Потери лесов в России и их связь с изменением климата

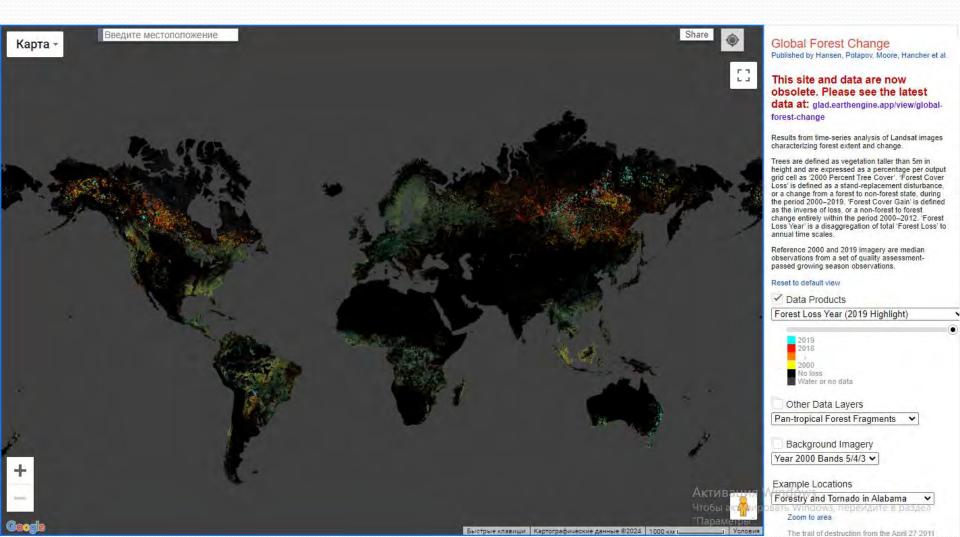
Андрей Шихов

Пермский государственный национально-исследовательский университет, Пермь, Россия

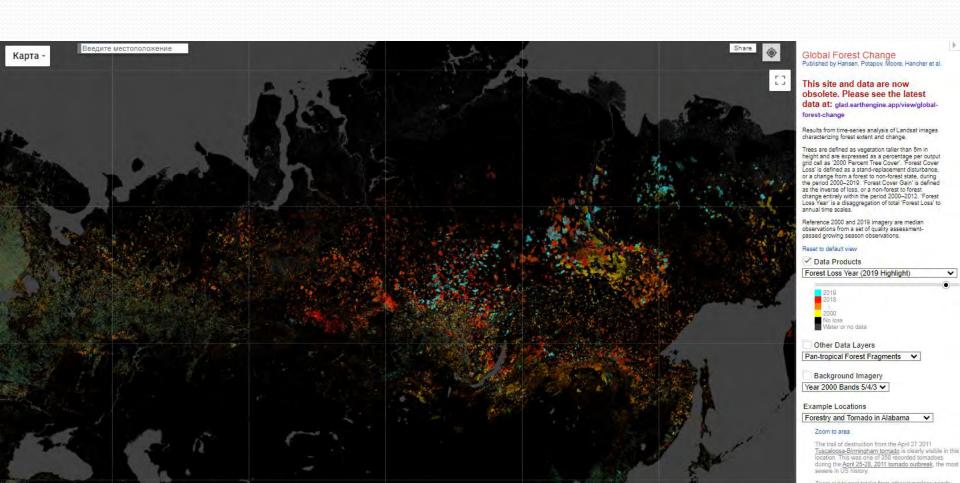
Причины нарушения лесного покрова

- Природные пожары (wildfires), ветровалы (windthrow), вспышки размножения вредителей и болезни леса (Insect outbreaks and diseases)
- Антропогенные вырубка леса
- для заготовки древесины (Forestry)
- под сельскохозяйственное землепользование (Shifting Agriculture)
- вызванная использованием сырьевых товаров (Commoditydriven deforestation)
- под городскую застройку (Urbanization)

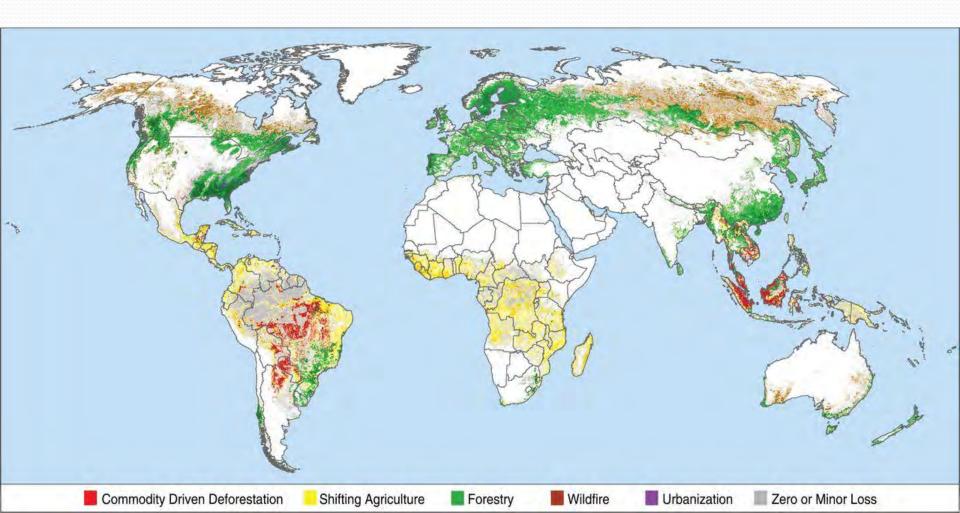
Глобальное распределение нарушений лесного покрова (Global Forest Change, 2001-2023)



