

Двадцать вторая международная конференция
"СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА"
11 - 15 ноября 2024, Москва

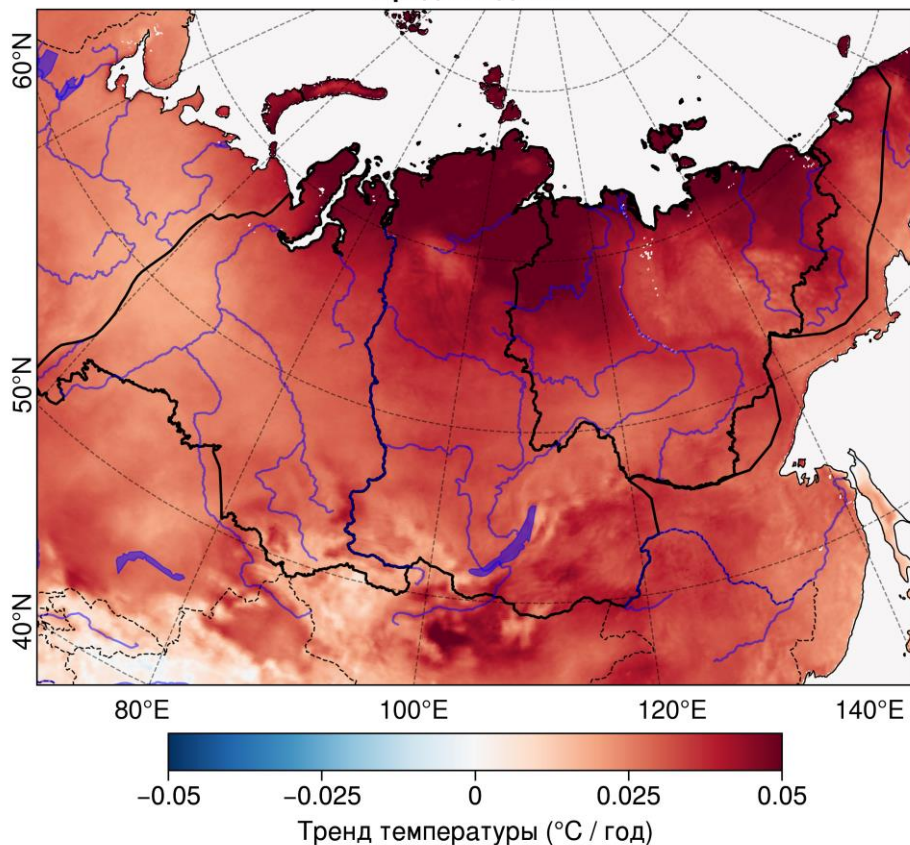
АНАЛИЗ МНОГОЛЕТНЕЙ ДИНАМИКИ ПРИРОДНЫХ ПОЖАРОВ И АТМОСФЕРНЫХ АЭРОЗОЛЕЙ В СИБИРИ

Томшин О.А., Соловьев В.С.
tomshinoa@gmail.com

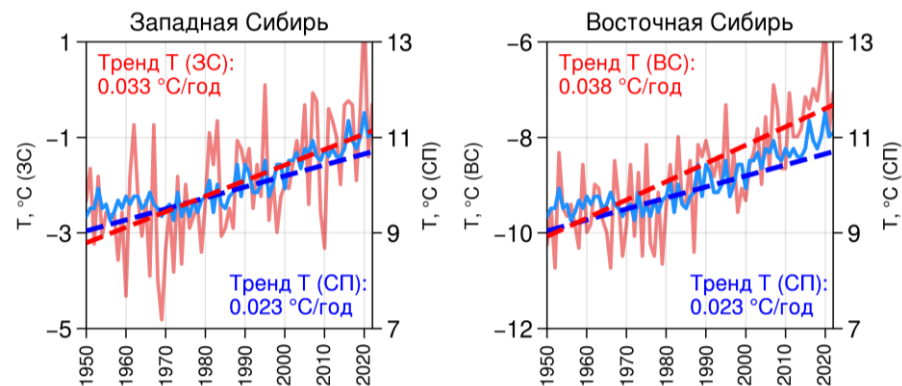
Институт космических исследований и аэронавтики им. Ю.Г. Шафера СО РАН
г. Якутск

Мотивация

Тренд температуры (ERA5-Land, 1950-2022)
Среднегодовой



Среднегодовая приземная температура воздуха над сушей
ERA5-Land (1950-2022)



- Восточная Сибирь – регион, где наиболее сильно проявляется эффект глобального потепления из-за арктического усиления.
- Восточная Сибирь является самым пожароопасным регионом России.
- Потепление климата ведёт к формированию более благоприятных условий для возникновения и развития природных пожаров.
- Рост числа пожаров ведёт к увеличению выбросов продуктов горения в атмосферу.

В данной работе проанализированы особенности пространственно-временного распределения атмосферных аэрозолей в Сибири по данным спутниковых наблюдений.

