

**ДЕВЯТНАДЦАТАЯ ВСЕРОССИЙСКАЯ ОТКРЫТАЯ ЕЖЕГОДНАЯ  
КОНФЕРЕНЦИЯ**



**"СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО  
ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА"**

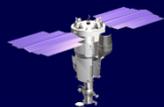
**(Физические основы, методы и технологии мониторинга  
окружающей среды, потенциально опасных явлений и объектов)**

**Воронова О.С., Гордо К.А., Зима А.Л.**

**ИССЛЕДОВАНИЕ МНОГОЛЕТНЕЙ ДИНАМИКИ ПРИРОДНЫХ  
ПОЖАРОВ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО  
ДАНЫМ КОСМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА**

**Научно-исследовательский институт аэрокосмического  
мониторинга «АЭРОКОСМОС»**

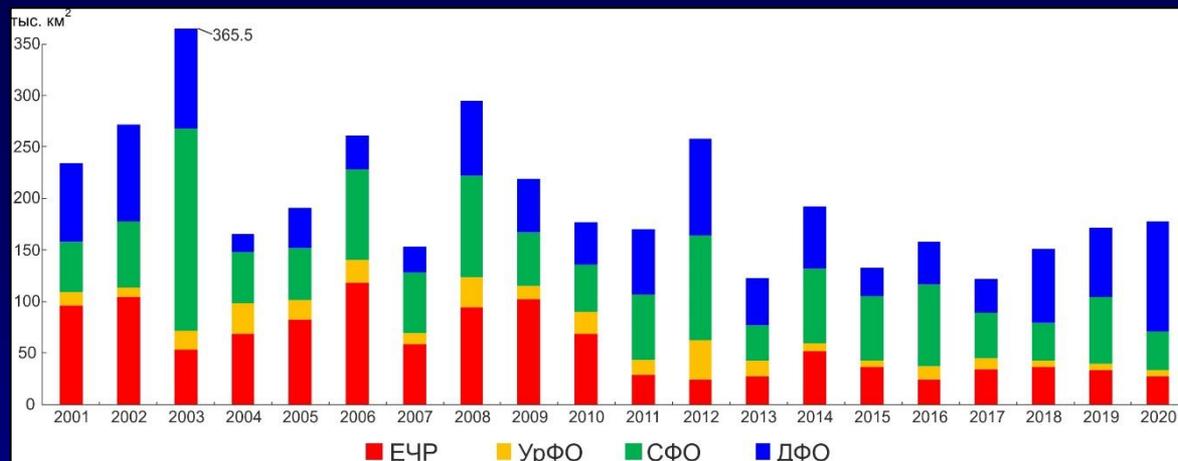
**Россия, г.Москва, Гороховский пер., д.4, 105064  
Тел.: 632-16-54, тел./факс: 632-11-78; E-mail:  
office@aerocosmos.info**



# КОСМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПЛОЩАДЕЙ ПРИРОДНЫХ ПОЖАРОВ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ ЗА ПЕРИОД 2001–2020 ГГ.



Ежегодные распределения площадей природных пожаров на всей территории России с разделением по округам

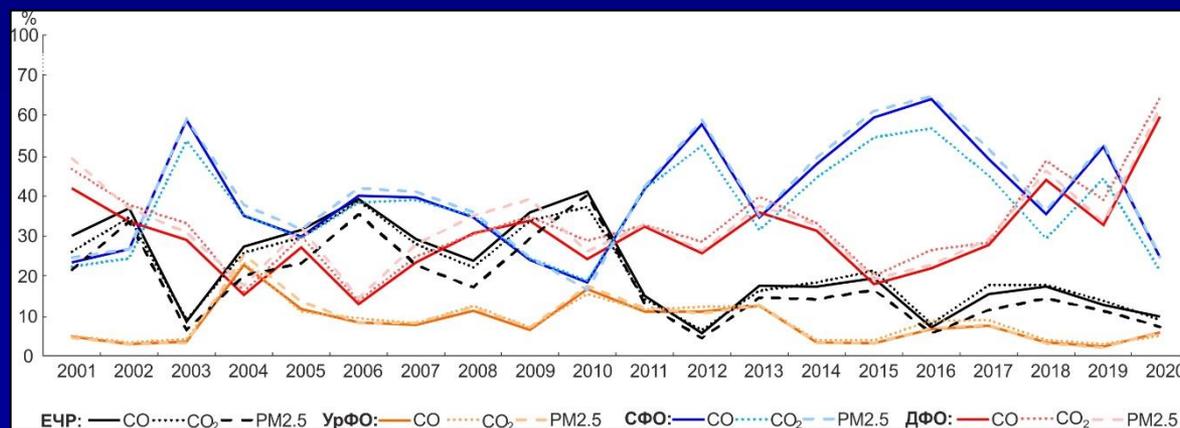


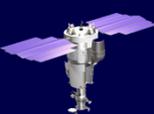
Наибольшие площади природных пожаров на территории России в пожароопасный сезон с апреля по октябрь 2001-2020 гг. выявлены в 2003 г. (365.5 тыс. км<sup>2</sup>).

До 2010 г. вклад **ЕЧР** в эмиссии CO, CO<sub>2</sub> и PM<sub>2.5</sub> достигал 40% от суммарных объемов эмиссий для всей территории РФ. Начиная с 2011 г. и до 2020 г. наблюдается снижение объемов эмиссий в пределах 10–20% от общероссийских.