Распределение нарушений лесного покрова на территории России (GFC, 2001-2023)



Глобальное распределение нарушений лесного покрова по типам (Curtis et al., 2018)



Разные виды нарушений лесного покрова на спутниковых снимках (Curtis et al., 2018)



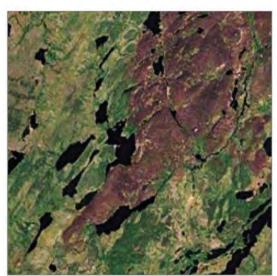
Commodity-driven Deforestation



Shifting Agriculture



Forestry

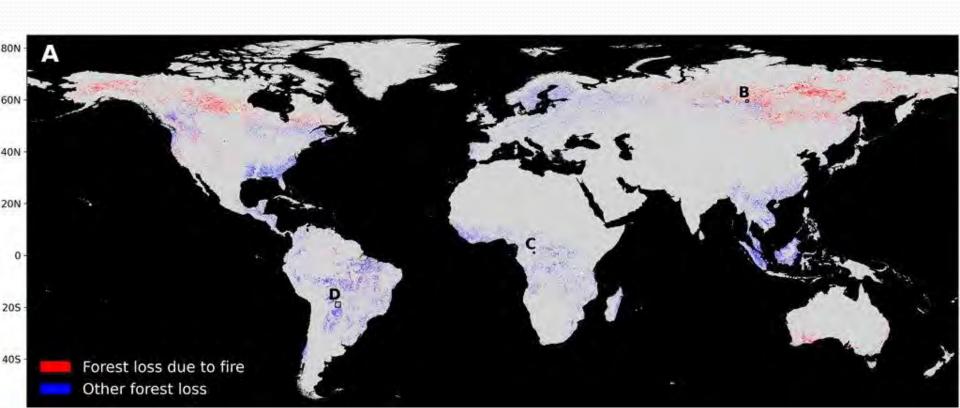


Wildfire



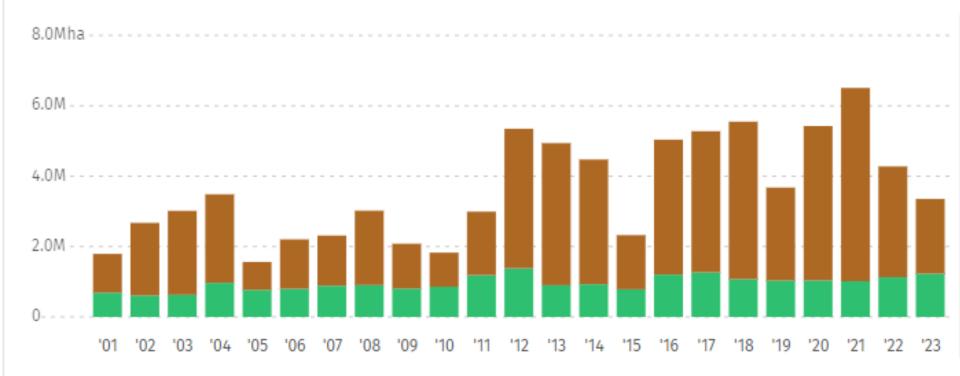
Urbanization

Продукт Global forest loss due to fire (Tyukavina et al., 2022)



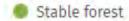
Потери лесов России по годам (Global Forest Watch, 2001-2023)

In **Russia** from **2001** to **2023**, < **0.1%** of tree cover loss occurred in areas where the dominant drivers of loss resulted in **deforestation**.



Соотношение потерь лесов и лесовосстановления в России (Global Forest Watch, 2001-2023)

From 2000 to 2020, **Russia** experienced a net change of **-176 kha** (**-0.023%**) in tree cover.