Данные и методы

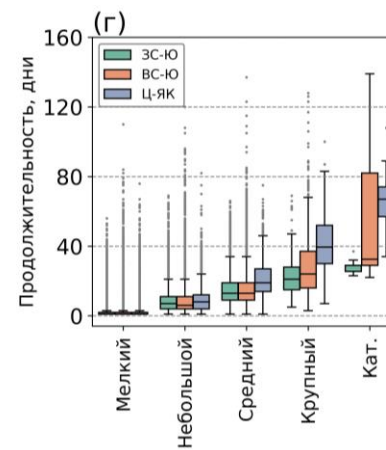
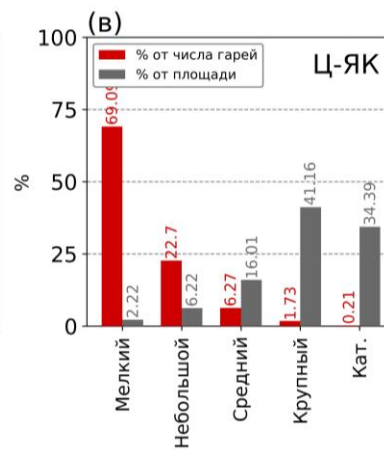
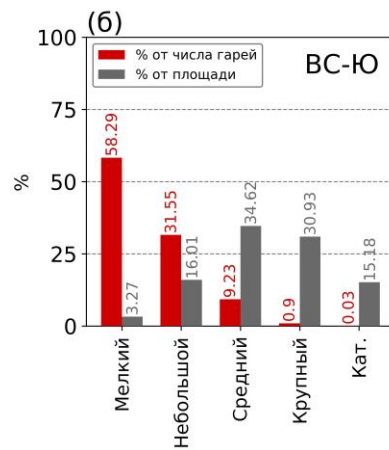
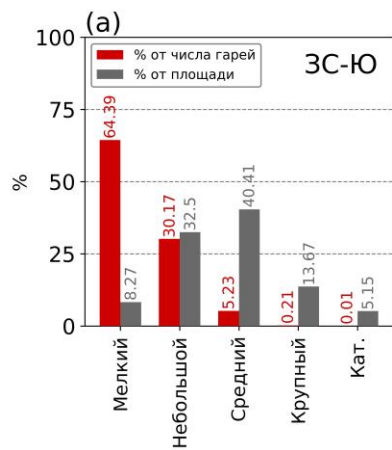
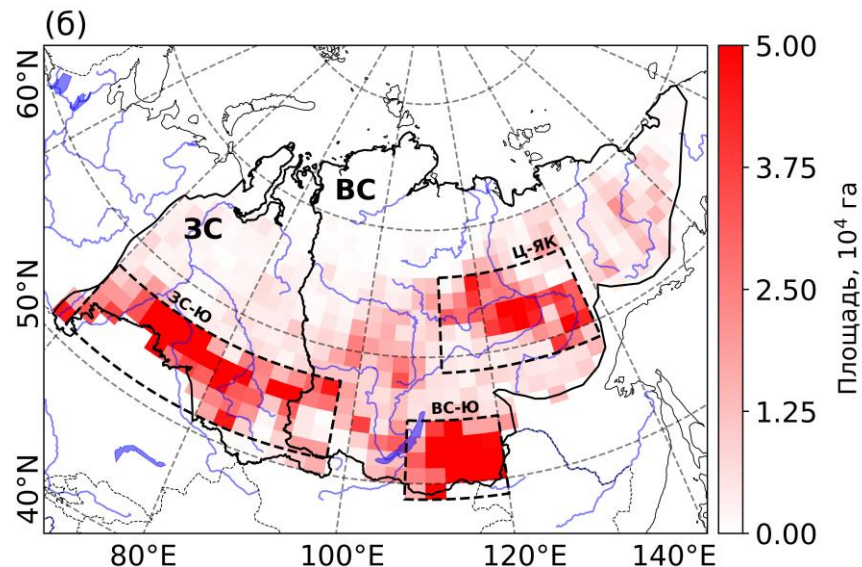
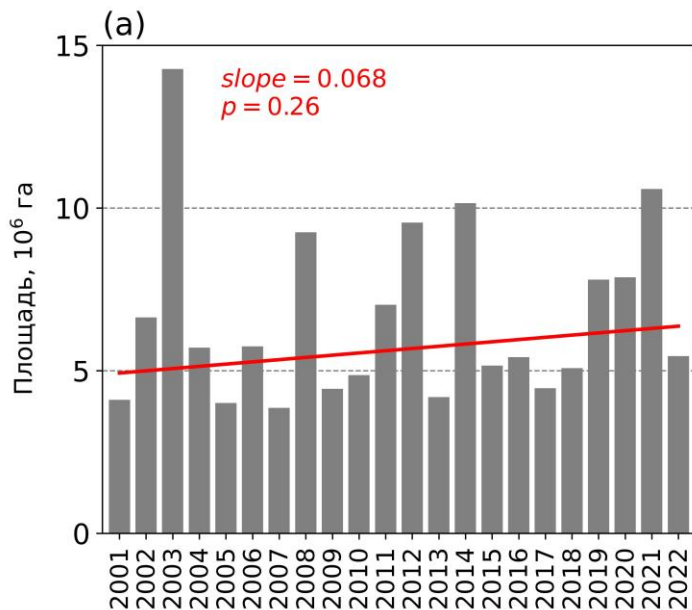
Спутниковые данные:

- Пройденная огнём площадь → MODIS (500 м), LTDR-DS (4 км)
- Аэрозольная оптическая толщина (550 нм) → MODIS MAIAC MCD19A2CMG C61 (0.05×0.05°)
- Приземная концентрация BC → MERRA-2 Reanalysis
- Типы аэрозолей → CALIOP APro L3 v.4.21 (2×5°)
- Облачность, осадки → ERA5 Reanalysis