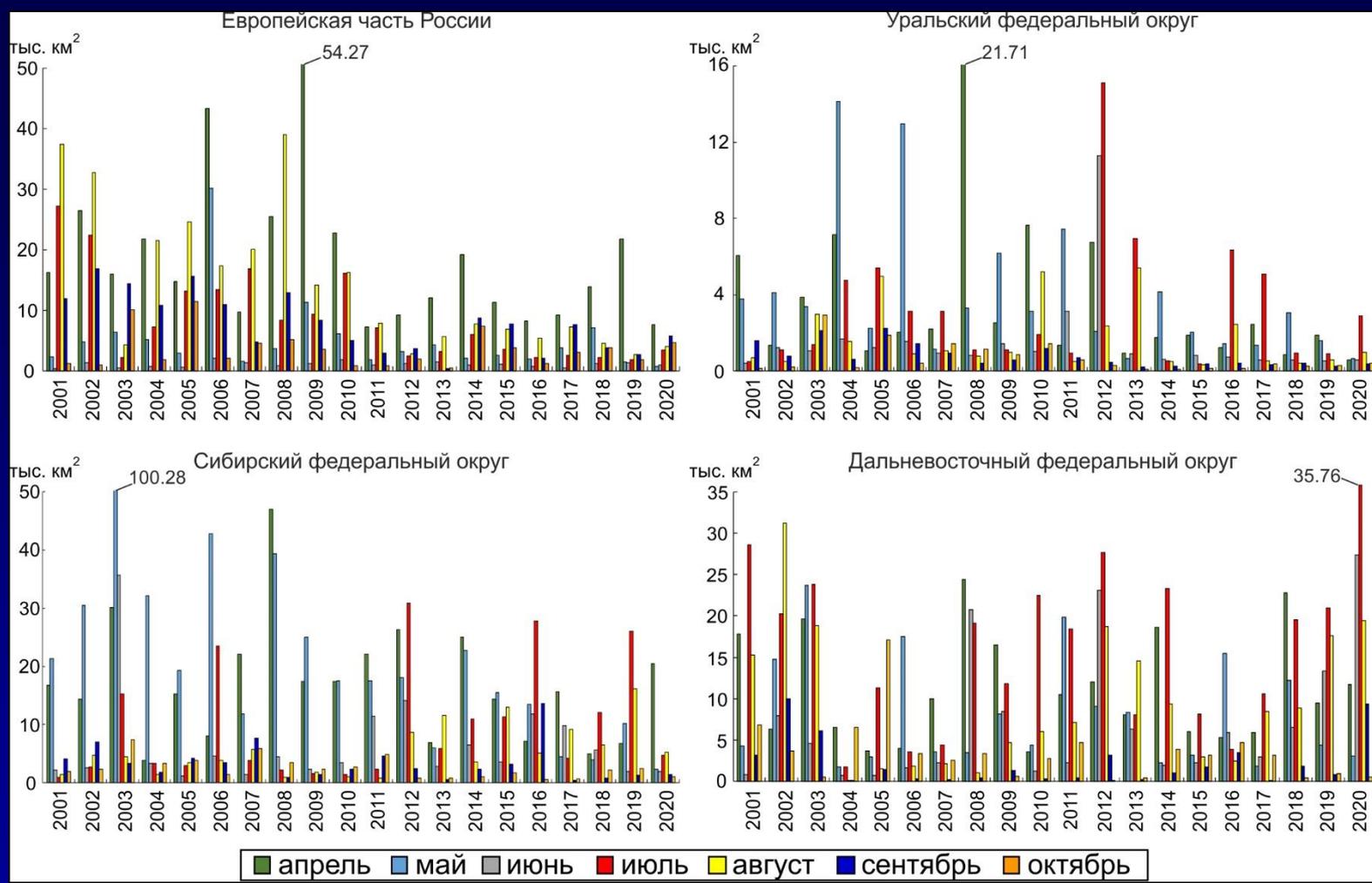
Вклад **СФО** в объемы эмиссий CO, CO<sub>2</sub> и PM<sub>2.5</sub> был преобладающим в 2003 г., 2007 г., 2012 г., 2014-2016 гг. и в отдельные годы достигал 60% (2003 г., 2012 г., 2015 г., 2016 г.). Наблюдается постепенная тенденция к усилению роста влияния **ДФО** в объемы эмиссий начиная с 2017 г., которая в 2020 г. достигла максимума 65% от общероссийских.

Распределение вклада регионов ЕЧР, УрФО, СФО и ДФО в эмиссии CO, CO<sub>2</sub>, PM<sub>2.5</sub>

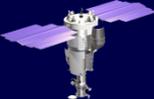




# РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОЩАДЕЙ ПРИРОДНЫХ ПОЖАРОВ ПО МЕСЯЦАМ В ФЕДЕРАЛЬНЫХ ОКРУГАХ ЕЧР, УРФО, СФО И ДФО



Наибольшие площади природных пожаров на территории **ЕЧР** зафиксированы в апреле 2009 г. (54.27 тыс. км<sup>2</sup>), в **УРФО** в апреле 2008 г. (21.71 тыс. км<sup>2</sup>), на территории **СФО** в мае 2003 г. (100.28 тыс. км<sup>2</sup>), в **ДФО** максимум площадей природных пожаров пришелся на июль 2020 г. (35.76 тыс. км<sup>2</sup>). Выявленные месяц и год с максимальными площадями выбраны для дальнейшего детального анализа распределения очагов природных пожаров, а также погодноклиматической обстановки в этот период



# ИССЛЕДОВАНИЕ ПОГОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ НА ТЕРРИТОРИИ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ В АПРЕЛЕ 2009 Г.

