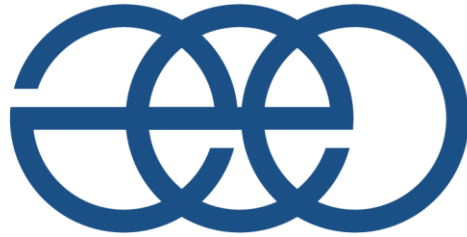


INSTITUTE OF GEOGRAPHY

Russian Academy of Sciences



Founded in 1918

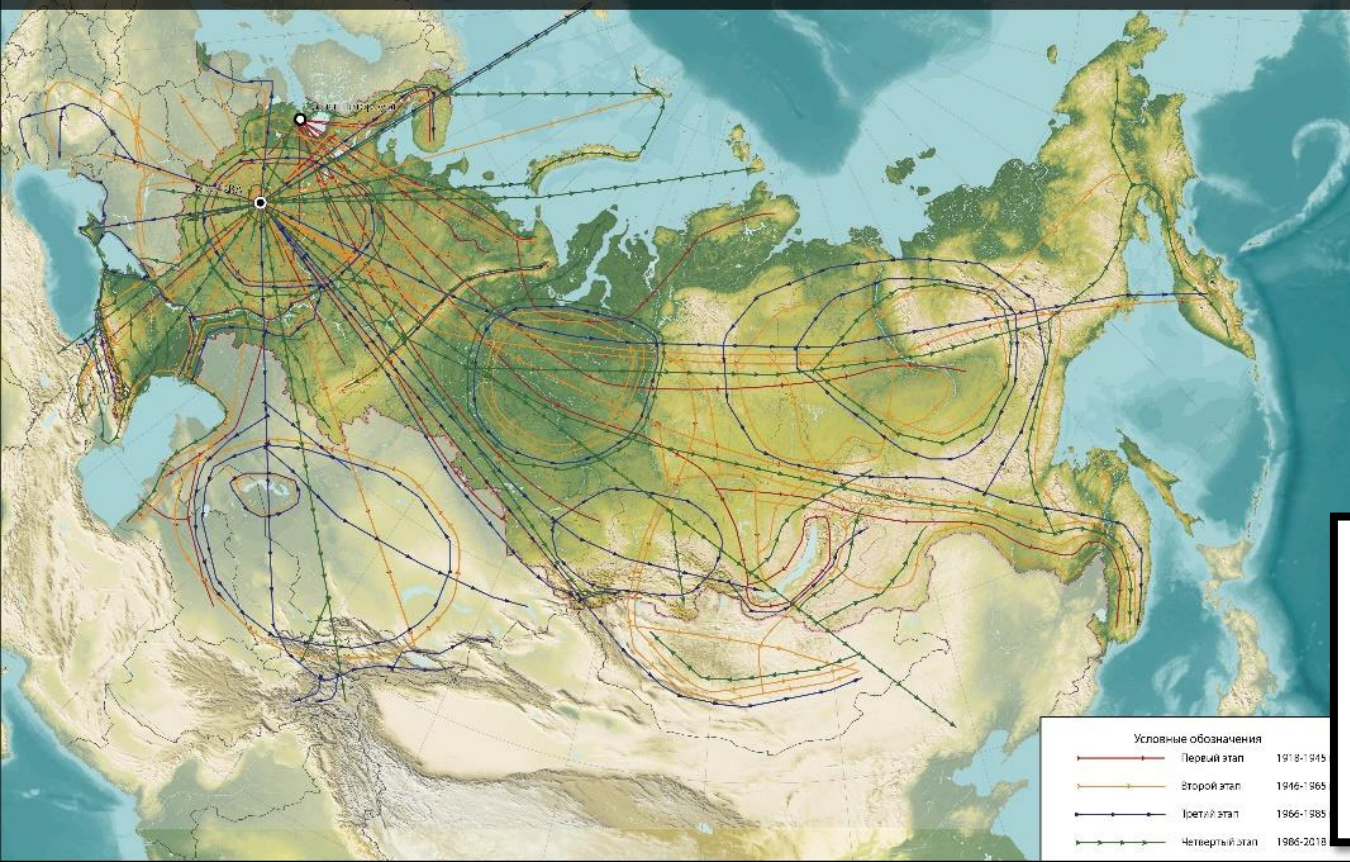
Monitoring and mapping of land degradation processes: multiscale monitoring. The Case of Russia.