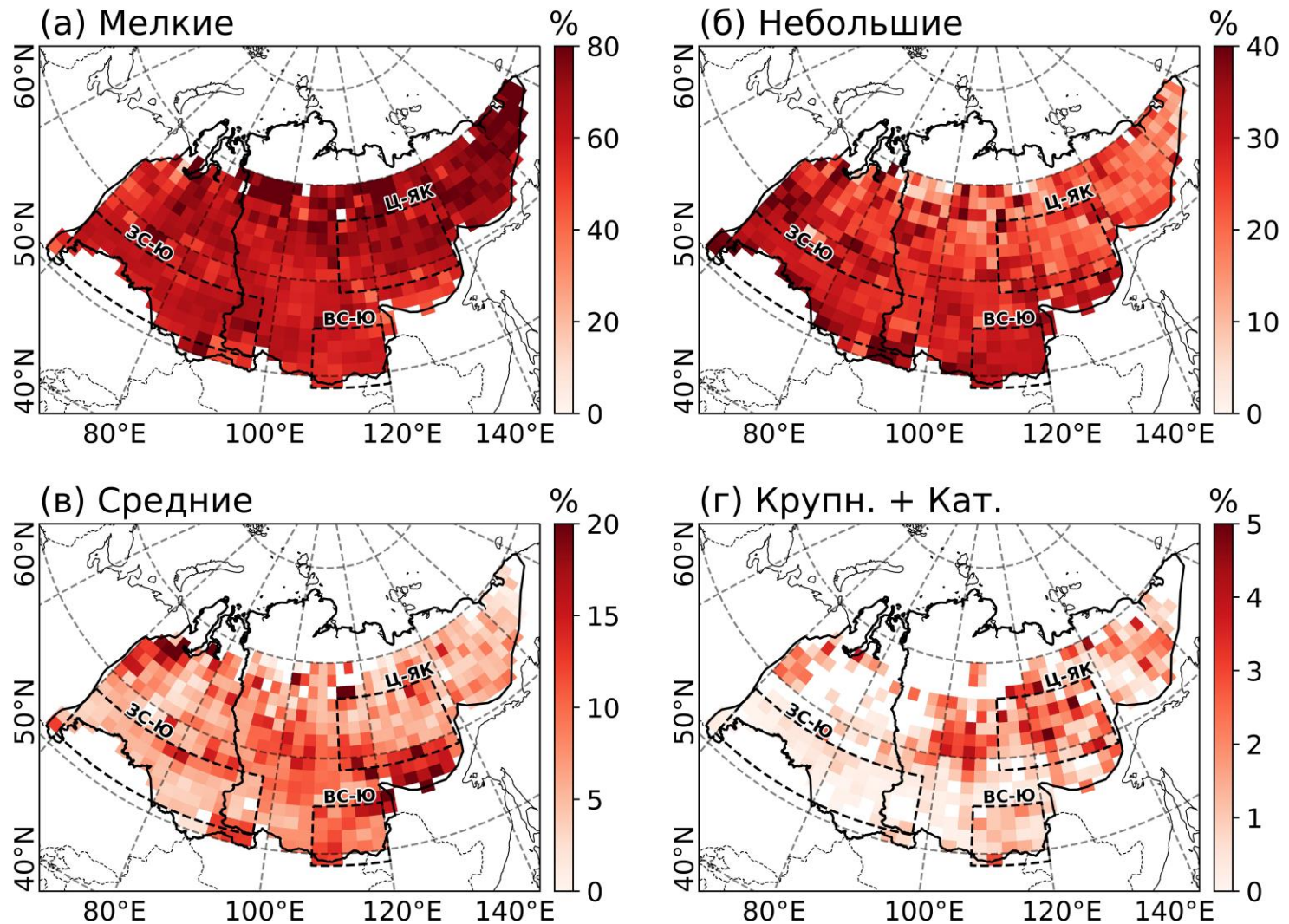
Методы:

- Определение линейных трендов осуществлялось с помощью метода Тейла-Сена, оценка статистической значимости трендов с помощью теста Манна-Кендалла.