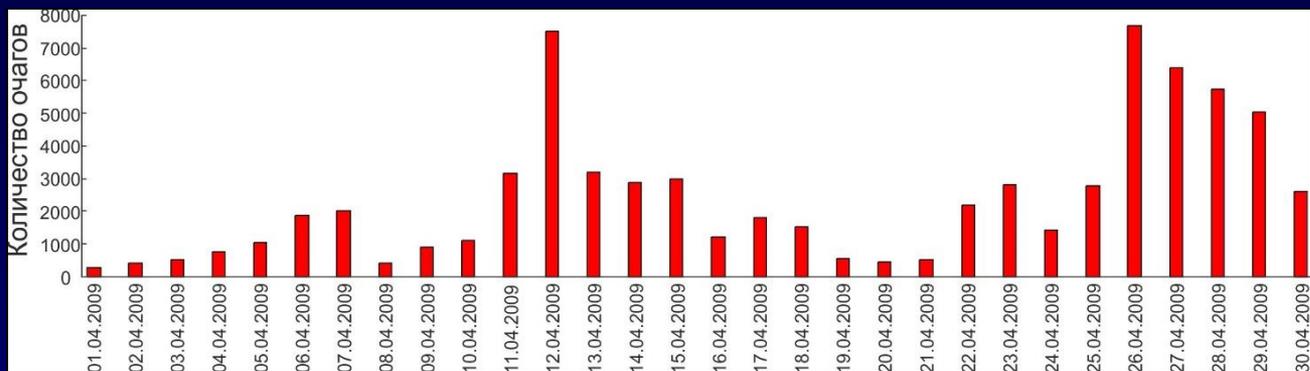
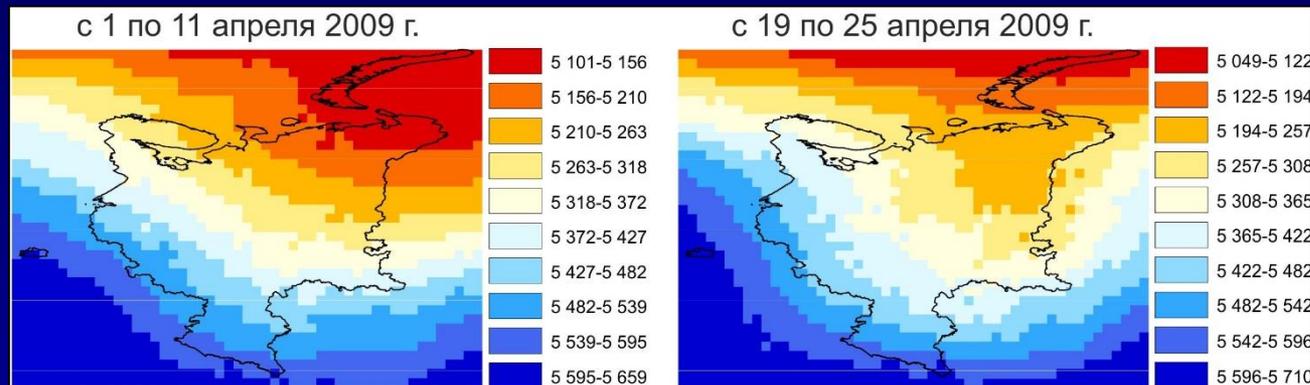


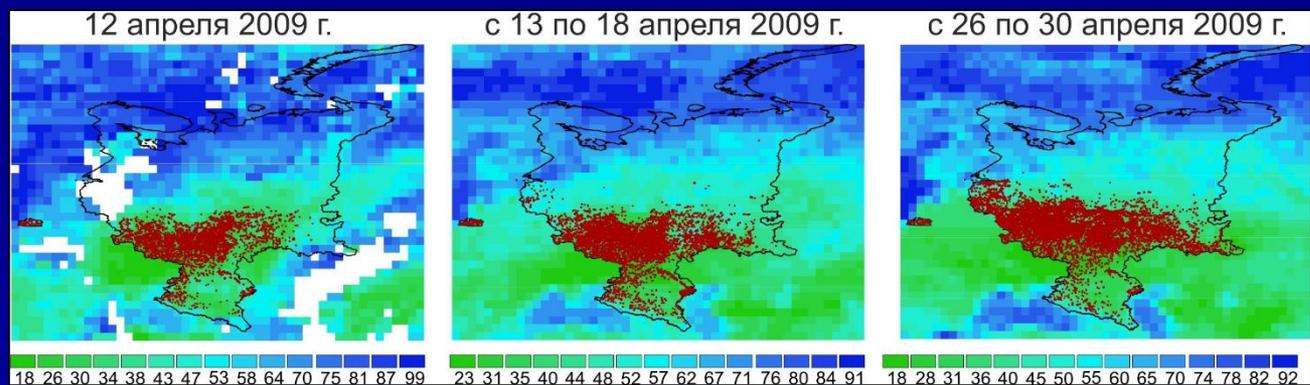
График очагов природных пожаров

Выявлены дни, в которые обнаружено наибольшее количество очагов пожаров на территории ЕЧР: 12 апреля и с 26 по 29 апреля 2009 г.



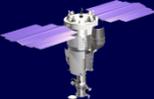
Карты геопотенциальных высот на уровне 500 гПа

Выявлены периоды, в которые присутствие блокирующего антициклона с 1-11 и с 19-25 апреля 2009 г. явилось одной из причин интенсивных пожаров в дни 12 апреля и с 26 по 30 апреля 2009 г.



Карты изменения относительной влажности (%) с наложением очагов пожаров

Распределение очагов природных пожаров наблюдалось в области низкой относительной влажности (до 30 %), которая способствовала увеличению количества очагов в дни 12 апреля и в период с 26 по 30 апреля 2009 г.