686 Mha

Gain

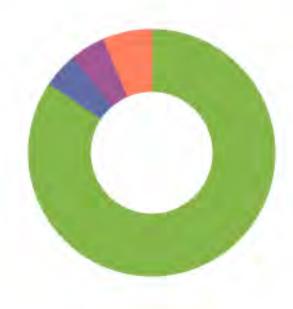
37.2 Mha

Loss

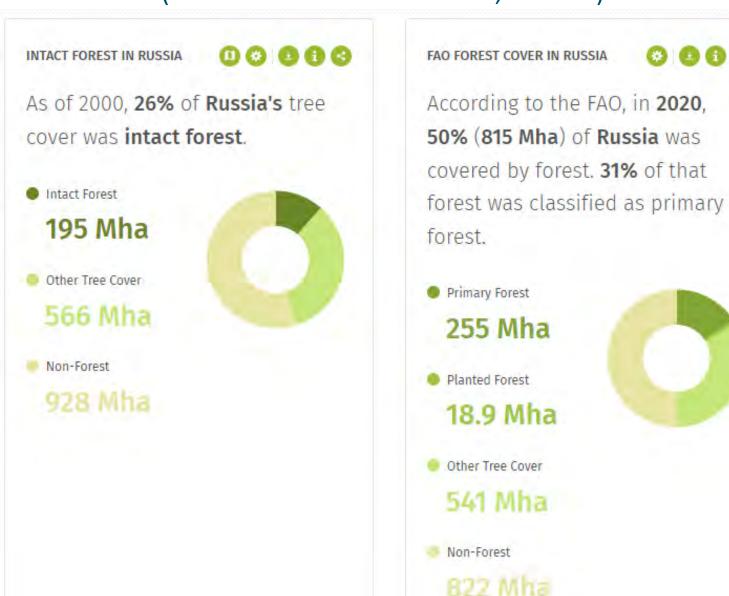
37.4 Mha

Disturbed

51.6 Mha

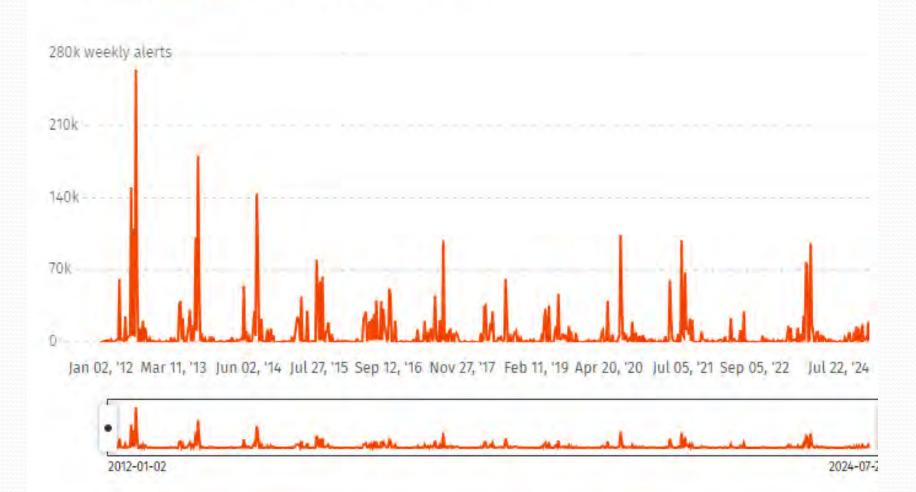


Первичные и малонарушенные леса в России (Global Forest Watch, 2023)

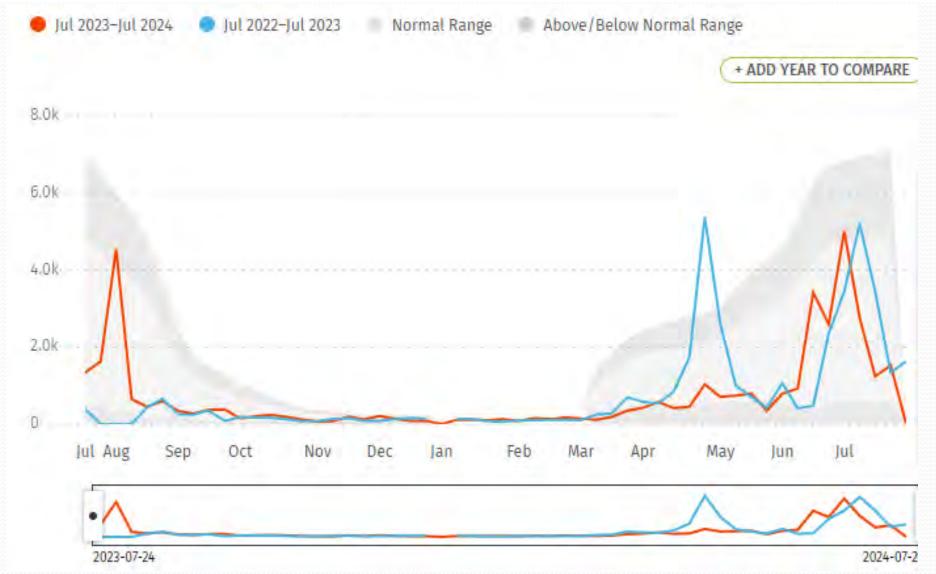


Многолетняя изменчивость количества термоточек (пожаров по спутниковым данным) Global Forest Watch, 2012-2023

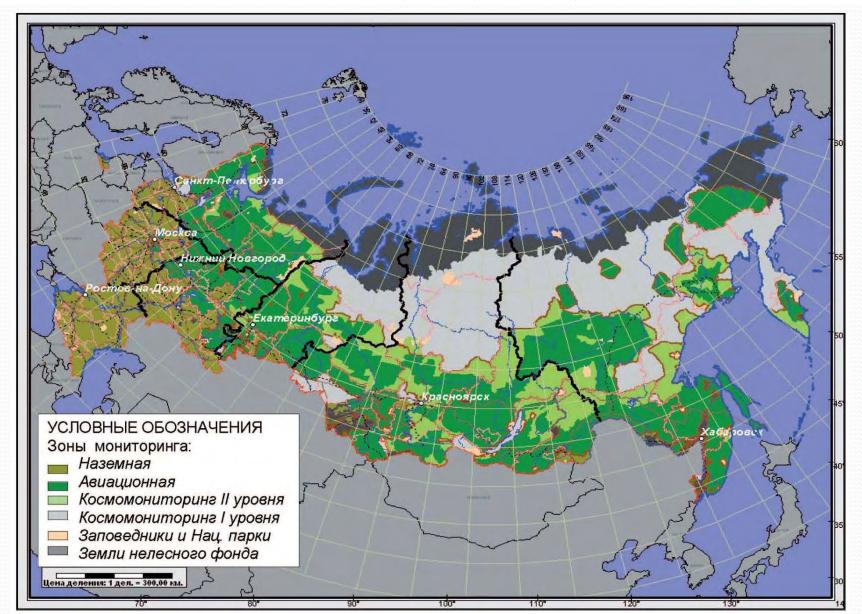
Between **2nd of January 2012** and **22nd of July 2024 Russia** experienced a total of **5,065,941 VIIRS Alerts** fire alerts.



