

ИНСТИТУТ
КОСМИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
РАН

XVIII ВСЕРОССИЙСКАЯ ОТКРЫТАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ОСВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА» ИКИ РАН

МОНИТОРИНГ ПОЖАРОВ НА ТЕРРИТОРИИ ЮЖНОГО УРАЛА С ПОМОЩЬЮ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ СПУТНИКА Terra-MODIS

Васильев Д.Ю., Семенов В.А., Аксенов С.Г., Кучеров С.Е., Чибилев А.А.



Уфимский государственный авиационный технический университет, Уфа

Институт физики атмосферы им. А.М. Обухова РАН, Москва



Институт географии РАН, Москва

Институт водных проблем РАН, Москва



Институт биологии УФИЦ РАН, Уфа

Институт степи УрО РАН, Оренбург



МОСКВА - 2020

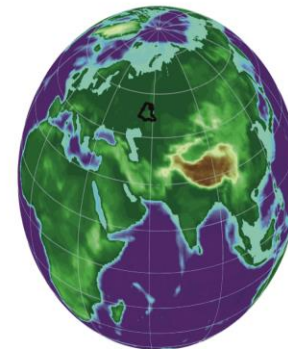
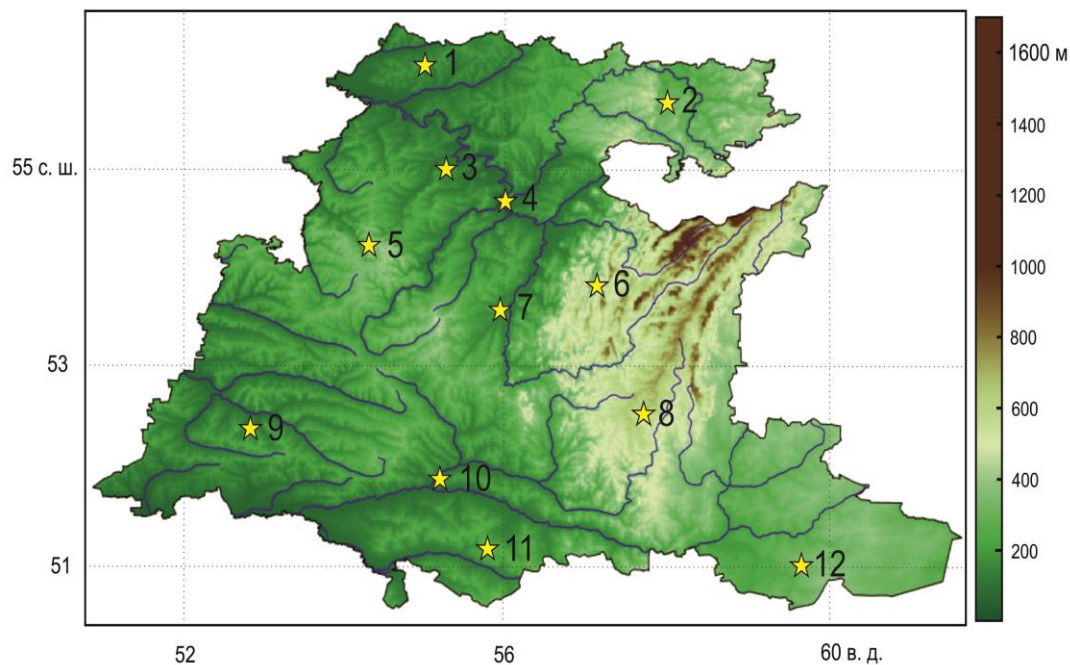
ПЛАН

- Актуальность
 - Исследуемая территория и используемые данные
 - Методы анализа
 - Результаты
 - Выводы
 - Благодарности
-