Medvedev Andrey

Head of cartography and remote sensing department IG RAS

NEASPEC. Expert group meeting

Institute of Geography, Russian Academy of Sciences Institute activity



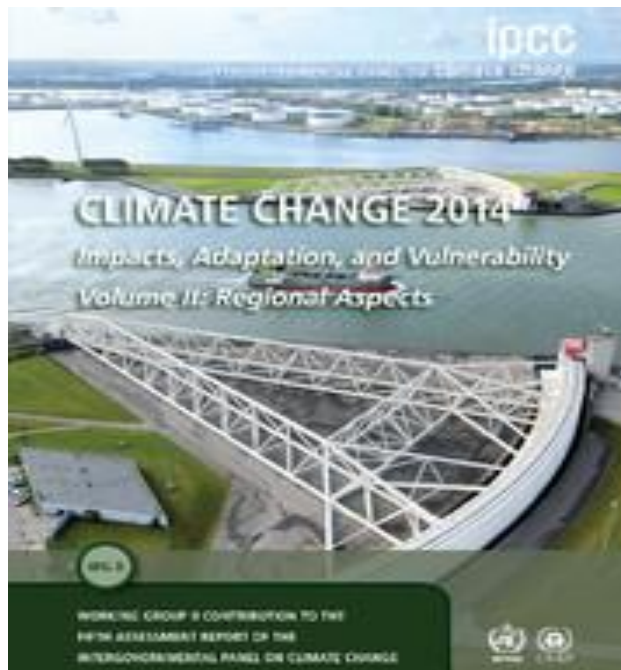
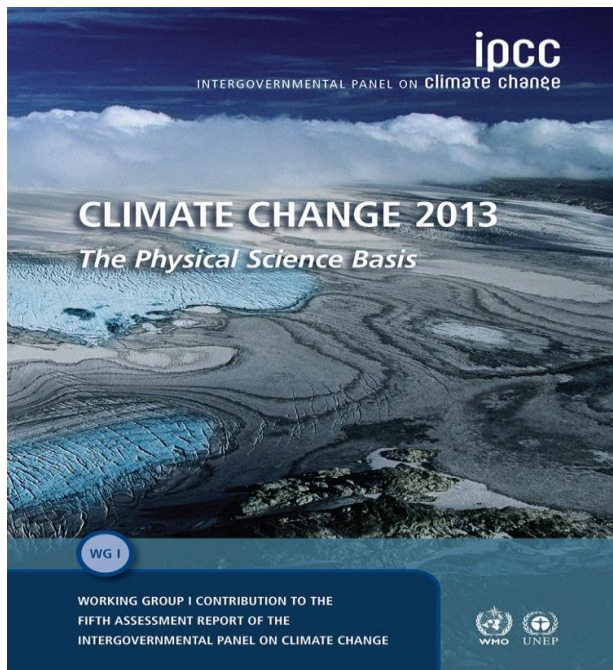
More than 40
expeditions to
South Siberia and
the Far East in
the last
100 years

Условные обозначения	
	Первый этап 1918-1945
	Второй этап 1946-1965
	Третий этап 1966-1985
	Четвертый этап 1986-2018

	1918-1945 гг.
	1946-1965 гг.
	1966-1985 гг.
	1986-2018 гг.

UN Convention on Climate Change

- Contribution to IPCC Assessment reports

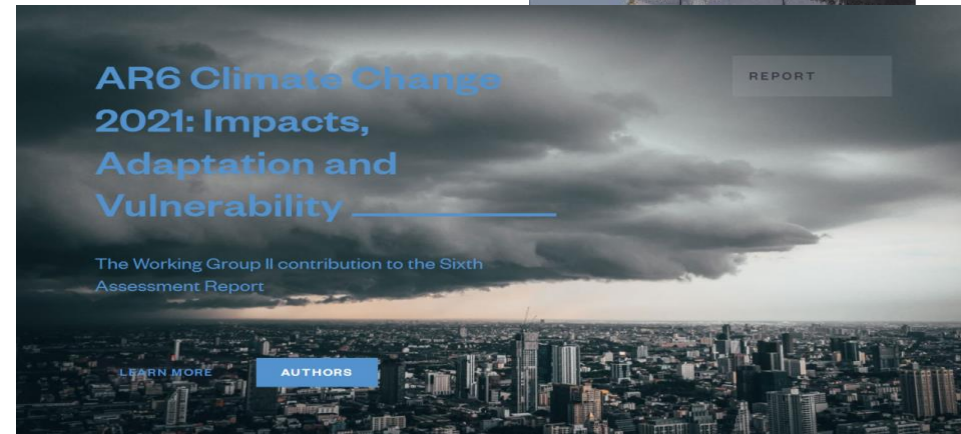


UN Convention on Climate Change

- Sixth IPCC assessment report
- Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate (SROSS) Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate

LEAD AUTHOR MEETINGS

Fourth Lead Author Meeting for Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate