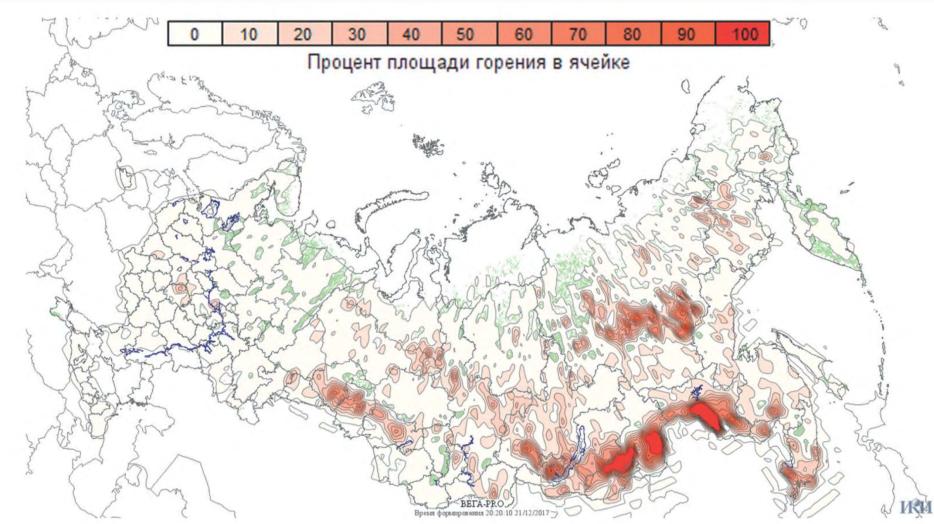
Внутригодовая изменчивость количества термоточек (пожаров по спутниковым данным) (Global Forest Watch, 2023-2024)



Зонирование территории России по мониторингу пожаров



Распределение площади пожаров в России по спутниковым данным за 2001-2015 гг. (данные ИКИ РАН)



Доля площади пожаров, которые приводят к гибели лесов

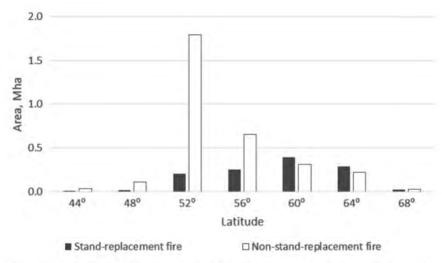


Figure 4. Relation between stand-replacement fire proportion and latitude.

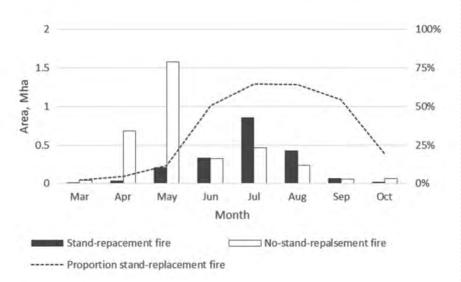
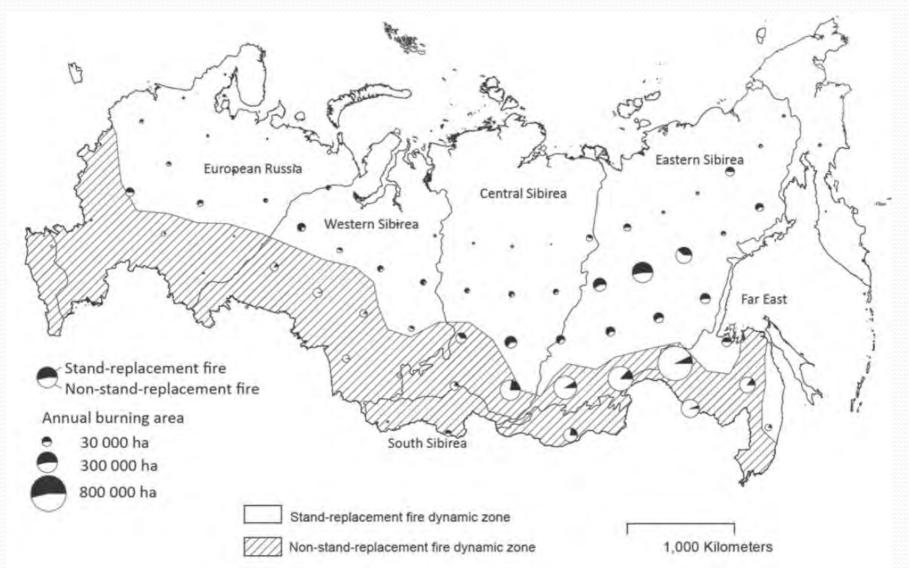


Figure 5. Seasonal dynamic stand- and non-stand-replacement fire.

- Доля площади пожаров, вызывающих гибель леса, растет с юга на север
- В весенний сезон большинство пожаров (кроме верховых) не вызывает гибель леса, так как сгорает только сухая подстилка
- Пожары во второй половине лета обычно вызывают гибель леса, т.к. сгорает почва и корневая система деревьев
- Данные статья А.М. Крылова с соавт.
 2014