АКТУАЛЬНОСТЬ

- *Мохов И.И., Семенов В.А. // Метеорология и гидрология. 2016. № 2. С. 16-28.*
- *Бондур В.Г., Мохов И.И., Воронова О.С., Ситнов С.А. // Доклады РАН. Науки о Земле. 2020. Т. 492. № 1. С. 99-106. DOI: [10.31857/S2686739720050047](https://doi.org/10.31857/S2686739720050047)*
- *Бондур В.Г., Цидилина М.Н., Кладов В.Л., Гордо К.А. // ДАН. 2019. Т. 485. № 6. С. 745-749. DOI: [10.31857/S0869-56524856745-749](https://doi.org/10.31857/S0869-56524856745-749)*
- *Воронова О.С., Зима А.Л., Кладов В.Л., Черепанова Е.В. // Исследование Земли из космоса. 2020. № 1. С. 70-82. DOI: [10.31857/S0205961420010121](https://doi.org/10.31857/S0205961420010121)*
- *Pinto G.A.S.J., Rousseu F., Niklasson M., Drobyshev I. // Agricultural and Forest Meteorology. 2020. V. 291. DOI: [10.1016/j.agrformet.2020.108084](https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2020.108084)*
- *Justice C.O., Giglio L., Korontzi S., Owens J., Morisette J.T., Roy D., Descloitres J., Alleaume S., Petitcolin F., Kaufman Y. // Remote Sensing of Environment. 2002. V. 83. P. 244-262.*
- *Balch J.K., Bradley B.A., Abatzoglou J.T., Nagy R.C., Fusco E.J., Mahood A.L. // PNAS. 2020. V. 114. № 11. P. 2946-2951. DOI: [10.1073/pnas.1617394114](https://doi.org/10.1073/pnas.1617394114)*

ИССЛЕДУЕМАЯ ТЕРРИТОРИЯ И ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДАННЫЕ



1. МС Янаул, 2. МС Дуван, 3. МС Кушнареново, 4. МС Уфа,
5. МС Аксаково, 6. МС Тукан, 7. МС Стерлитамак, 8. МС Зилаир,
9. МС Сорочинск, 10. МС Оренбург, 11. МС Акбулак,
12. МС Домбаровский

МЕТОДЫ АНАЛИЗА

- Комплексный показатель пожарной опасности В.Г. Нестерова G (КППО)

$$G = \sum_{i=1}^n T_i D_i,$$

где T – температура воздуха ($^{\circ}\text{C}$); D – дефицит точки росы;
 n – число дней после последнего дождя.

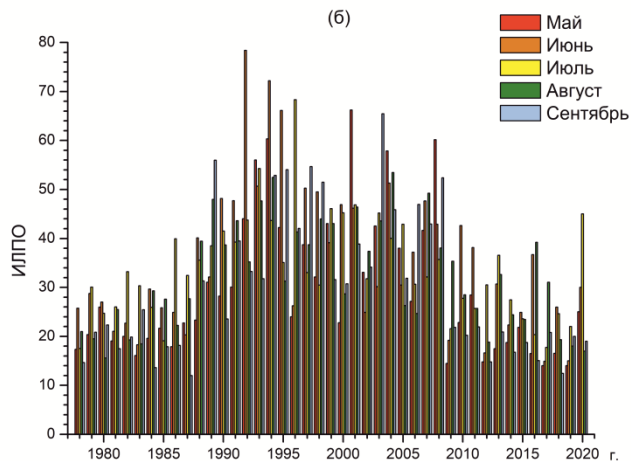
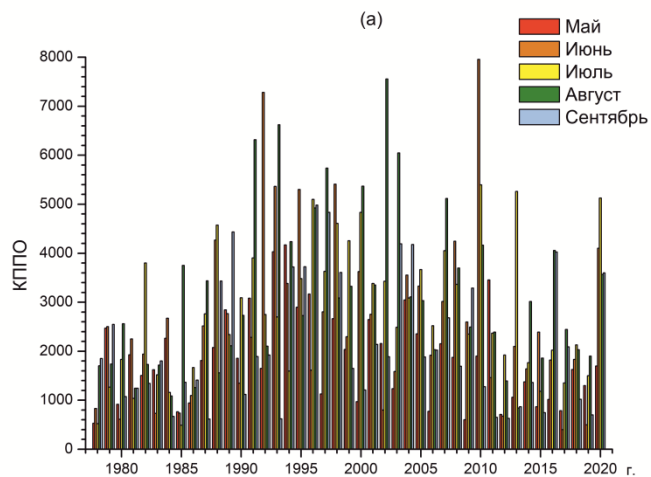
Показатель G рассчитывается на текущий день и его размерность выражается в $[(^{\circ}\text{C})^2 \cdot \text{сут}]$

