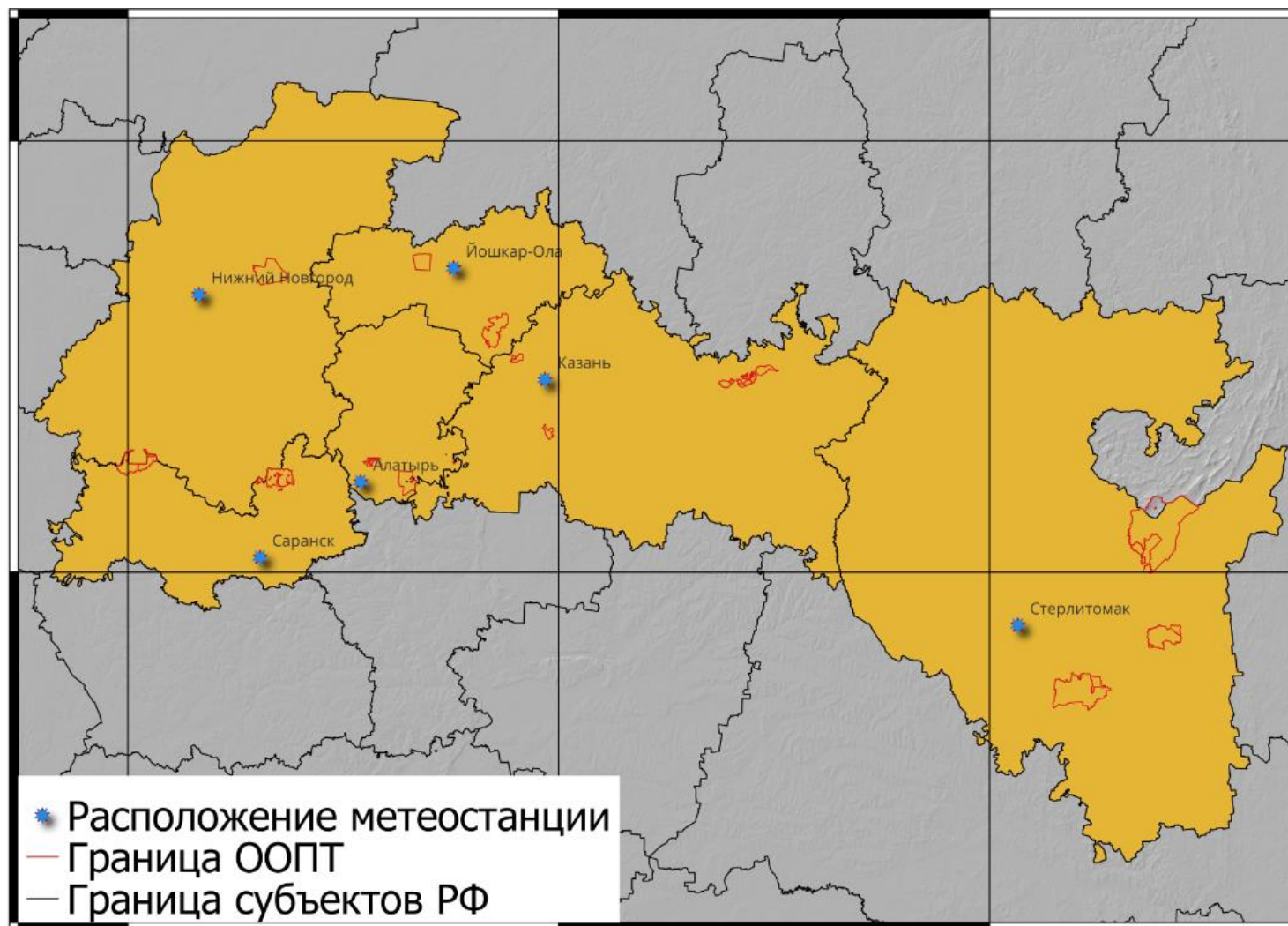


ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОЕКТА

Цель работы – провести сравнительный анализ количества тепловых аномалий в зависимости от климатических условий, близости к дорогам, заповедникам и национальным паркам региона.