# ИССЛЕДОВАНИЕ ПОГОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ НА ТЕРРИТОРИИ УРАЛЬСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА В АПРЕЛЕ 2008 Г.

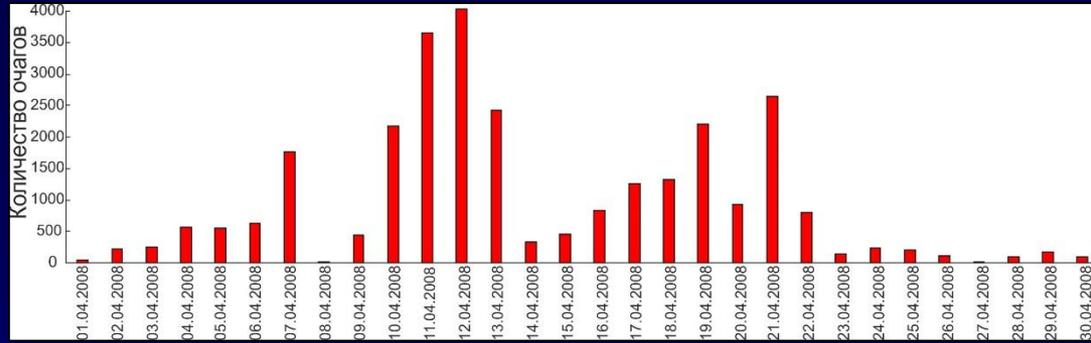
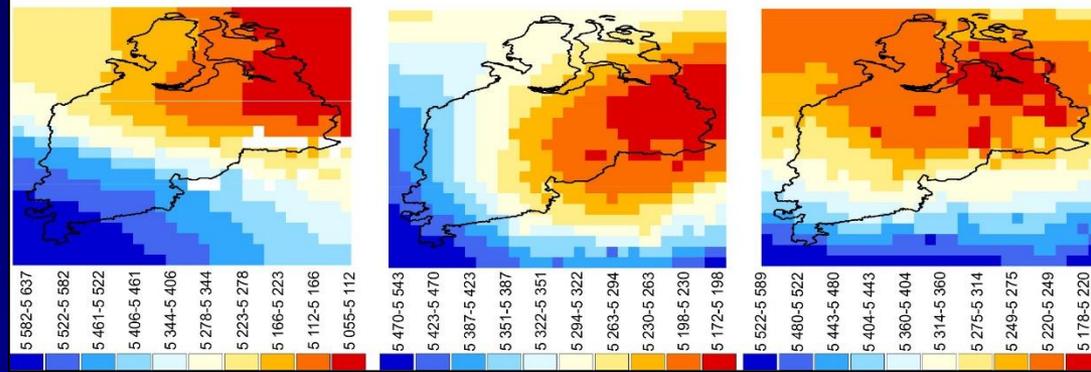


График очагов природных пожаров

На территории УРФО выявлены дни, в которые количество новых очагов природных пожаров превысило 2000 за сутки: с 10 по 13 апреля и 19, 21 апреля 2008 г.

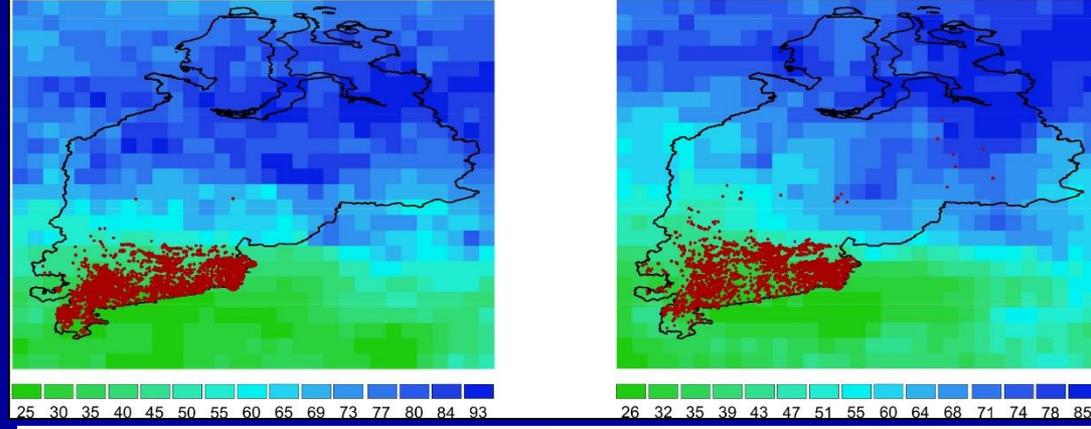
с 1 по 9 апреля 2008 г. с 14 по 18 апреля 2008 г. с 23 по 30 апреля 2008 г.



Карты геопотенциальных высот на уровне 500 гПа

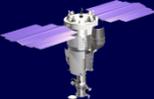
Выявлены области повышенного давления в дни с 1 по 9 апреля, а также с 14 по 18 апреля 2008 г., следствием которых стали интенсивные природные пожары с 10-13 апреля и 19, 21 апреля 2008 г.

с 10 по 13 апреля 2008 г. с 16 по 22 апреля 2008 г.



Карты изменения относительной влажности (%) с наложением очагов пожаров

Распределение очагов природных пожаров в области относительной влажности с низкими показателями (от 25 до 30 %), которая способствовала их увеличению в дни с 10-13 апреля и 19, 21 апреля 2008 г.