Доля площади пожаров, которые приводят к гибели лесов



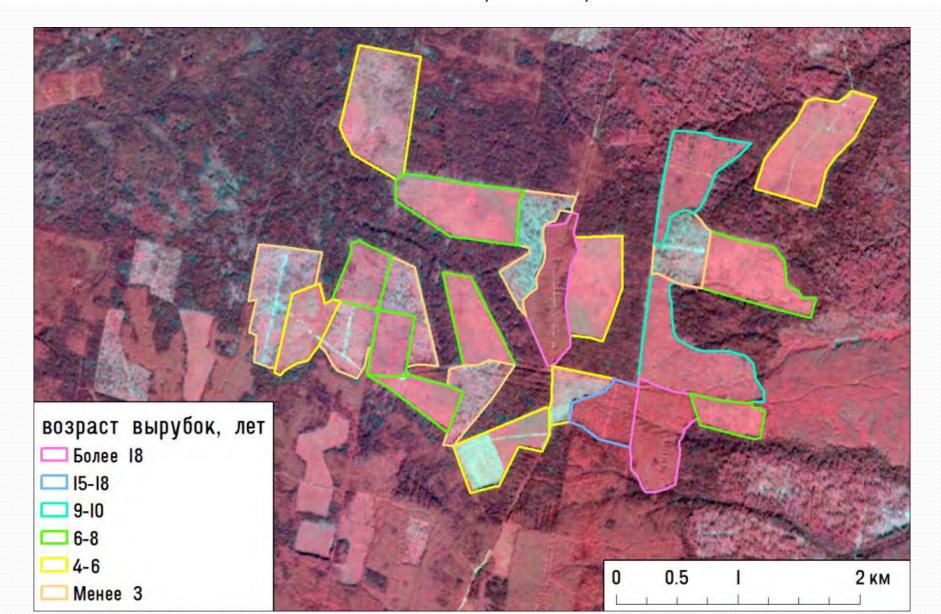
Сплошные, проходные, выборочные рубки и подъездные пути



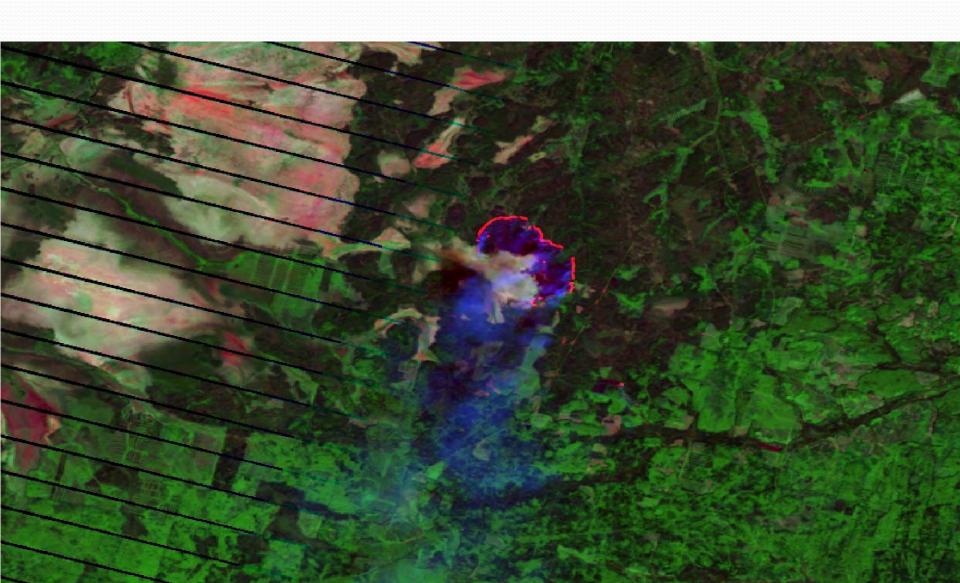
Восстановление леса на участках вырубок разного возраста по зимнему снимку



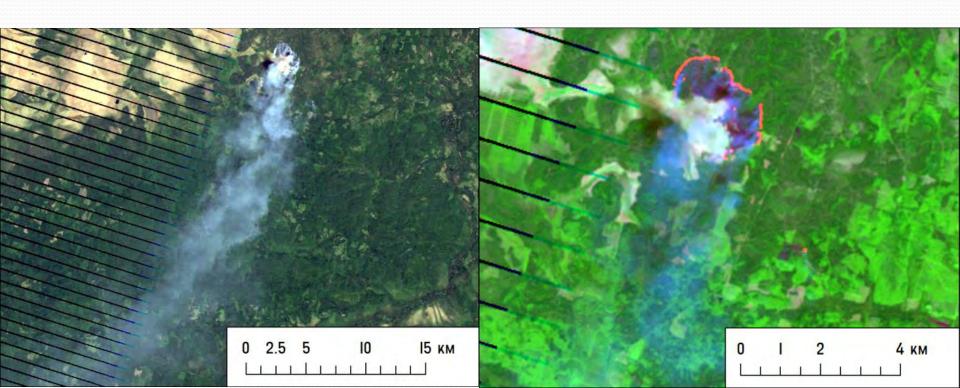
Восстановление леса на участках вырубок разного возраста по летнему снимку



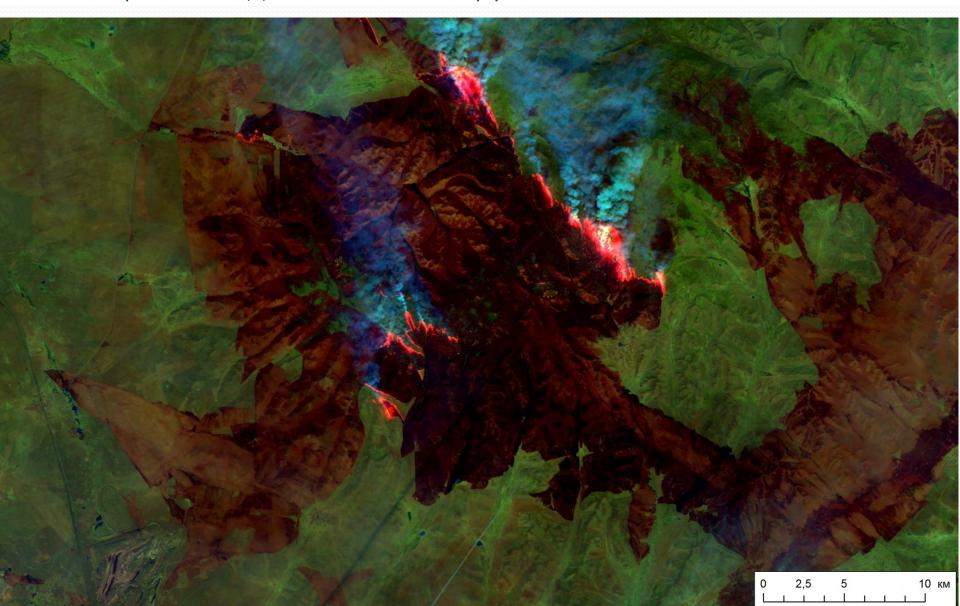
Низовой лесной пожар (26.07.2010, Пермский край) признак – движение против направления ветра