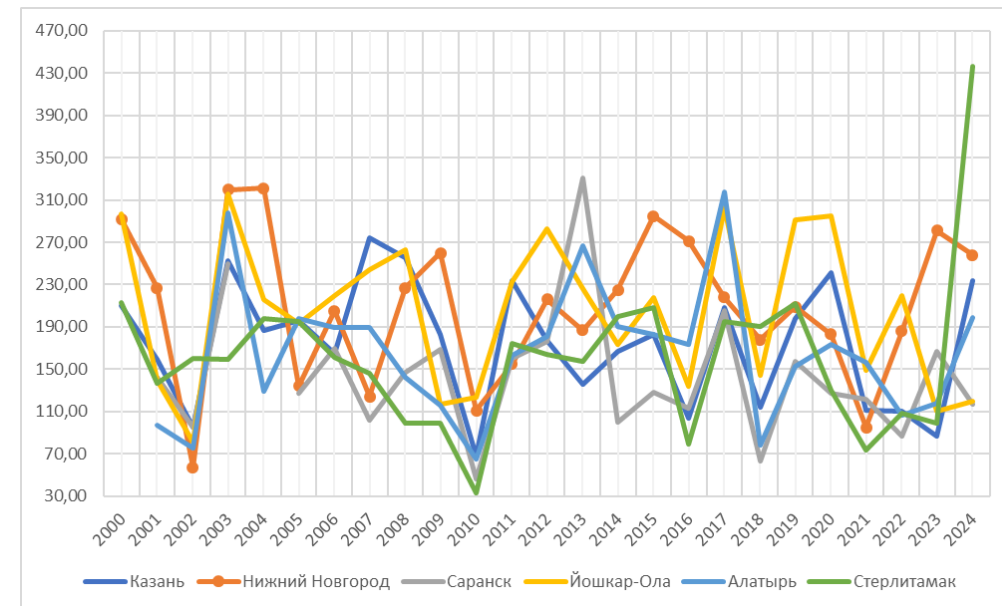
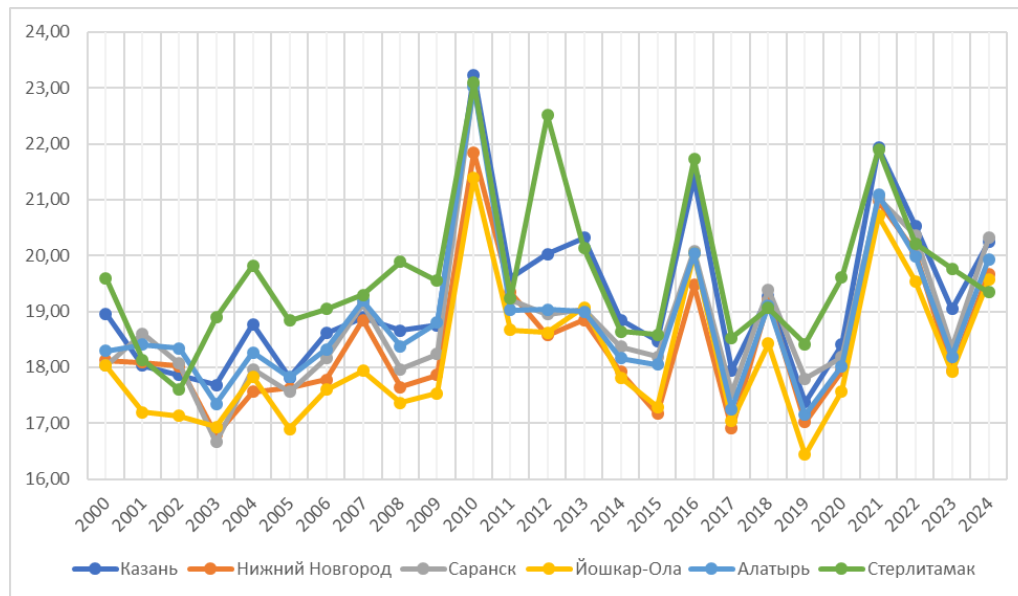
Для достижения поставленной цели были поставлены следующие задачи:

- Подбор и анализ данных о тепловых аномалиях по двум разным источникам (Института научно-исследовательских данных (ИНИД) и Рослесхоза).
- Анализ зависимости числа тепловых аномалий от климатических условий в 21 в.
- Анализ близости тепловых аномалий к дорогам, населённым пунктам, ООПТ
- Анализ хронологии возгорания и выгоревших площадей непосредственно на ООПТ





Пространственно-временное распределение пожаров в связи с климатическими факторами





Связь между климатическими факторами пожароопасности и числом возгораний

Корреляционный анализ для ИНИД

	корреляция по температуре 2012-2021	корреляция по осадкам 2012-2021
Республика Башкортостан	0,44	-0,61
Республика Марий Эл	0,61	-0,37
Республика Мордовия	0,74	-0,12
Республика Татарстан	0,65	-0,39
Чувашская Республика	0,79	-0,18
Нижегородская область	0,72	-0,70

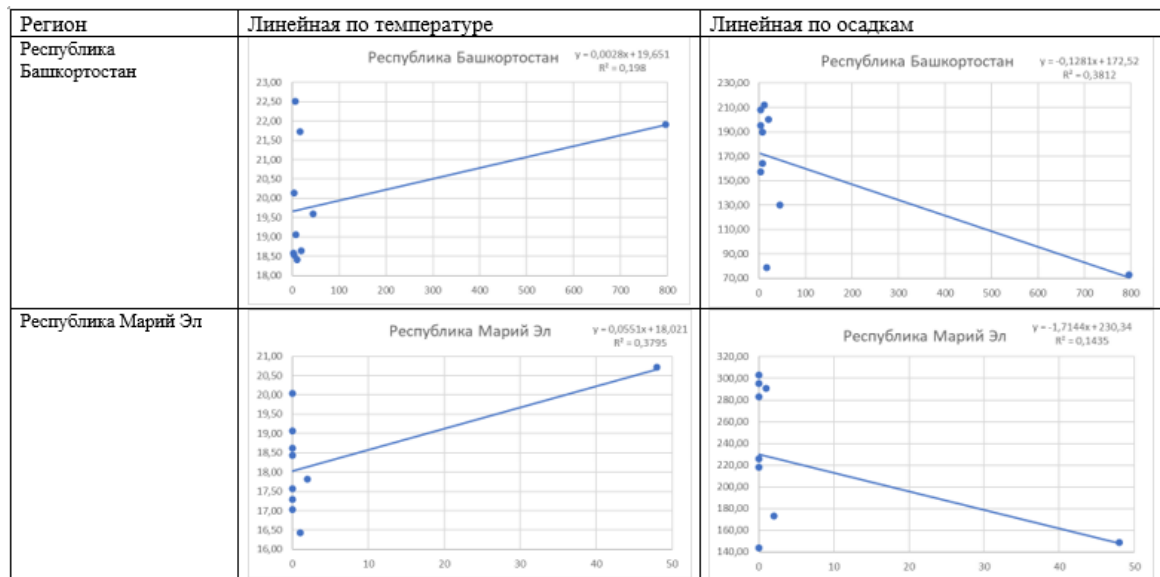
Корреляционный анализ для Рослесхоза

	корреляция по температуре 2010-2021	корреляция по осадкам 2012-2021
Республика Башкортостан	0,15	-0,33
Республика Марий Эл	0,26	-0,23
Республика Мордовия	0,12	-0,26
Республика Татарстан	0,07	-0,03
Чувашская Республика	0,02	-0,43
Нижегородская область	0,50	-0,79