- Индекс лесной пожарной опасности А.Г. Макарута (ИЛПО)/McArthur Forest Fire Danger Index (FFDI)

$$FFDI = 2e^{(-0.45 + 0.987 \ln DF - 0.0345RH + 0.0338T + 0.0234V)}$$

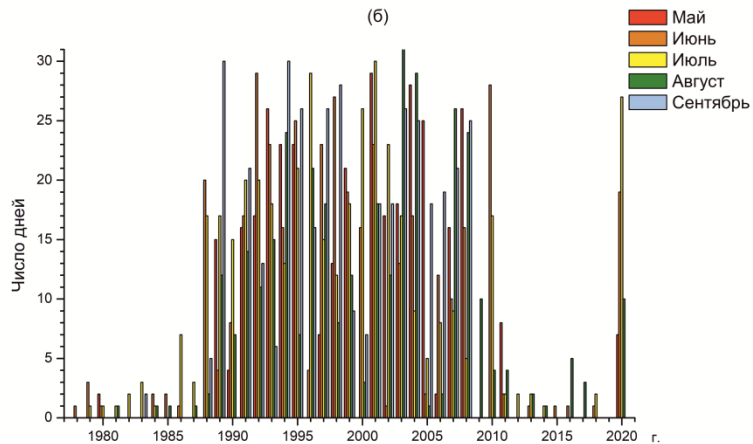
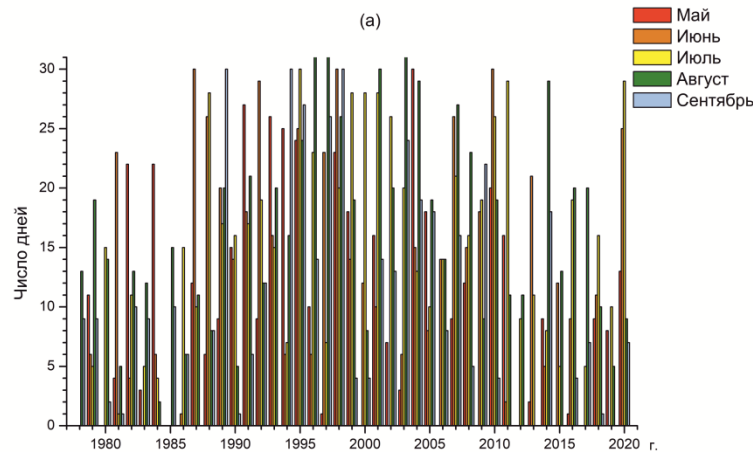
где DF – показатель влажности/засухи (Drought Factor),
который задается числом от 0 до 10 и определяет степень готовности к воспламенению;
 RH – относительная влажность (Relative Humidity) выражается в %;
 T – температура воздуха ($^{\circ}\text{C}$); V – осредненная скорость ветра ($\text{км} \cdot \text{ч}^{-1}$)