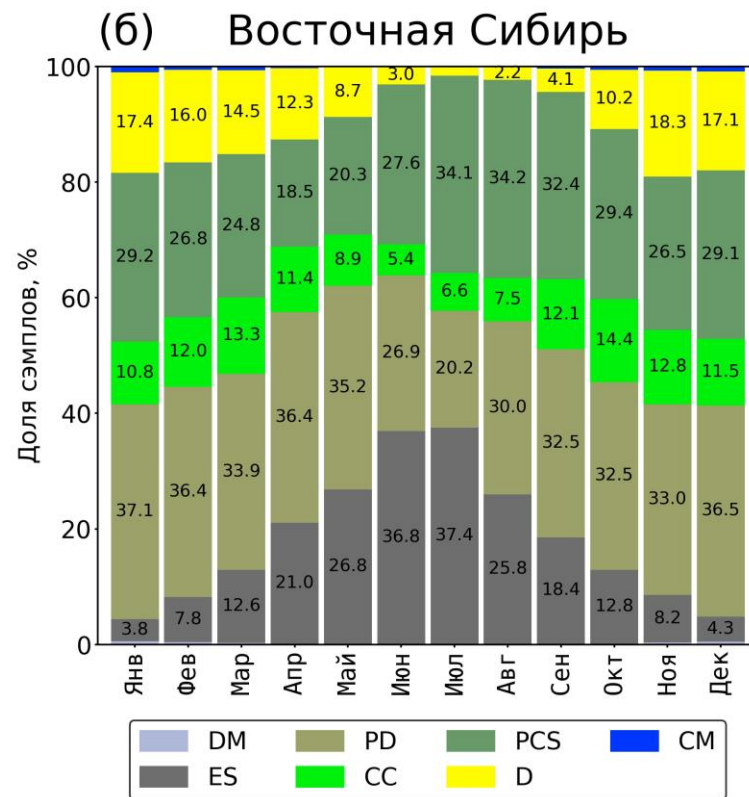
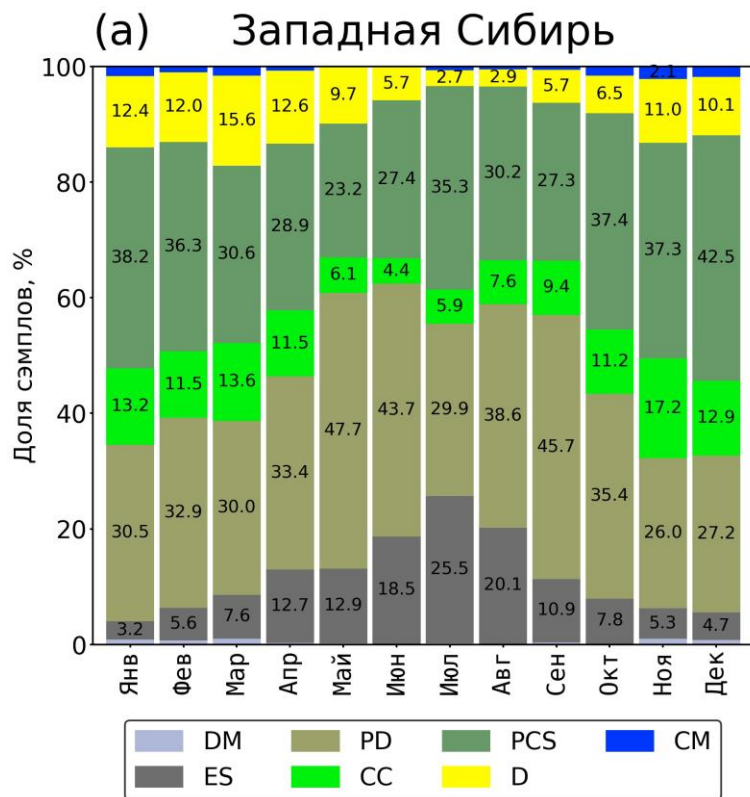
Природные пожары в Сибири