Связь между климатическими факторами пожароопасности и числом возгораний

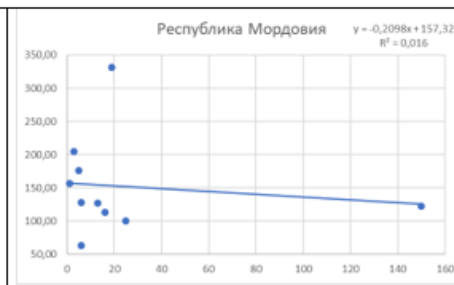
Графики линейной регрессии термоточек по данным ИНИД для субъектов Среднего Поволжья



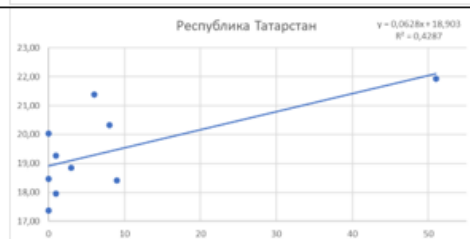
Республика Мордовия



Республика Мордовия $y = -0.2098x + 157.32$
 $R^2 = 0.016$



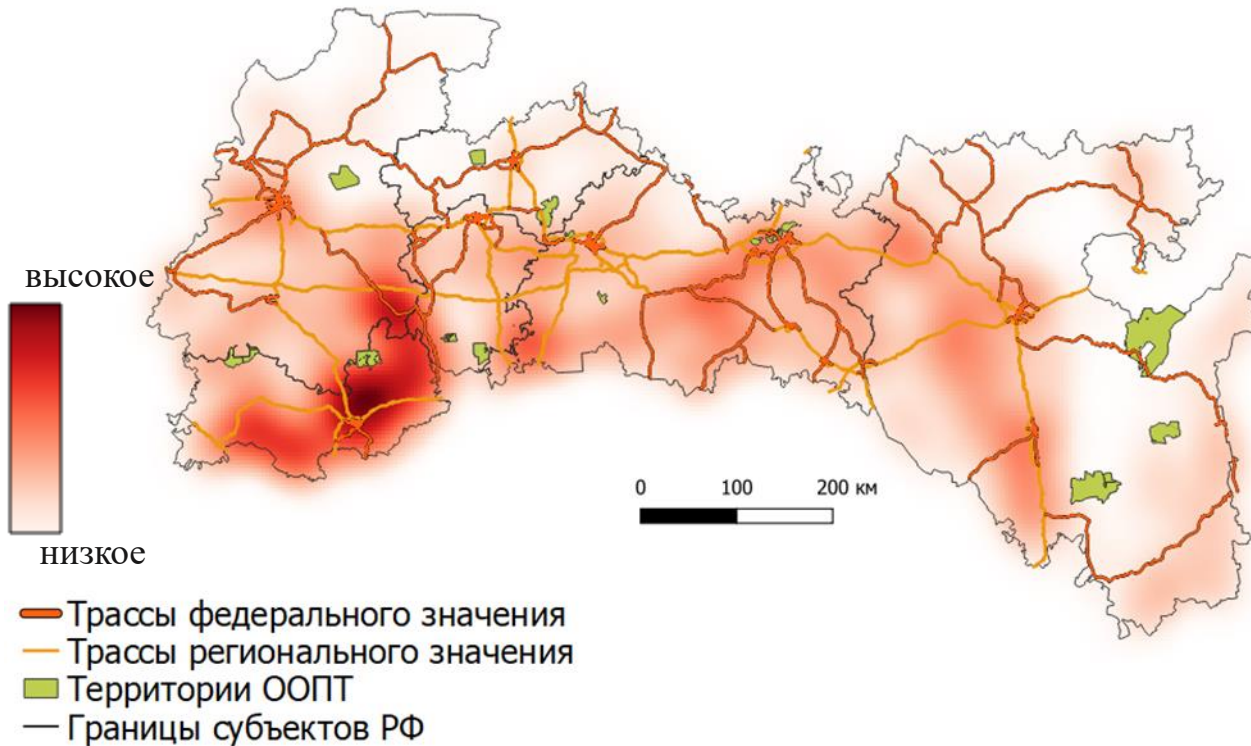
Республика Татарстан



Республика Татарстан $y = -1.191x + 173.31$
 $R^2 = 0.1598$