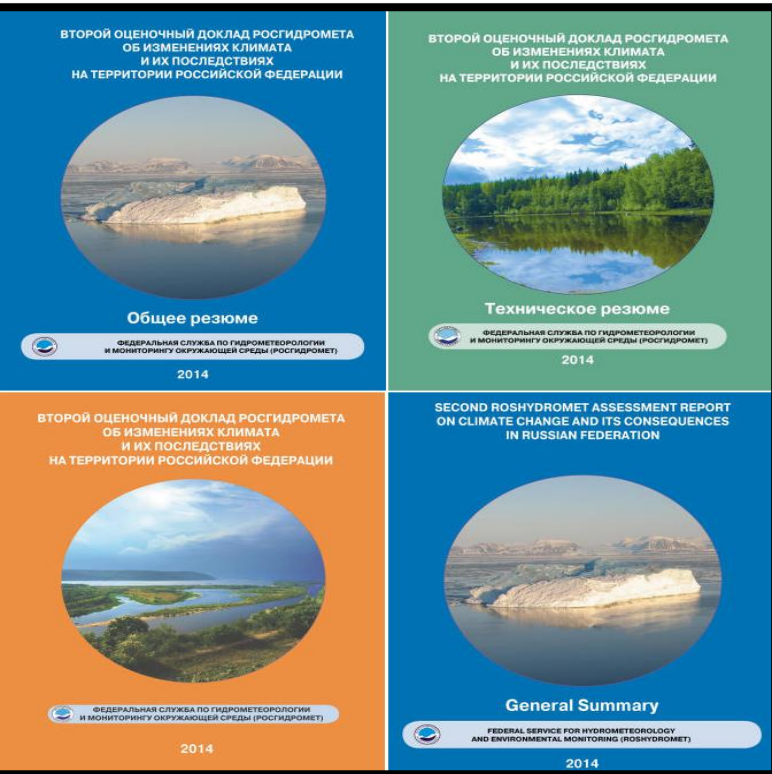


United Nations
Climate Change

Institute of Geography, Russian Academy of Sciences

Institute activity

UN Convention on Climate Change



- Scientific contribution to national reporting:
Second Roshydromet assessment report on climate change and its consequences in Russian Federation, 2014



United Nations
Climate Change

Institute of Geography, Russian Academy of Sciences

Institute activity

UN Convention on Biodiversity

- **Fifth National Report, 2014**

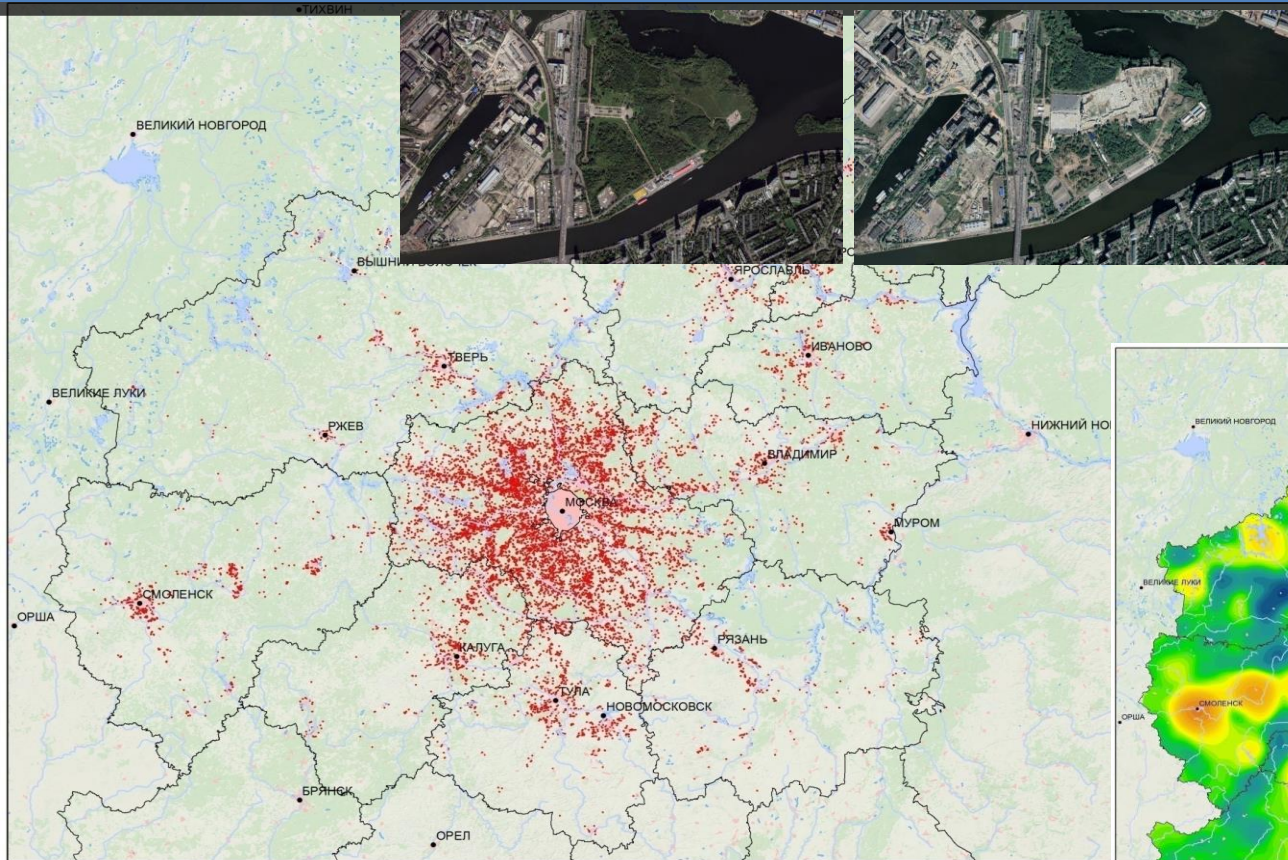


Main risks of land degradation:

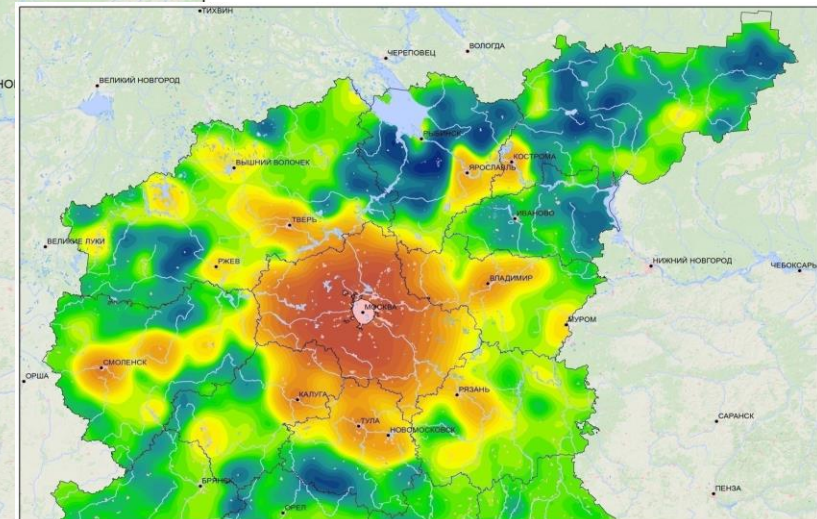
- **Built-up areas**
- **Water table rise / drying of land surface**
- **Arable lands** degradation (abandoned lands and degraded rangelands)
- Forest and steppe **fires**
- **Deforestation**
- **Desertification**
- Degradation of **soil and vegetation.**

Institute of Geography, Russian Academy of Sciences

Built-up areas



Long-term analysis of built-up area based on high spatial resolution data

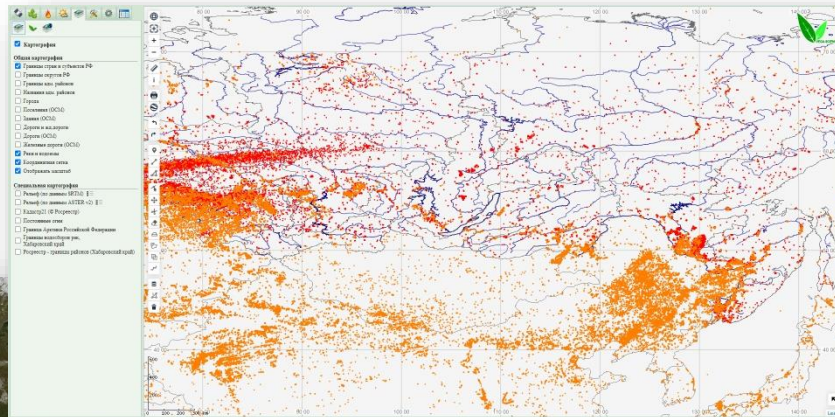


Institute of Geography, Russian Academy of Sciences

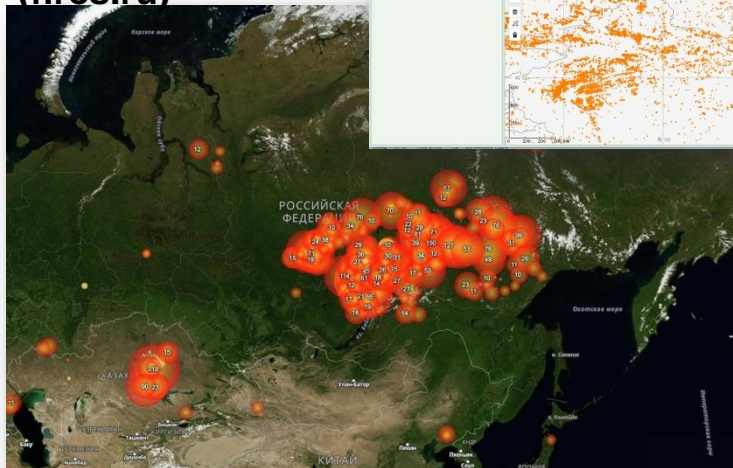
Forest and steppe fires

Analytical system VEGA-science (sci-vega.ru - developed by the Academy of Sciences)

Automated fire monitoring system – «Fire map» (fires.ru)