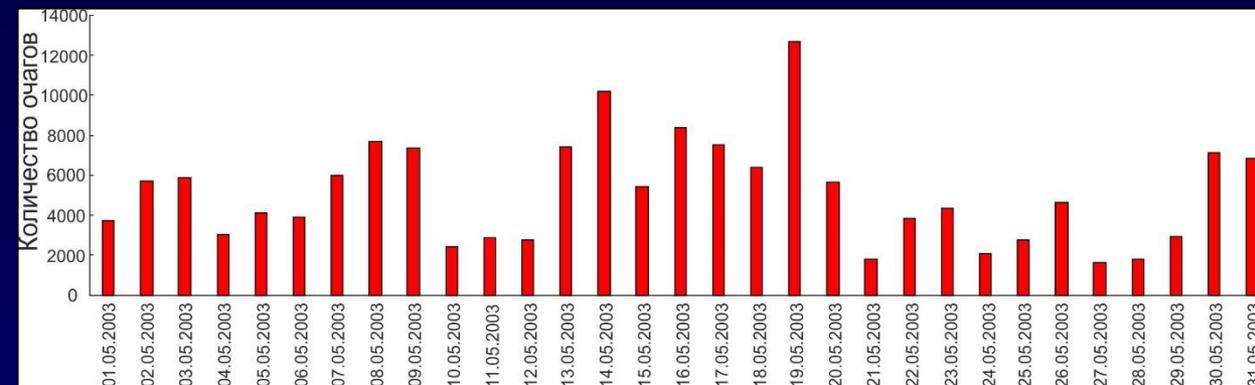


# ИССЛЕДОВАНИЕ ПОГОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ НА ТЕРРИТОРИИ СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА В МАЕ 2003 Г.



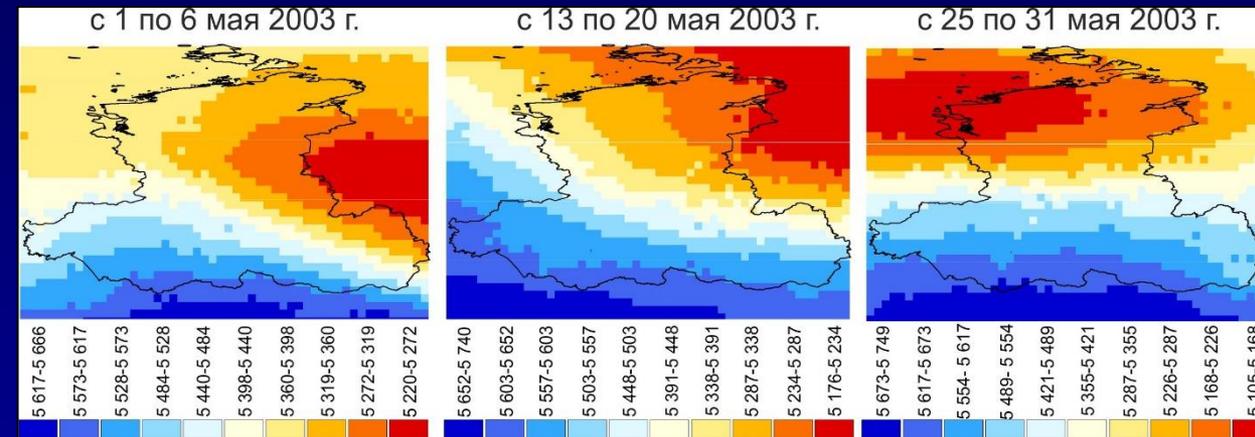
## График очагов природных пожаров

На территории СФО в мае 2003 г. выявлено увеличение количества очагов природных пожаров практически каждый день от 2000 и более



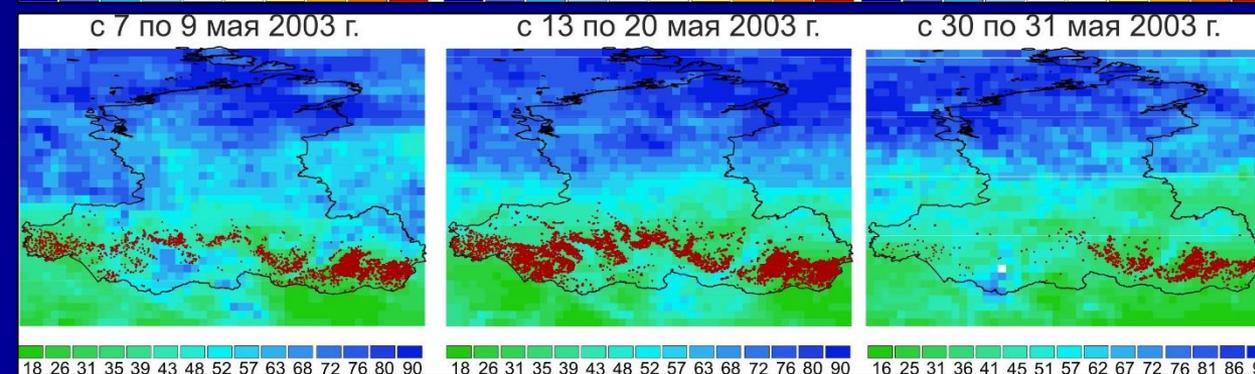
## Карты геопотенциальных высот на уровне 500 гПа

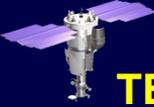
Влияние блокирующих антициклонов, с положительными аномалиями геопотенциала, способствовало увеличению очагов природных пожаров от 6000 и более каждый день в период с 7 по 9 мая 2003 г.