РЕЗУЛЬТАТЫ



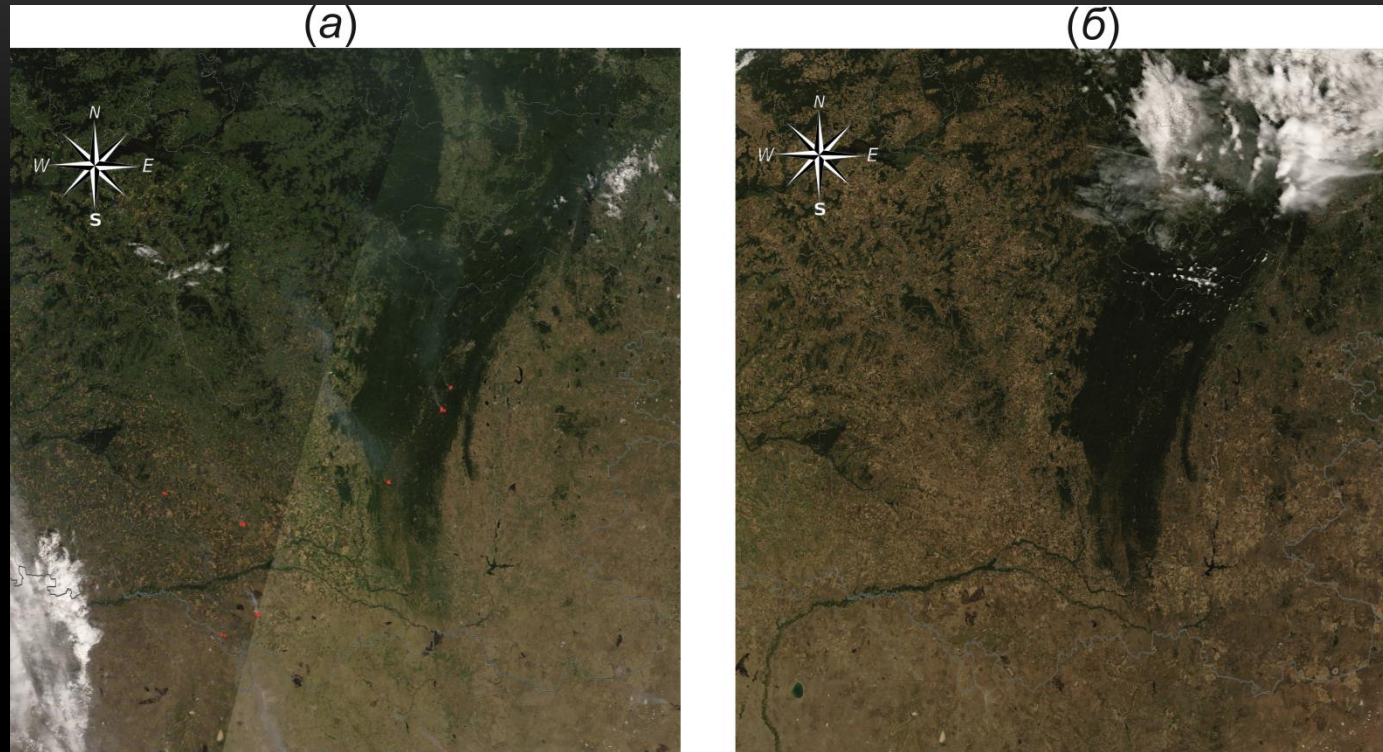
Динамика максимальных значений индексов пожарной опасности в осенне-весенний период для территории Южного Урала за 1978-2020 гг.: (а) – КППО, (б) – ИЛПО.

РЕЗУЛЬТАТЫ



Число дней с максимальным значением индексов пожарной опасности больше критического для месяцев с мая по сентябрь для территории Южного Урала за 1978-2020 гг.: (а) – дни с КППО ≥ 1000 , (б) – дни с ИЛПО ≥ 24

РЕЗУЛЬТАТЫ



Снимки высокого разрешения со спутника Terra-MODIS (<https://terra.nasa.gov/areas/modis>) территории Южного Урала: (а) – 15.07.2020 г.; (б) – 31.08.2016 г., обнаруженные очаги пожаров отмечены красными квадратами и их дымовые шлейфы. Серыми линиями обозначены границы государств и регионов (субъектов Российской Федерации и Республики Казахстан)

ВЫВОДЫ

- проведенный пространственно-временной анализ КППО и ИЛПО позволил произвести оценку пожарной опасности территории Южного Урала за 1978-2020 гг
 - Выявлена связь между экстремальными значениями индексов ПО и аномально жаркими годами
 - Установлен рост опасных метеорологических условий с 1995 по 2000 гг. и уменьшение числа дней с критическими значениями индексов пожарной опасности с 2000 по 2005 гг
-

БЛАГОДАРНОСТИ

- Организаторам XVIII Всероссийской конференции
«ОСВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ
ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА»

 - Башкирскому УГМС, Оренбургскому ЦГМС Приволжского УГМС Росгидромета, а также лично В.З. Горохольской и М.С. Утесеновой за предоставленные многолетние данные инструментальных наблюдений по основным метеорологическим характеристикам
-

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