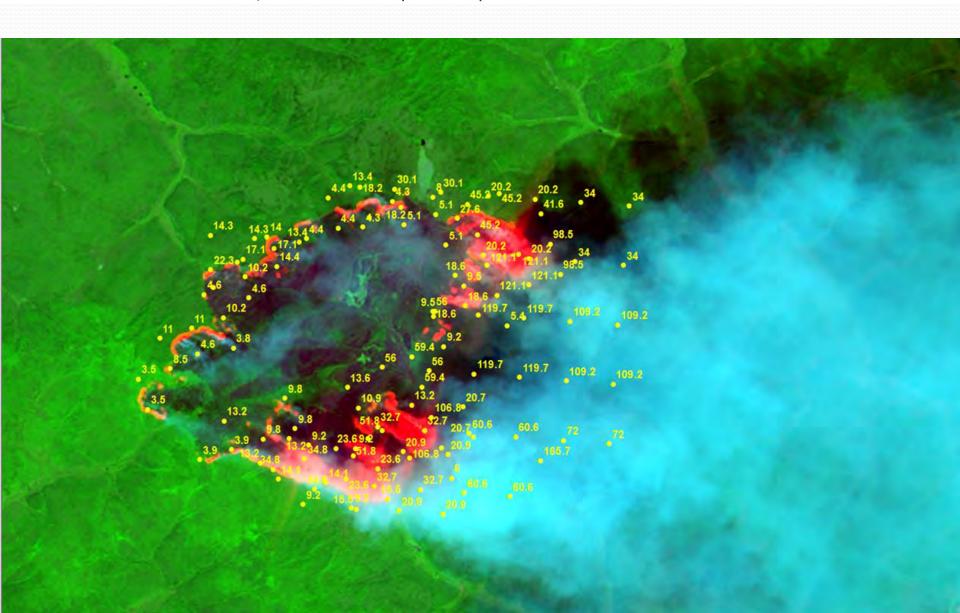
Низовой лесной пожар (26.07.2010, Пермский край) признак – движение против направления ветра



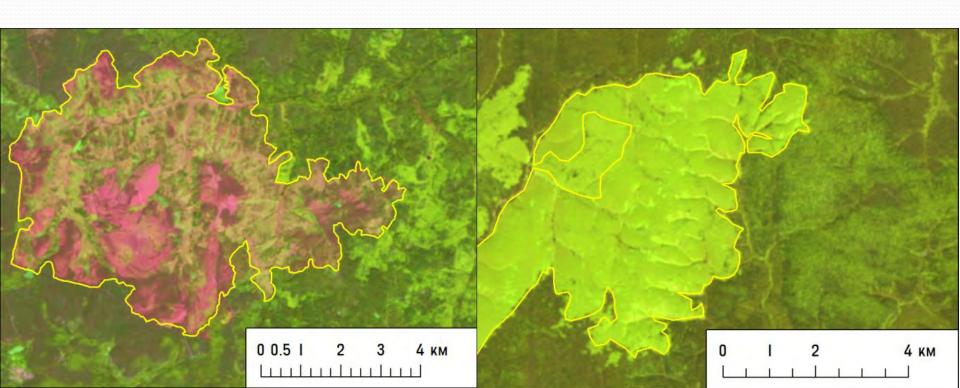
Верховой пожар (14.04.2015, Забайкальский край) признак – движение по ветру и высокая интенсивность



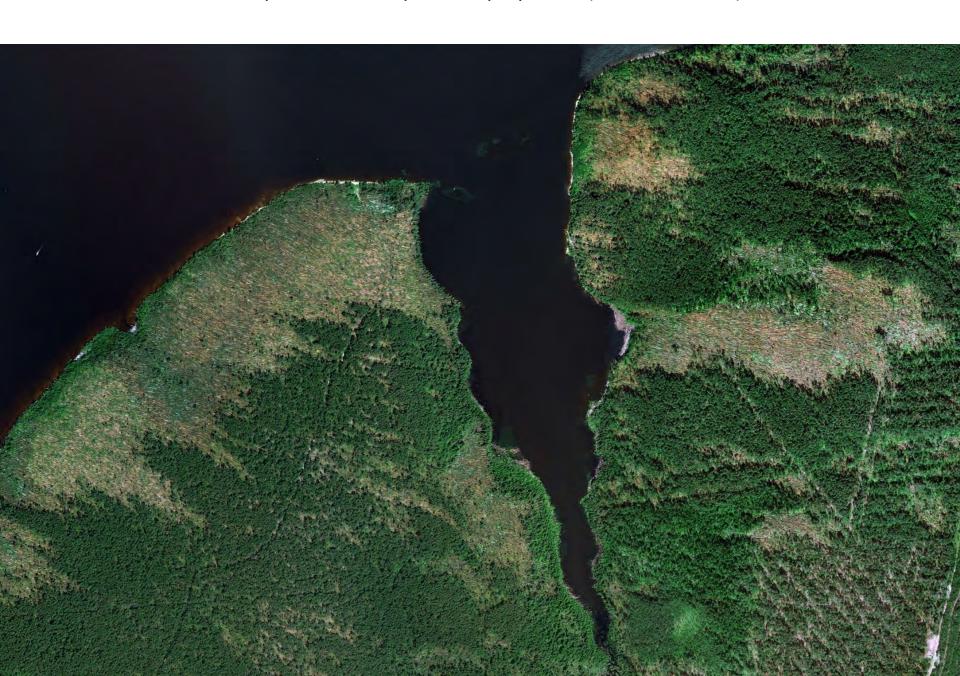
Тепловые аномалии (спутниковые данные) со значениями радиационной мощности пожара на фоне снимка Sentinel-2