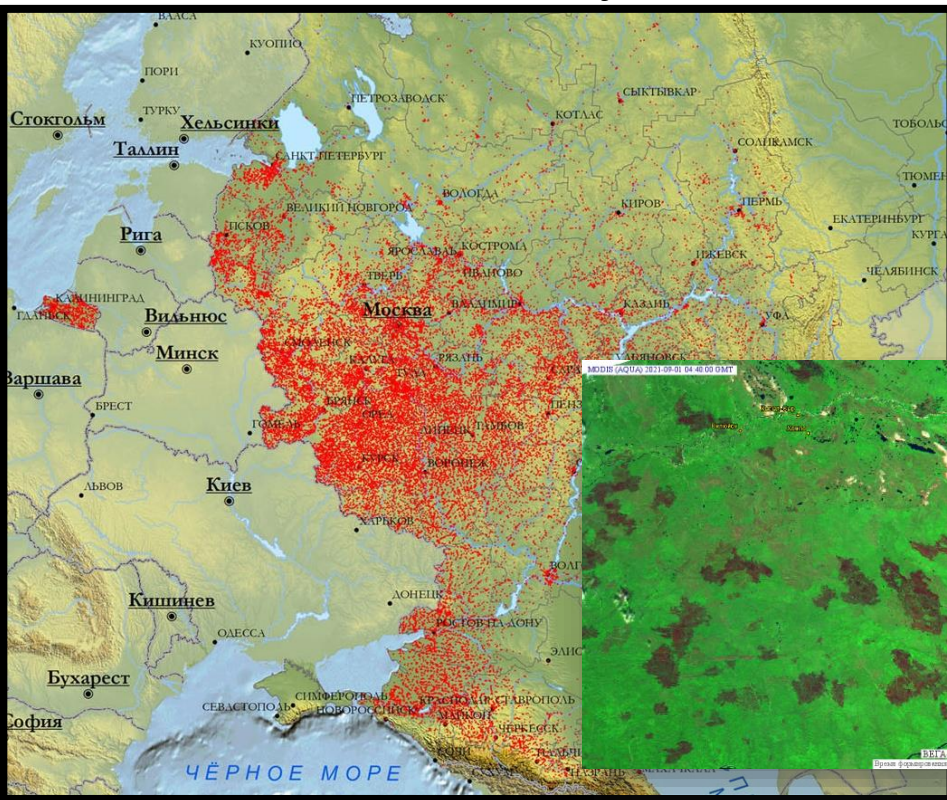
FIRE INFORMATION FOR RESOURCE MANAGEMENT SYSTEM (FIRMS) - 4775513 objects on the territory of the Russian Federation for 20 years.



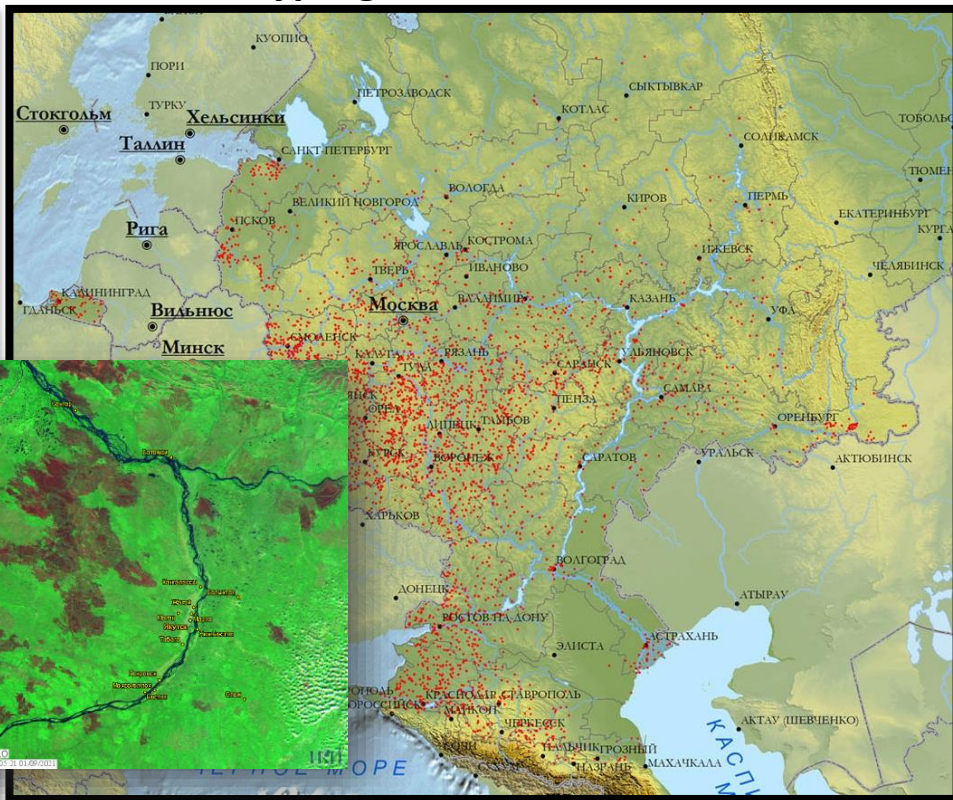
Institute of Geography, Russian Academy of Sciences