## Карты изменения относительной влажности (%) с наложением очагов пожаров

Расположение очагов пожаров совпадает с областями низких значений относительной влажности. С 13 по 20 мая в области повышенного давления, в северной части СФО, а также в условиях засухи, когда процент относительной влажности ниже 20%, появление новых очагов природных пожаров усилилось и 19 мая доходило до 12000





# ИССЛЕДОВАНИЕ ПОГОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ НА ТЕРРИТОРИИ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА В ИЮЛЕ 2020 Г.

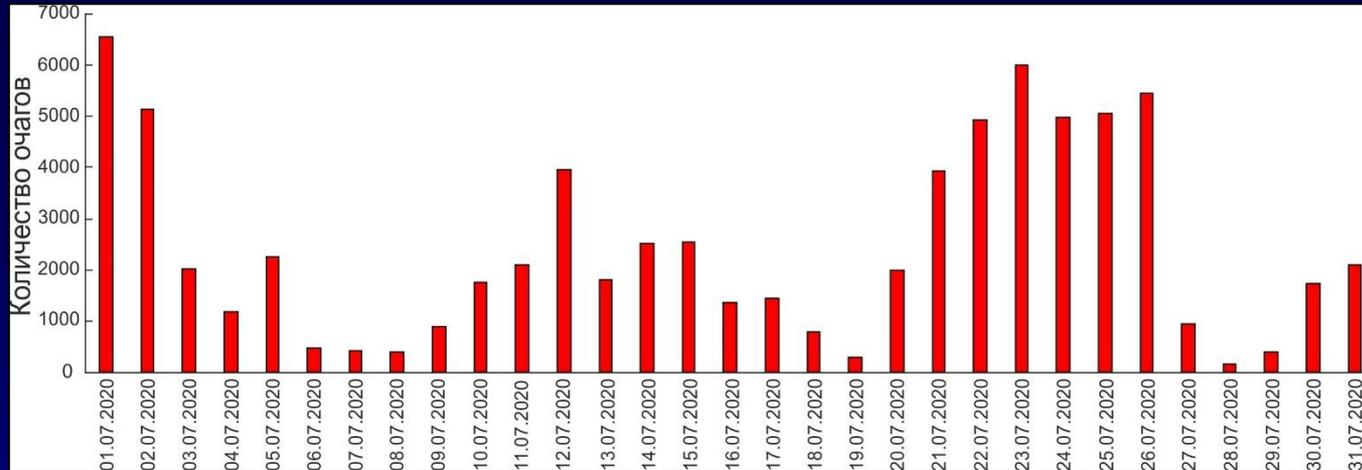
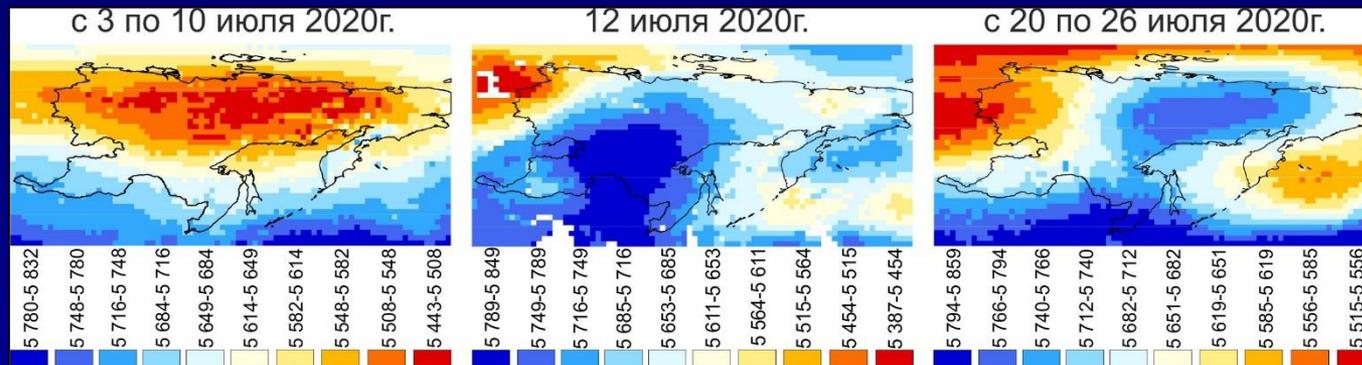


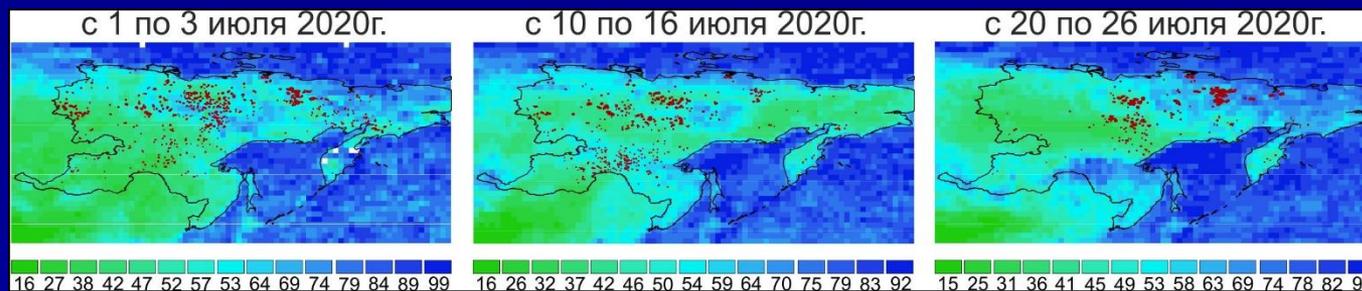
График очагов природных пожаров

Выявлено, количество очагов природных пожаров на территории ДФО, обнаруженных 1, 2, 12 июля и с 21 по 26 июля 2020 г. увеличивалось в эти дни и доходило до 4000 и более