Лесовосстановление после лесных пожаров: пионерная стадия через 7 лет после пожара (а) мелколиственный лес на гари через 25 лет после пожара (б)



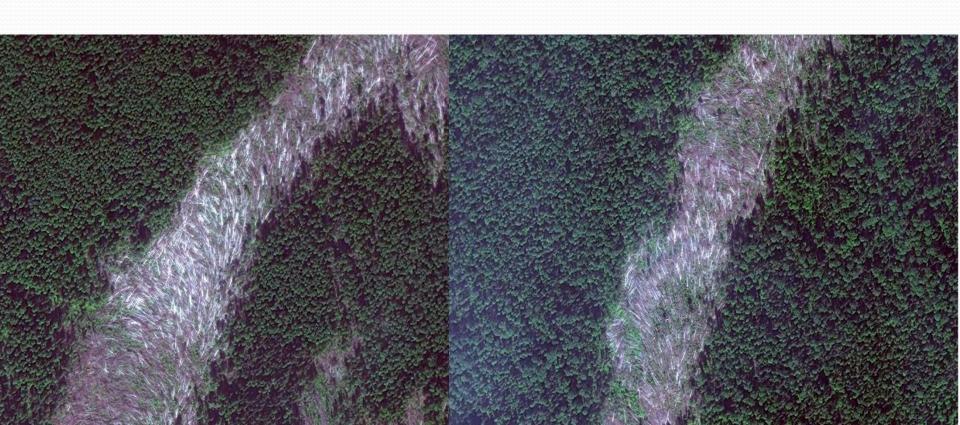
Ветровал веерной формы (от шквала)



Тот же ветровал на снимке с БПЛА



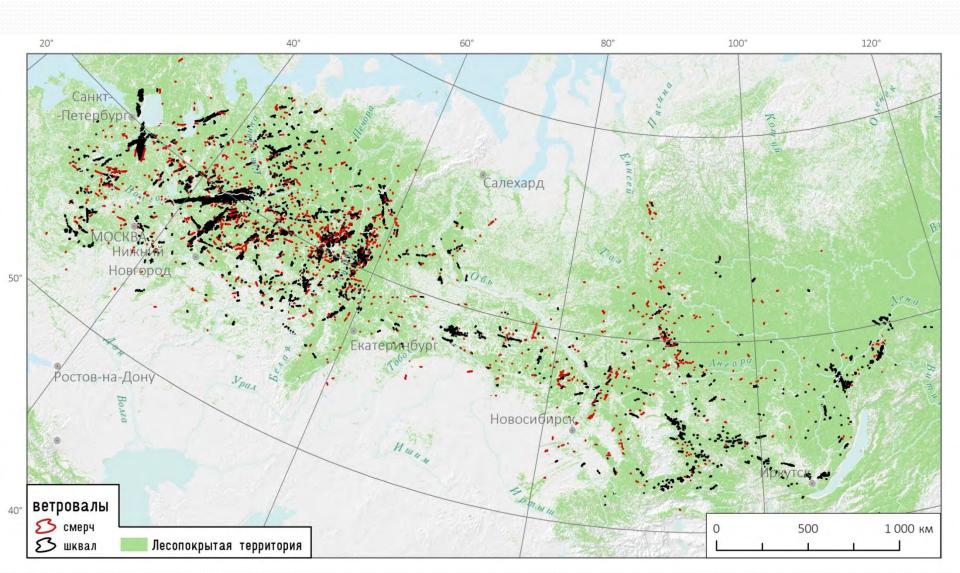
Ветровал линейной формы (от смерча)