Forest and steppe fires

Classification of objects

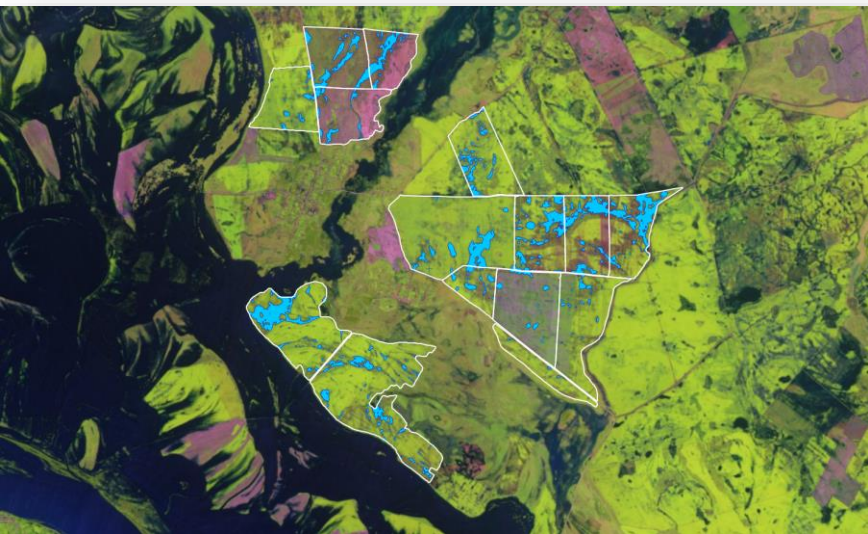


Typing and identification

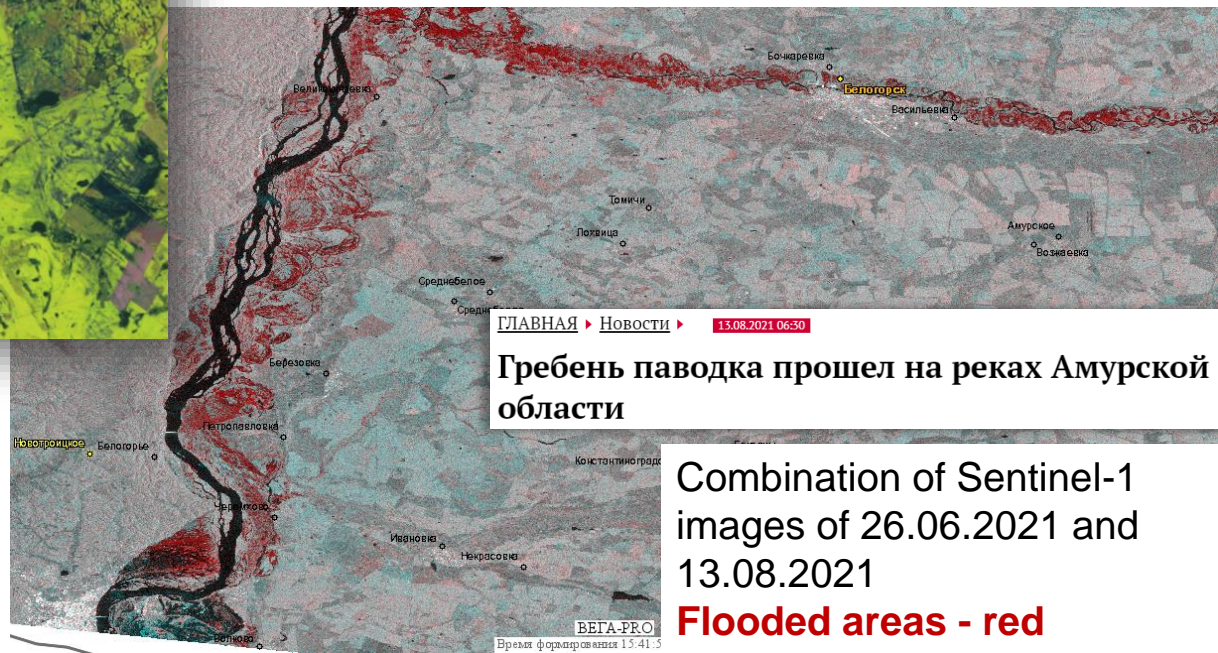


Institute of Geography, Russian Academy of Sciences

Water table rise



EXAMPLE OF DETECTING FLOOD ZONES DURING SUMMER FLOODS