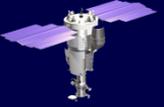
Карты геопотенциальных высот на уровне 500 гПа

Зафиксирован барический максимум с 3 по 10 июля 2020 г. С 20 по 26 июля 2020 г. влияние антициклонов с запада и востока ограничило распространение очагов природных пожаров



Карты изменения относительной влажности (%) с наложением очагов пожаров

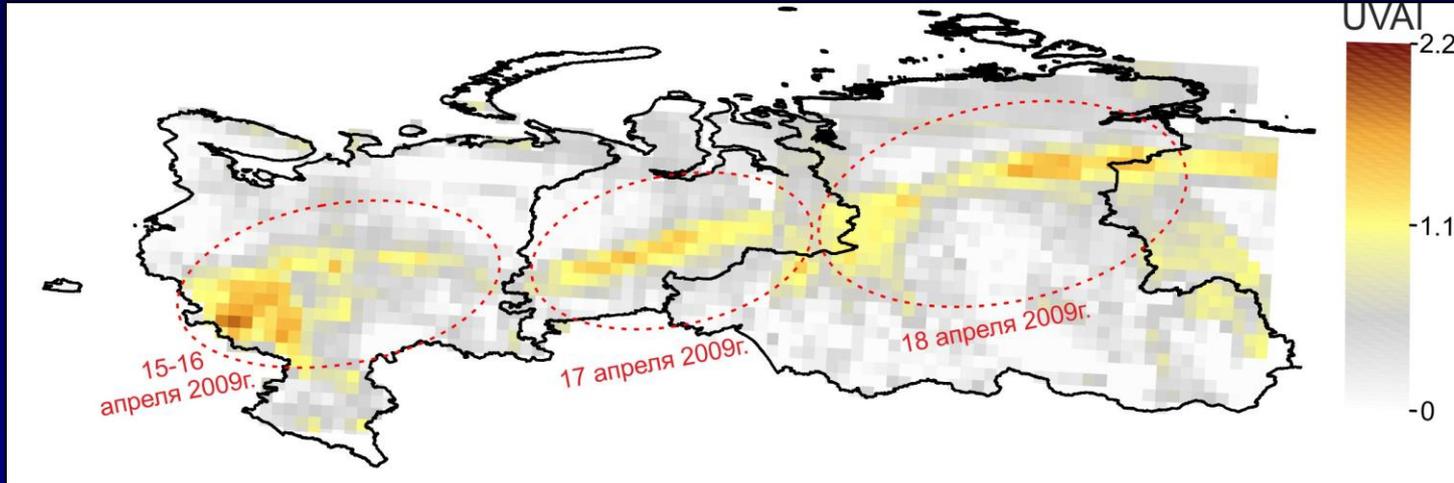
С 1-3 и 10-16 июля 2020 г. очаги природных пожаров располагались в основном в зоне низкой относительной влажности (от 16 %)



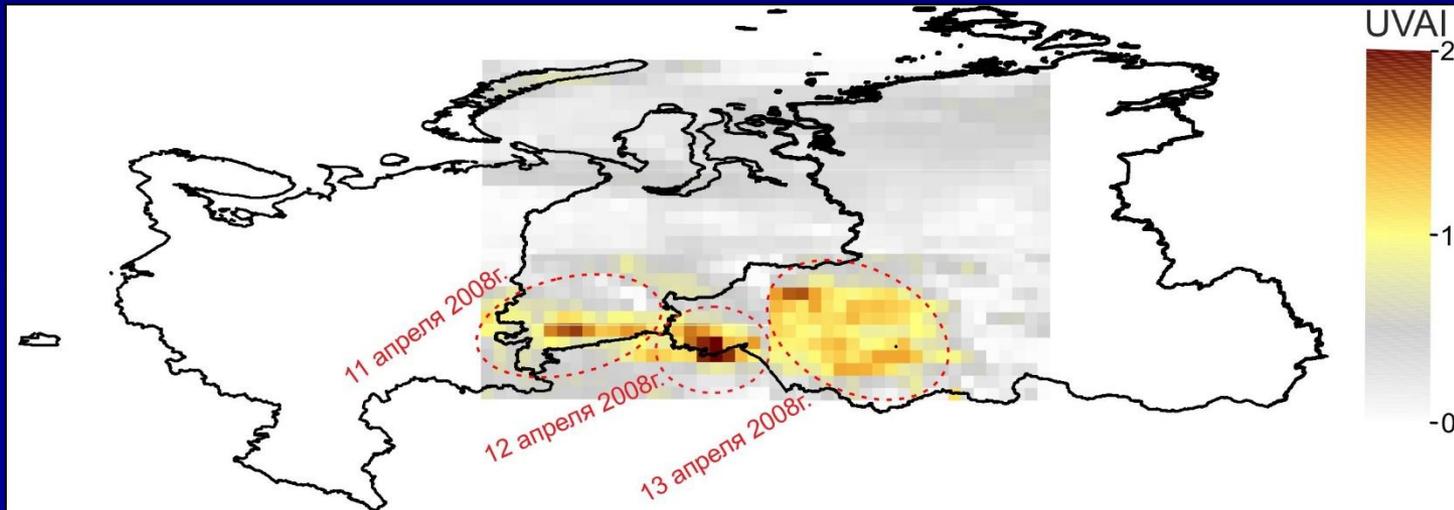
# РАСПРОСТРАНЕНИЕ АЭРОЗОЛЬНОГО ИНДЕКСА ОТ СИЛЬНЫХ ПРИРОДНЫХ ПОЖАРОВ

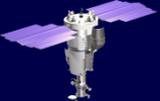


Распространение аэрозольного шлейфа от природных пожаров на территории Европейской части России зафиксировано с 15 апреля 2009 г. , который распространился в восточном направлении и за три дня достиг территории Сибирского округа