Выявление факторов возгорания по анализу близости к населённым пунктам и дорогам



Коэффициенты корреляции числа термоточек и протяженности автомобильных дорог по субъектам РФ региона Среднего Поволжья

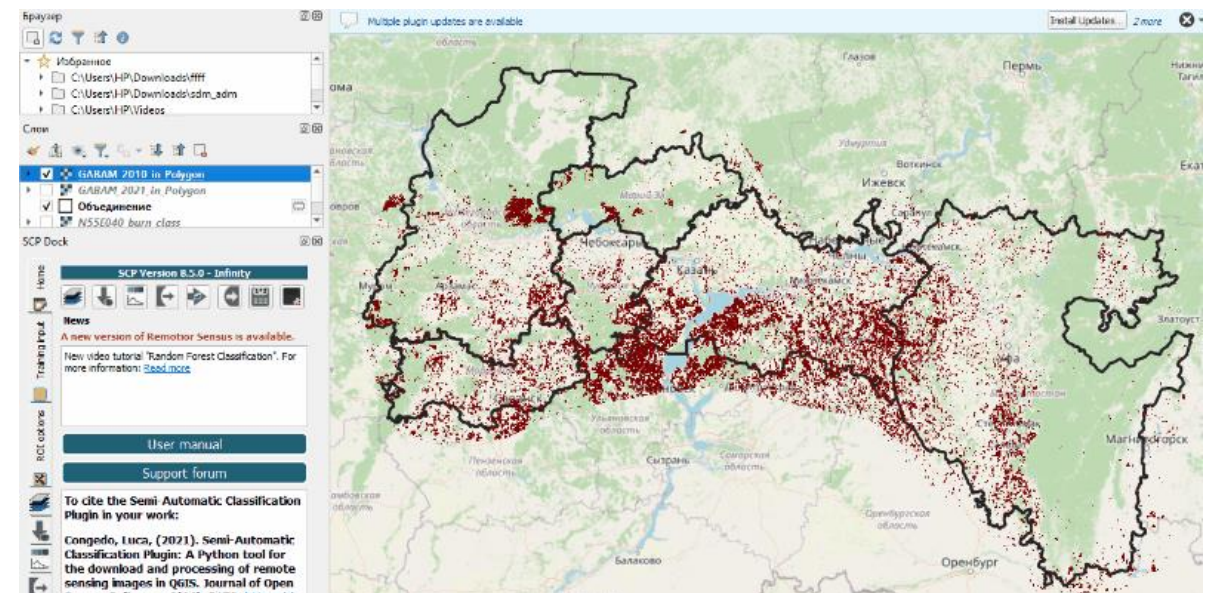
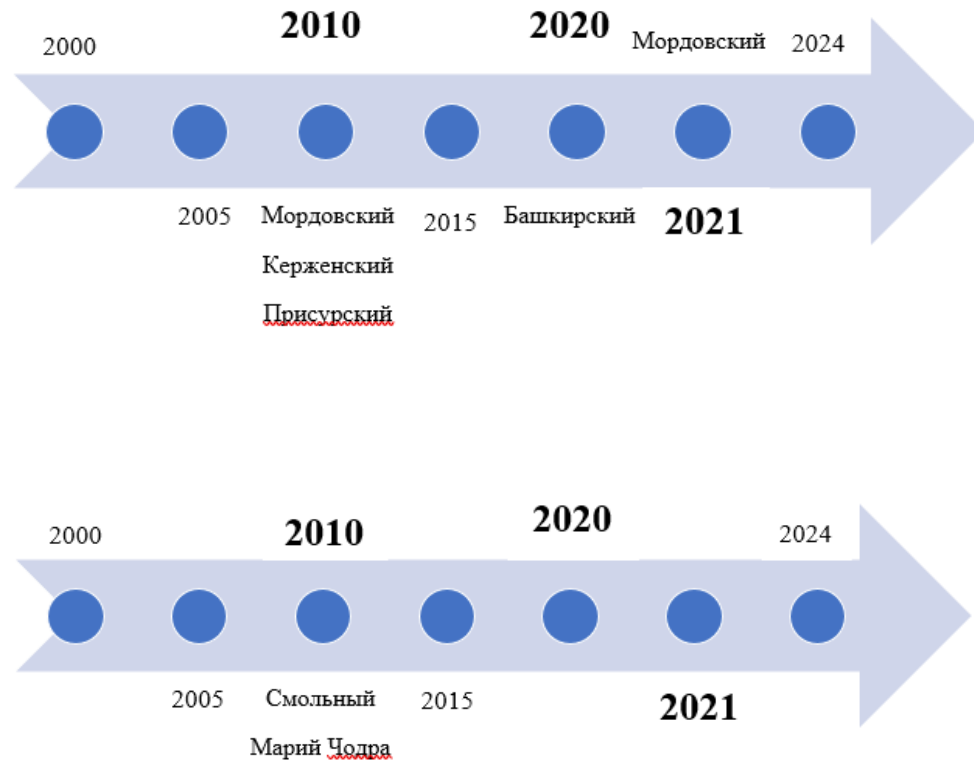
	ИНИД	Рослесхоз
Республика Башкортостан	0,47	0,52
Республика Марий Эл	-0,18	-0,21
Республика Мордовия	0,70	0,19
Республика Татарстан	0,82	0,41
Чувашская Республика	0,64	0,26
Нижегородская область	0,70	0,24