Природные пожары в Сибири

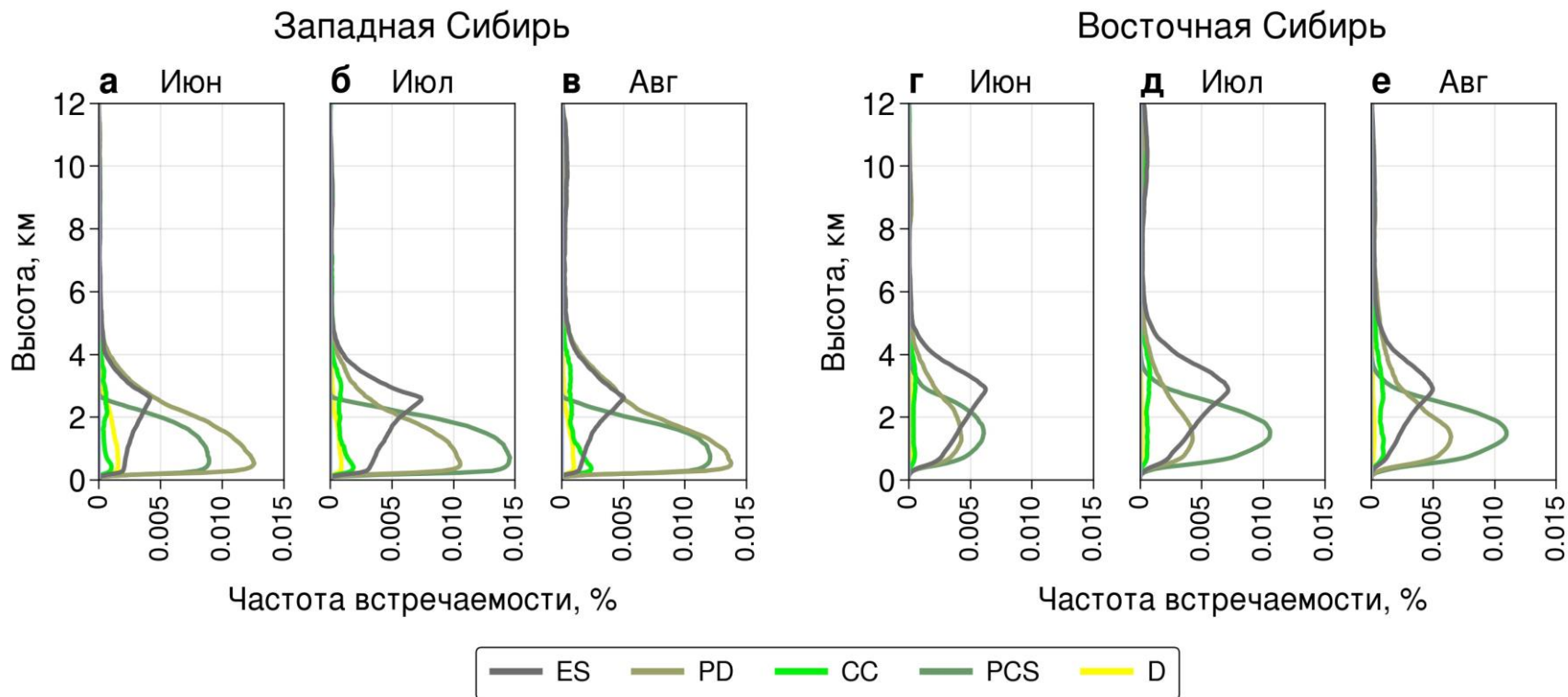


Распределение аэрозолей по типам (CALIOP)



Распределение аэрозолей по типам для: а) Западной и б) Восточной Сибири, полученное по данным CALIOP за период 2006-2021 гг. Типы аэрозолей: DM – загрязнённый морской, PD – загрязнённый пылевой, PCS – загрязненный континентальный и дымовой, CM – чистый морской, ES – дымовой, CC – чистый континентальный, D – пылевой

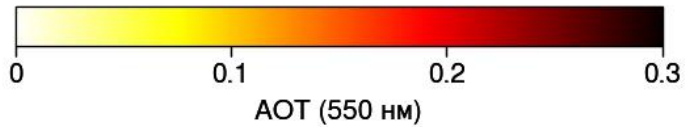
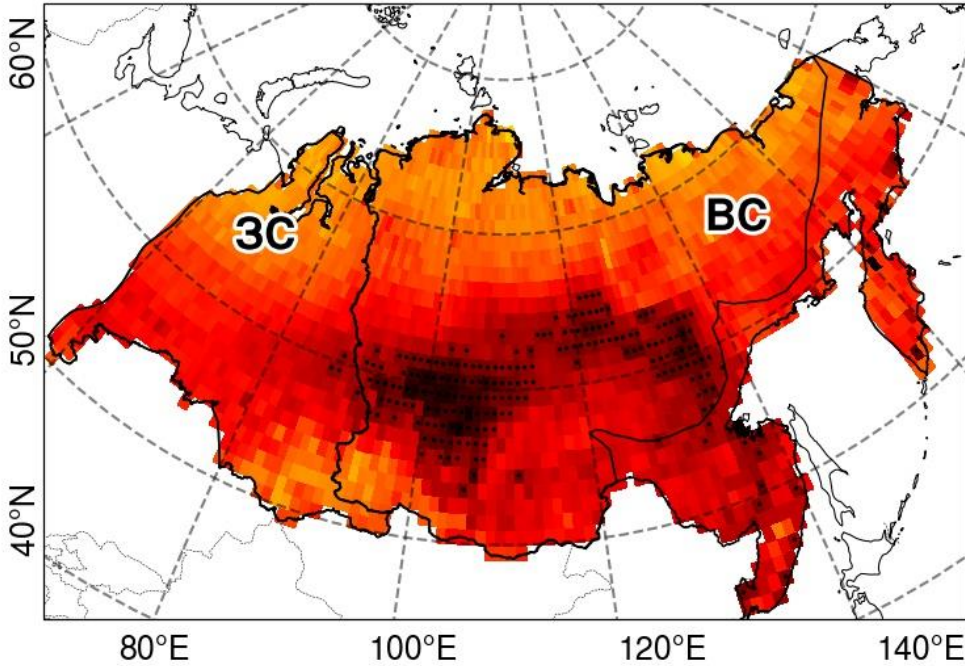
Вертикальное распределение частоты встречаемости аэрозолей по типам (CALIOP, 2006-2021)



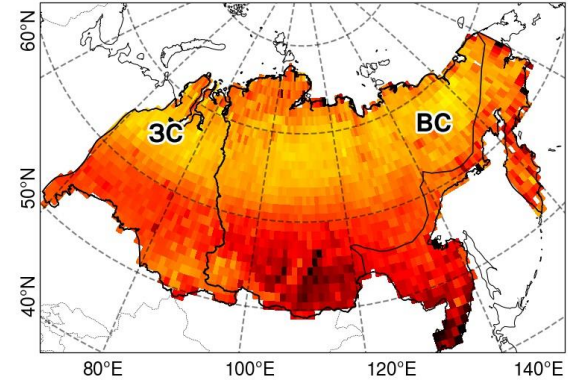
Типы аэрозолей: DM – загрязнённый морской, PD – загрязнённый пылевой, PCS – загрязненный континентальный и дымовой, CM – чистый морской, ES – дымовой, CC – чистый континентальный, D – пылевой