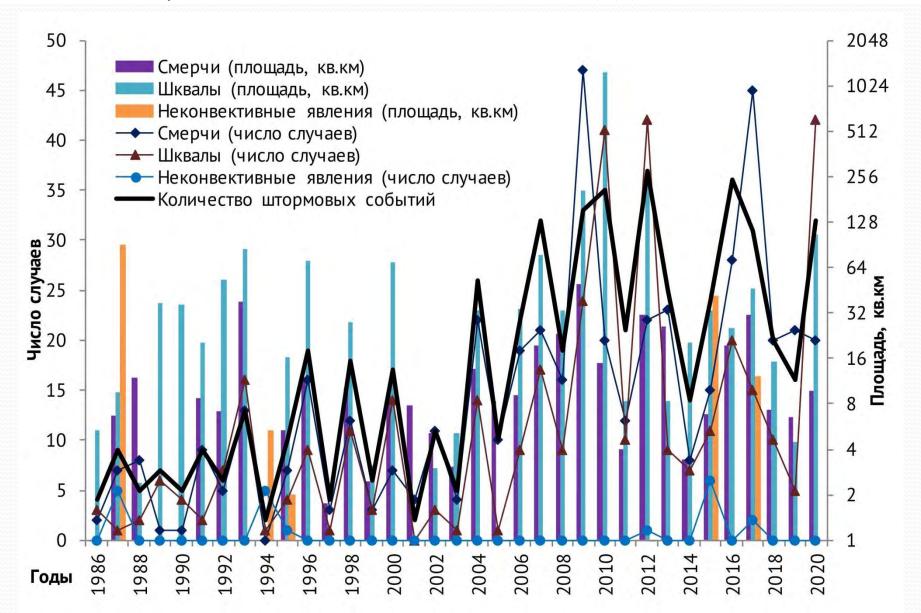


Шкваловые и смерчевые ветровалы в лесной зоне России

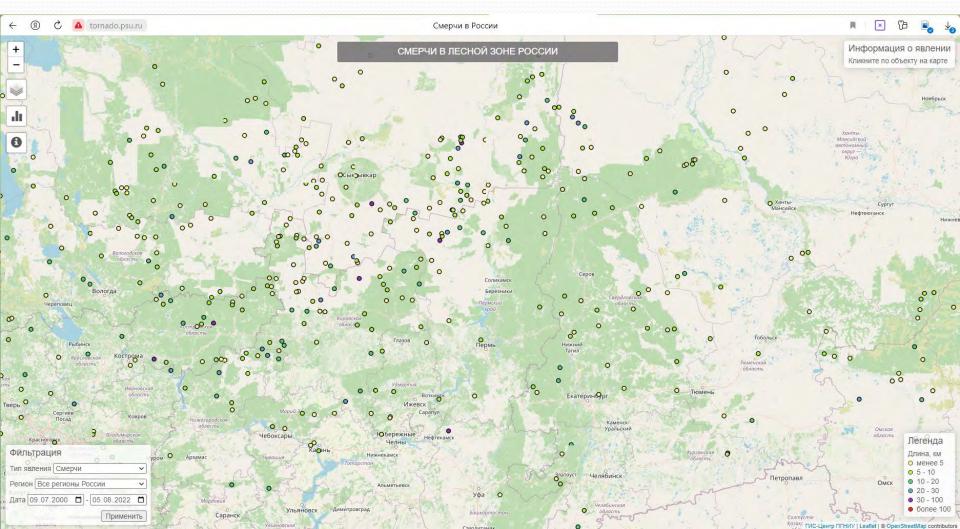
Bceго 2295 ветровалов, S = 531,7 тыс. га https://tornado.gispsu.ru/



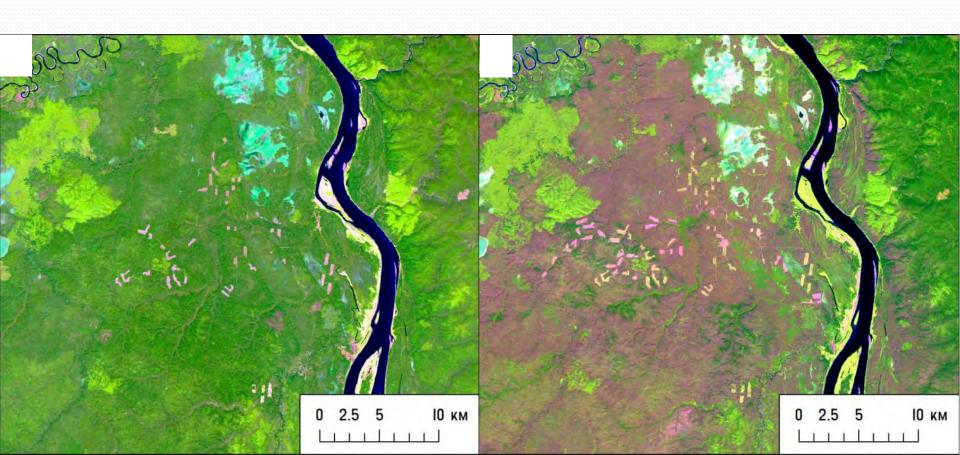
Межгодовая изменчивость количества ветровалов, вызванных разными явлениями и их площади на ETP, 1986-2020



ГИС «Смерчи в лесной зоне России» (https://tornado.gispsu./ru)



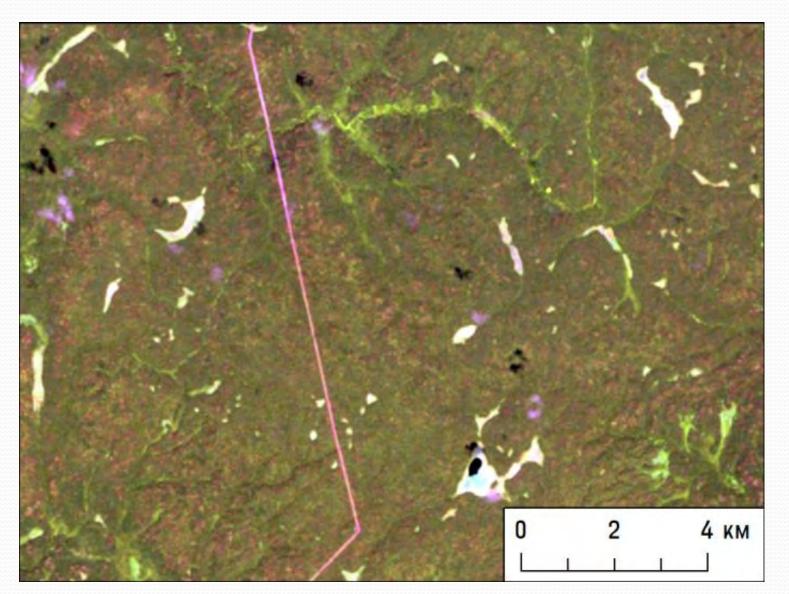
Гибель участков хвойного леса вследствие вспышки размножения непарного шелкопряда в Красноярском крае по разновременным снимкам Landsat



Последствия вспышки непарного шелкопряда



Естественный распад (усыхание) насаждений на снимке в синтезе SWIR-NIR-RED



Естественный распад (усыхание) насаждений