Количество тепловых аномалий вокруг населённых пунктов.

	ИНИД (кол-во точек)	Рослесхоз (кол-во точек)
Города (2000 м)	7	365
Города (1500 м)	2	195
Города (1000 м)	0	104
Города (500 м)	0	38
Сельские поселения (2000 м)	654	13398
Сельские поселения (1500 м)	372	7948
Сельские поселения (1000 м)	148	3649
Сельские поселения (500 м)	33	903



Пирогенные воздействия на федеральных ООПТ среднего Поволжья









Пожары в заповедниках

Пожары происходили в 4 заповедниках: Мордовский (2 раза), Керженский, Присурский и Башкирский.

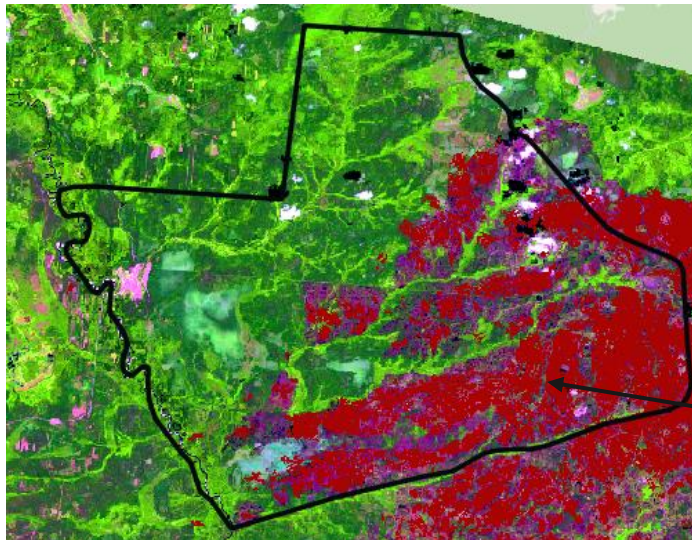
3 из 4 заповедников горели в 2010 году, по 1 во 2020 и 2021 год