Пространственное распределение АОТ

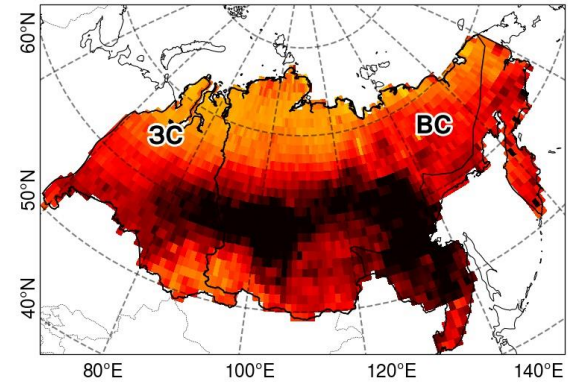
АОТ (550 нм) за период июнь-июль-август (2000-2023)



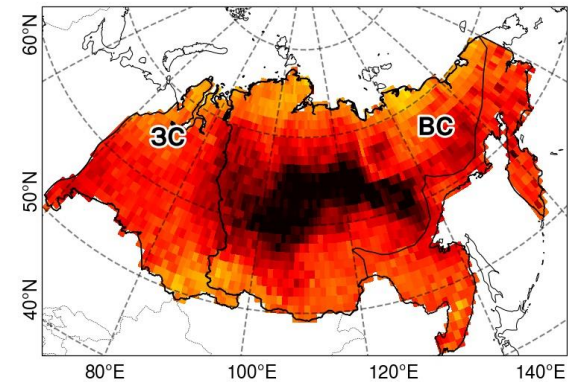
	ЗС	ВС
Среднее	0,16±0,03	0,18±0,04
Макс.	0,24	0,30
Мин.	0,10	0,09



Июнь



Июль

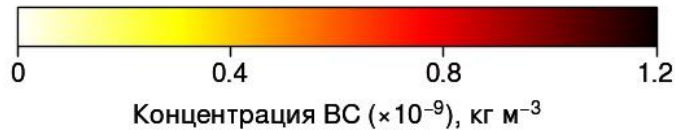
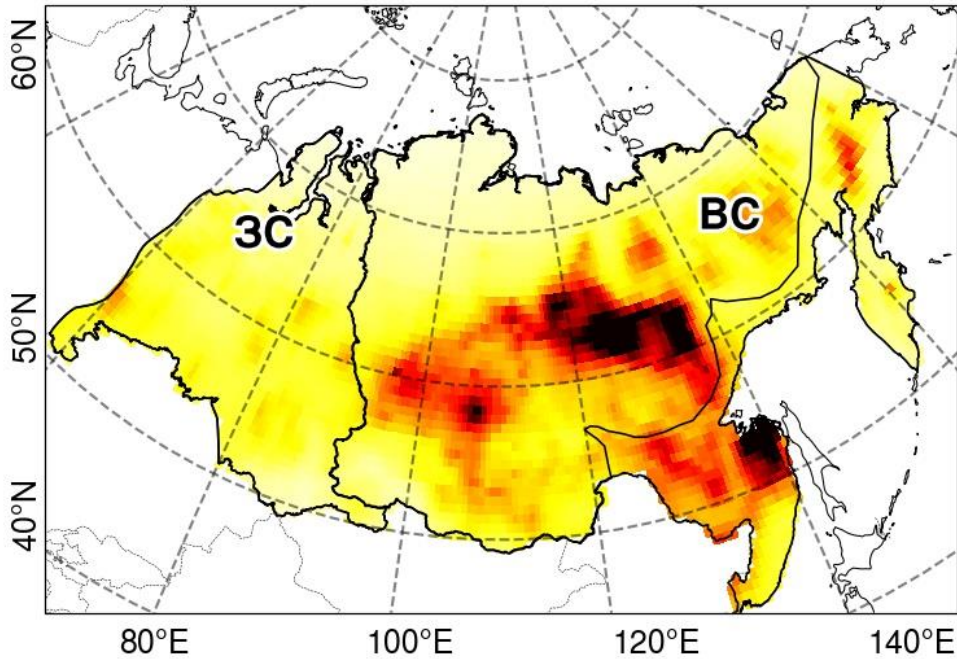


Август

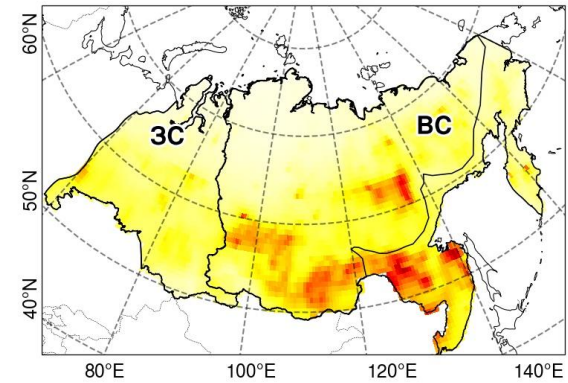


Пространственное распределение **BC**

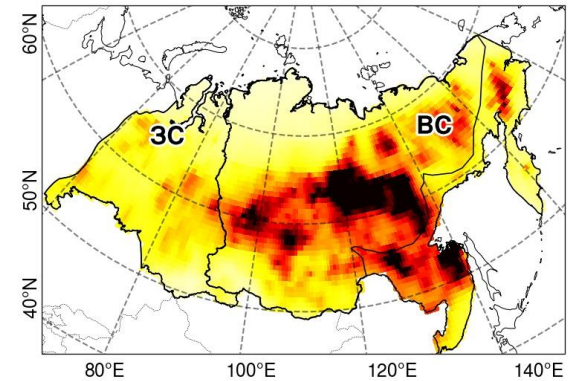
АОТ (550 нм) за период июнь-июль-август (1980-2023)