ГЛАВНАЯ ▸ [Новости](#) ▸ 13.08.2021 06:30

Гребень паводка прошел на реках Амурской области

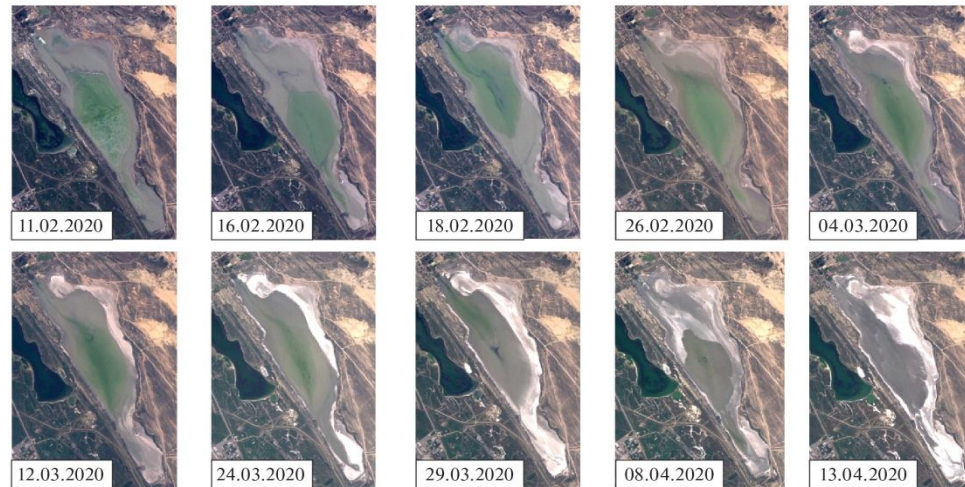
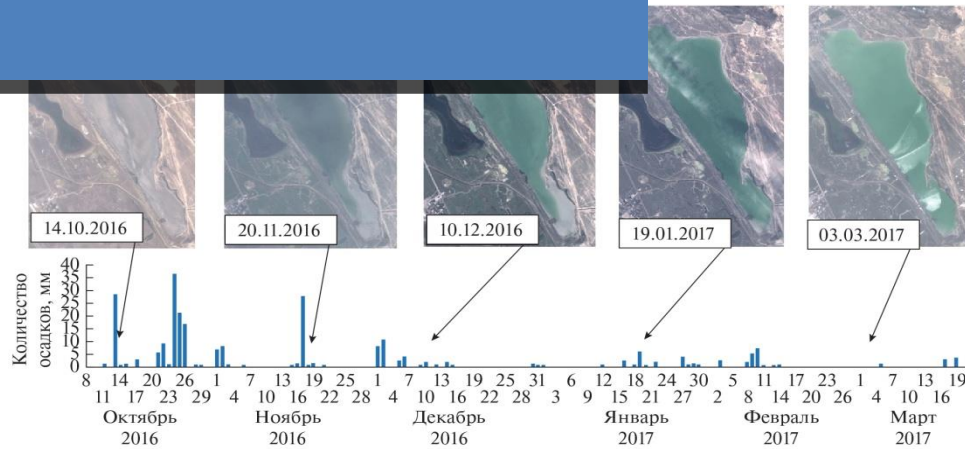
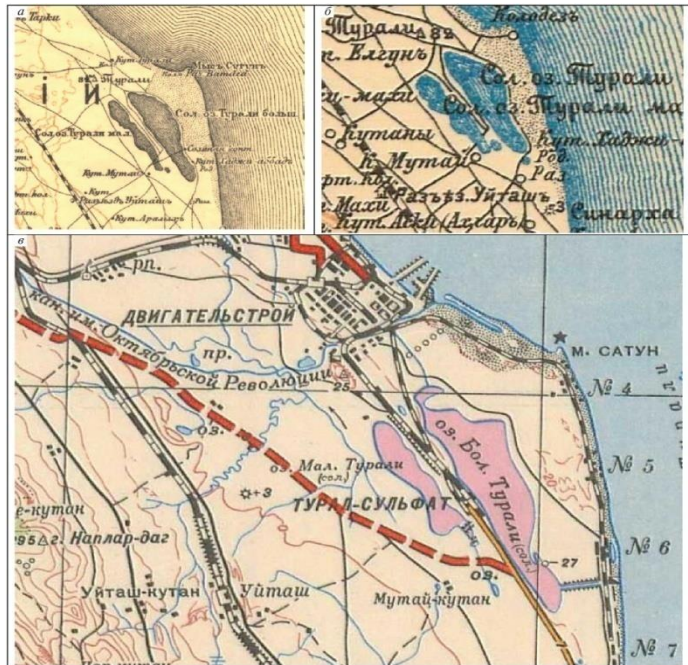
Combination of Sentinel-1 images of 26.06.2021 and 13.08.2021