Причина пожаров- природный фактор

Снимки Башкирского заповедника

15.06.2020	Ландсат-8		
26.09.2020	Ландсат-8		

Гарь



Гарь

Пожарная ситуация в Керженском заповеднике с 25 июля по 21 августа 2010 года по данным NASA Firms







Пожары в национальных парках

Пожары происходили в 2 национальных парках : Смольный и Марий Чодра.

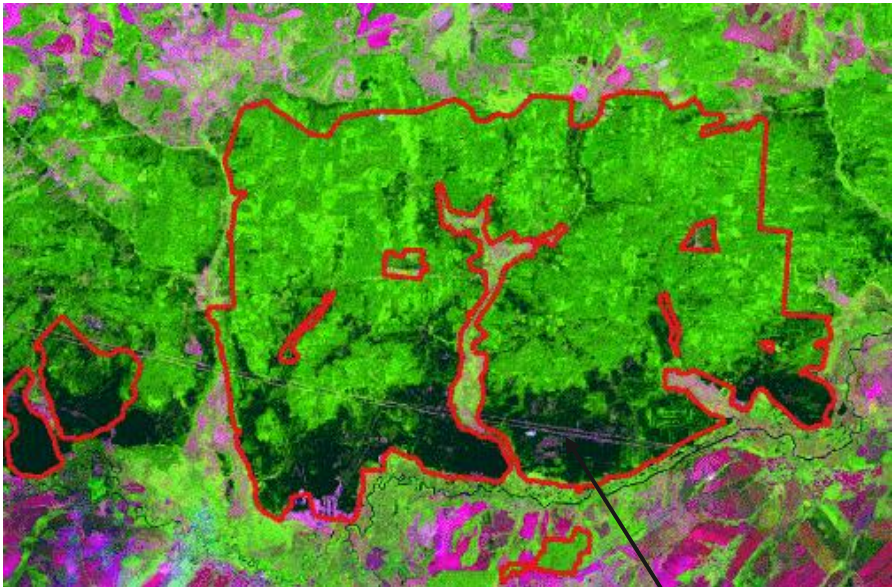
Все национальные парки горели в 2010 году.

Причина пожаров-антропогенный фактор (специфика управления территории национальных парков)

Пожарная ситуация в национальном парке Марий Чодра с 23 июня по 24 июня 2010 года по данным NASA Firms

Дата	Пожарная ситуация	Комментарий
23.06.2010		Присутствуют 2 <u>термоточки</u>
24.06.2010		<u>Термоточек нет</u>

Снимки Смольного в синтезе SWIR-NIR-RED за 03.06.2010 и 27.07.2013



Гарь



Выводы

Данные ООПТ находятся в зоне широколиственных или хвойных лесов, которые очень чувствительны к пирогенным воздействиям

За весь 21 век выгорело 4 заповедника из 8, а также 2 национальных парка из 5

Пожарам подвергаются как равнинные Федеральные ООПТ, так и горные (Башкирский заповедник), кроме того данные территории могут гореть более 1 раза (Мордовский заповедник)

2010 и 2021 года были аномально жаркими

Корреляционный анализ показывает взаимосвязь между климатическими показателями и количеством зафиксированных термоточек

После пожара выгоревшие заповедные территории медленно восстанавливаются как за счёт естественного, так и искусственного возобновления растительного покрова

Благодаря данным дистанционного зондирования Земли используя данные низкого разрешения (MODIS/VIRS) возможно оперативно проводить мониторинг, а оценить последствия пожаров возможно по данным среднего разрешения (Landsat)