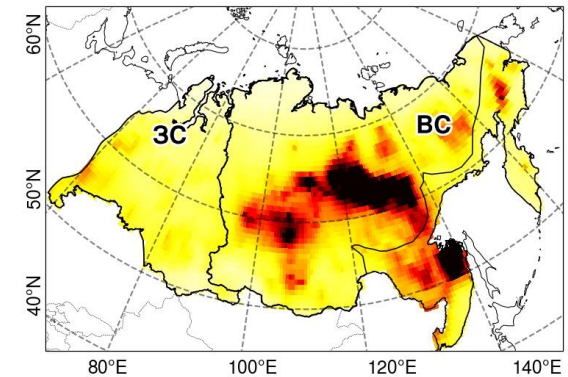
	ЗС	ВС
Среднее	0,21±0,07	0,33±0,28
Макс.	0,49	1,89
Мин.	0,05	0,04



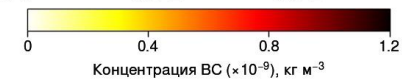
Июнь



Июль

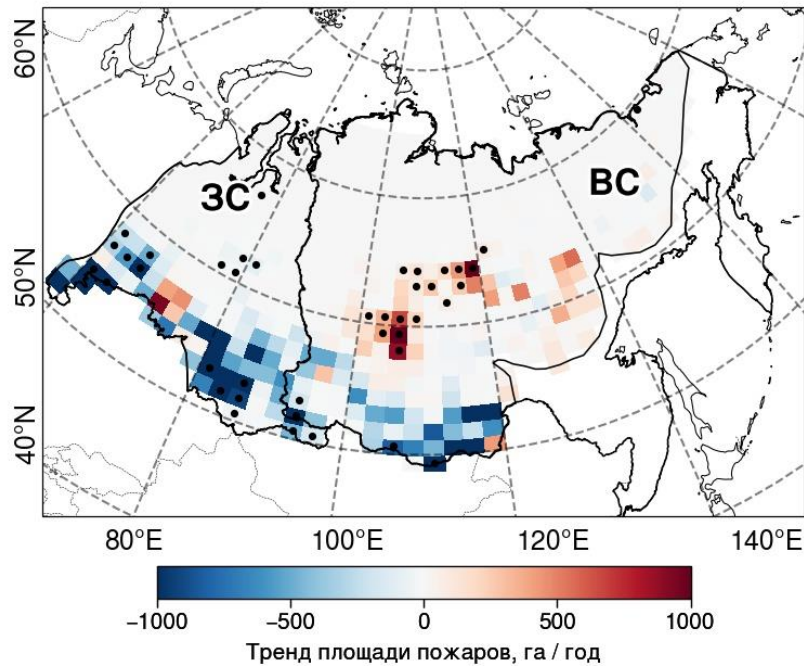


Август

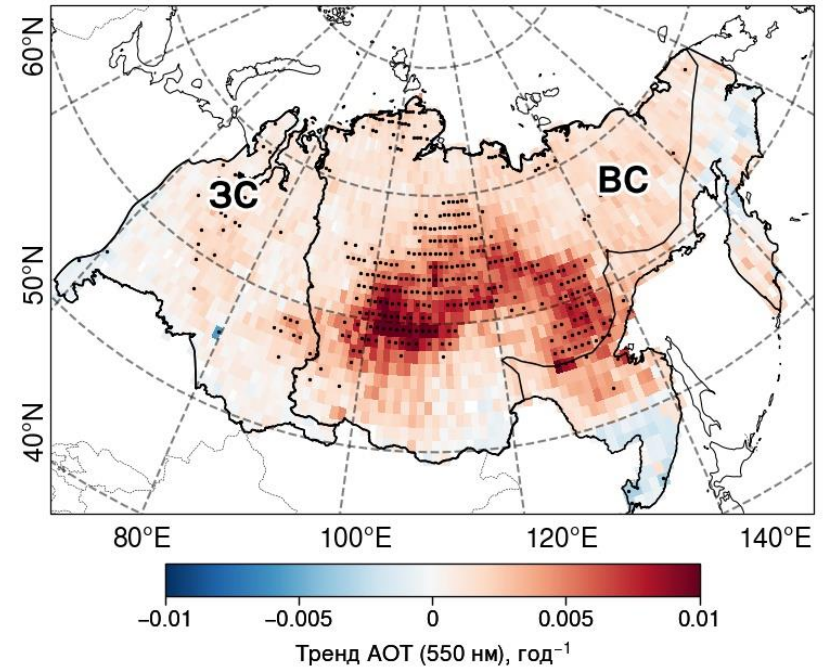


Линейные тренды за период 2000-2023

Линейный тренд годовой площади природных пожаров (MODIS)