На территории Уральского федерального округа превышение аэрозольного индекса зафиксировано 11 апреля 2008 г., распространение которого наблюдалось на восток и достигло 13 апреля территории Сибирского округа

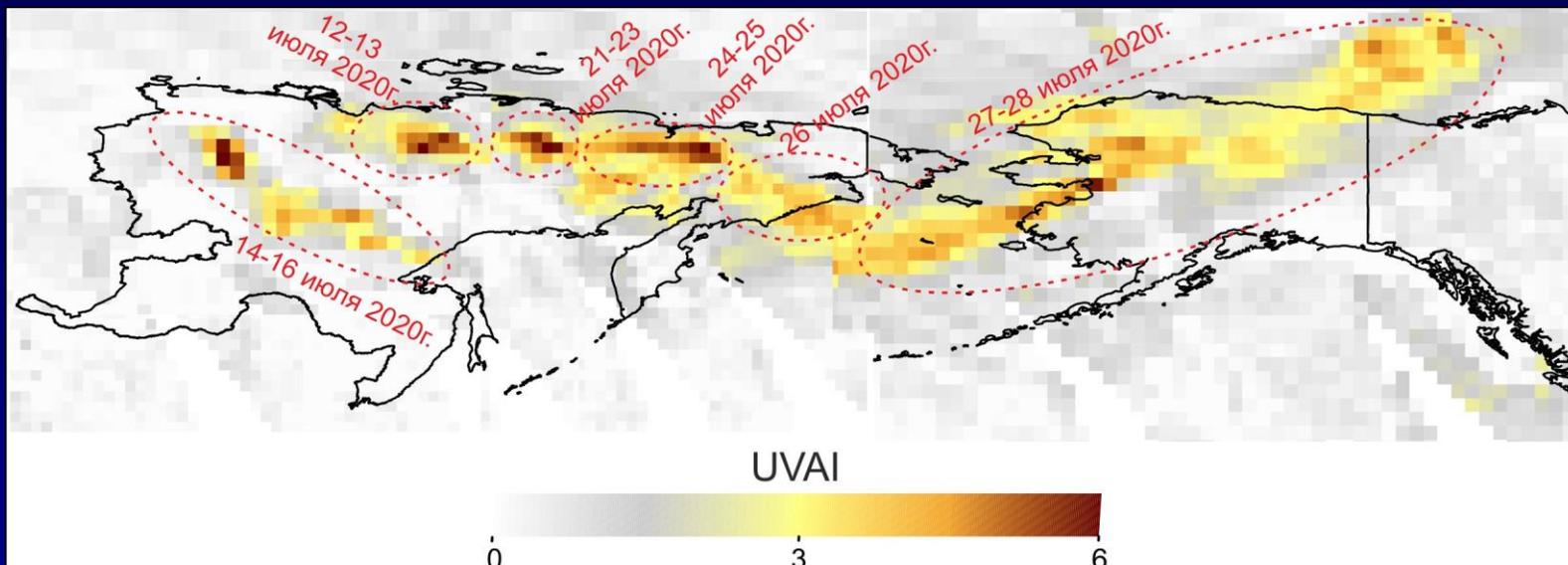




# РАСПРОСТРАНЕНИЕ АЭРОЗОЛЬНОГО ИНДЕКСА ОТ СИЛЬНЫХ ПРИРОДНЫХ ПОЖАРОВ

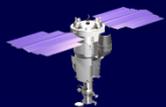


На территории Дальневосточного федерального округа в июле 2020 г. движение аэрозолей от природных пожаров зафиксировано в двух направлениях, сначала на запад с 12 июля, а начиная с 21 июля 2020 г. в восточном направлении. Аэрозольный шлейф, распространившийся в восточном направлении, достиг за 8 дней территории Аляски



В процессе сильных пожаров, произошедших в апреле 2009 г. на территории **ЕЧР**, в апреле 2008 г. на территории **УРФО** и в июле 2020 г. на территории **ДФО** в атмосферу произошел выброс большого количества аэрозолей.

Изучение влияния углеродосодержащих выбросов и мелкодисперсных аэрозолей от природных пожаров на общий углеродный баланс в долгосрочной перспективе имеет важное значение для понимания того, какой ущерб наносится атмосфере и климату в целом.



## ВЫВОДЫ



В настоящей работе:

- Проанализированы многолетние данные космического мониторинга природных пожаров, происходивших на территории Российской Федерации;
- выявлен ряд закономерностей пространственно-временных распределений площадей природных пожаров и связанных с ними объемов эмиссий углеродсодержащих газов и мелкодисперсных аэрозолей;
- проанализированы особенности аномальных природных пожаров в различных регионах России с учётом погодно-климатических факторов;
- выявлены взаимосвязи возникновения крупных природных пожаров с блокирующими антициклонами.

Полученные результаты свидетельствуют о высокой эффективности и дальнейшего использования данных космического мониторинга для оценки пространственно-временной динамики площадей, пройденных огнем, а также объемов эмиссий малых газовых компонент и мелкодисперсных аэрозолей от природных пожаров

Исследование при финансовой поддержке Российской Федерации в лице Минобрнауки России в рамках соглашения №075–15–2020–776