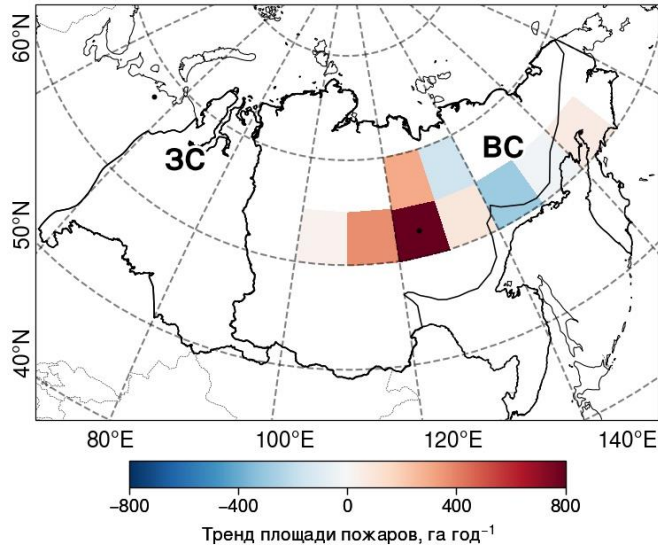


Линейный тренд средних за теплый период (июнь-август) значений AOT (MODIS)

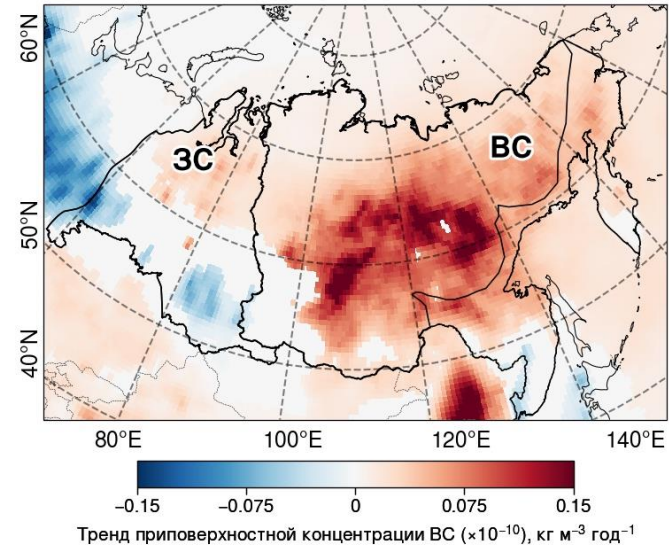


Линейные тренды за период июнь-август 1982-2020

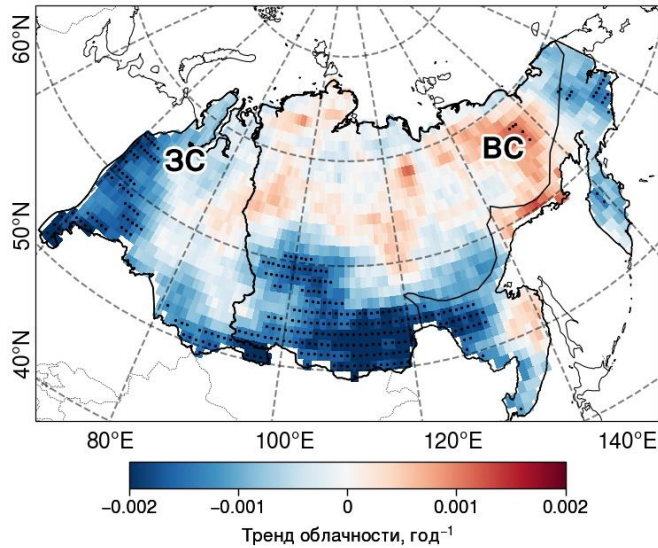
Тренд площади пожаров (LTDR-DS)



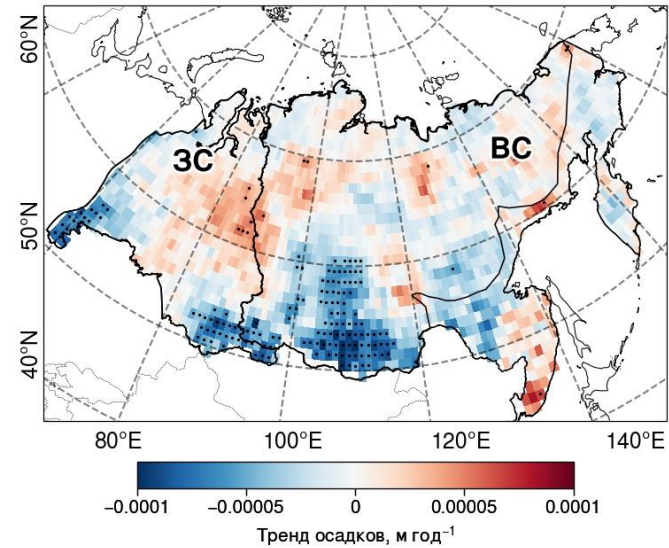
Тренд* приземной концентрации BC (MERRA-2)



Тренд облачности (ERA5)



Тренд кол-ва осадков (ERA5)



Заключение

- В работе проведён предварительный анализ особенностей пространственно-временного распределения атмосферных аэрозолей в Сибири по данным спутниковых наблюдений и реанализа.
- Над территорией Восточной Сибири наблюдаются повышенные значения АОТ и приземной концентрации ВС в летний период, обусловленные более высокой активностью лесных пожаров, по сравнению с Западной Сибирью.
- Анализ пространственного распределения трендов площади пожаров и АОТ показал, что рост значений АОТ в ВС за рассматриваемый период наблюдается на фоне положительного тренда площади пожаров в регионе.