Flooded areas - red

Institute of Geography, Russian Academy of Sciences

Water table rise

Monitoring of water bodies responsible for water supply and irrigation

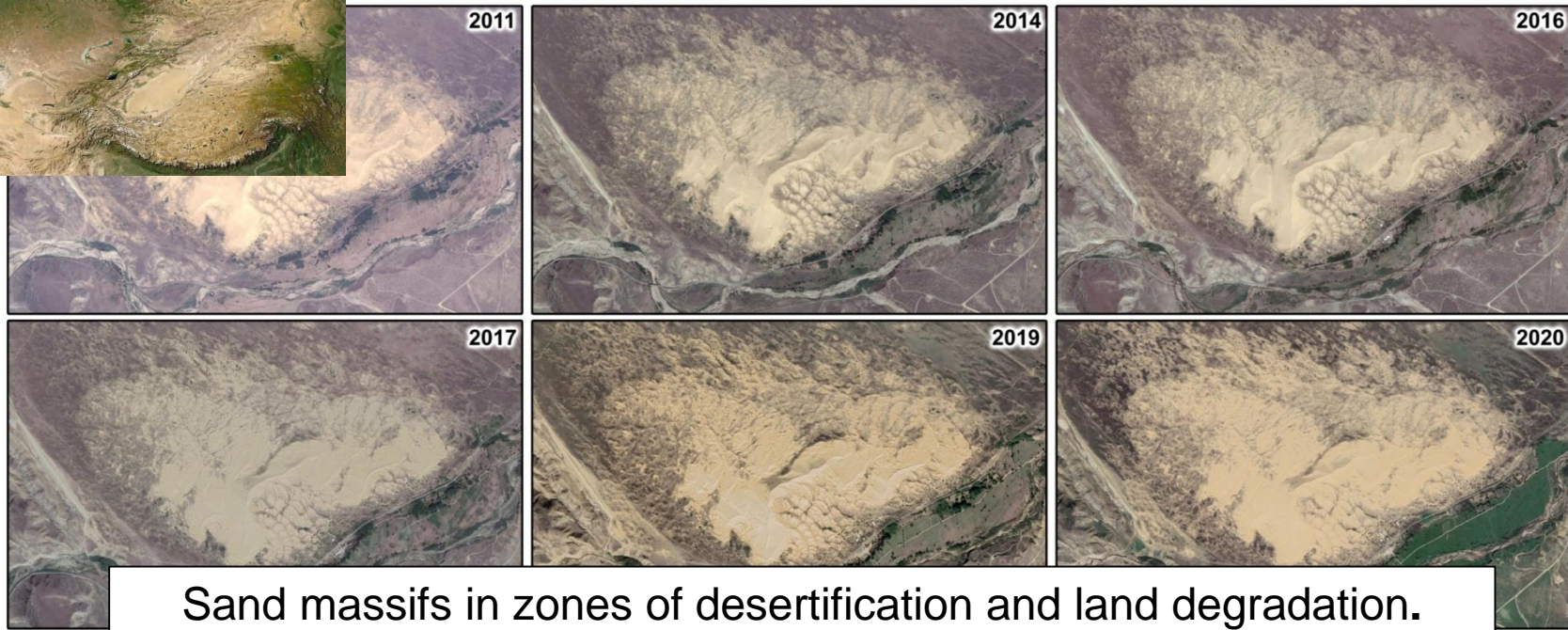


Institute of Geography, Russian Academy of Sciences

Desertification



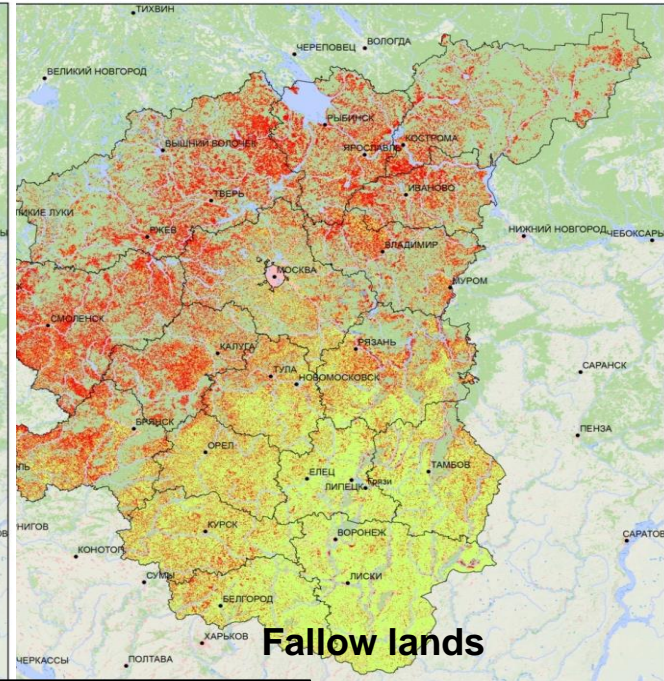
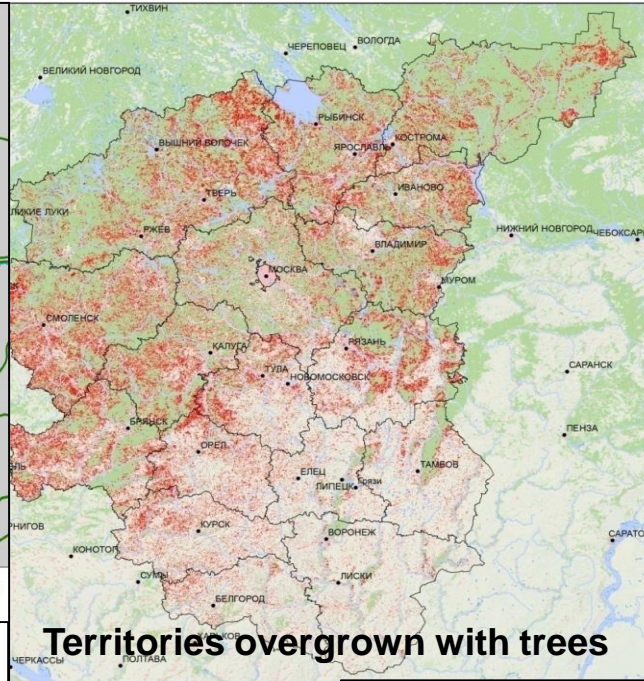
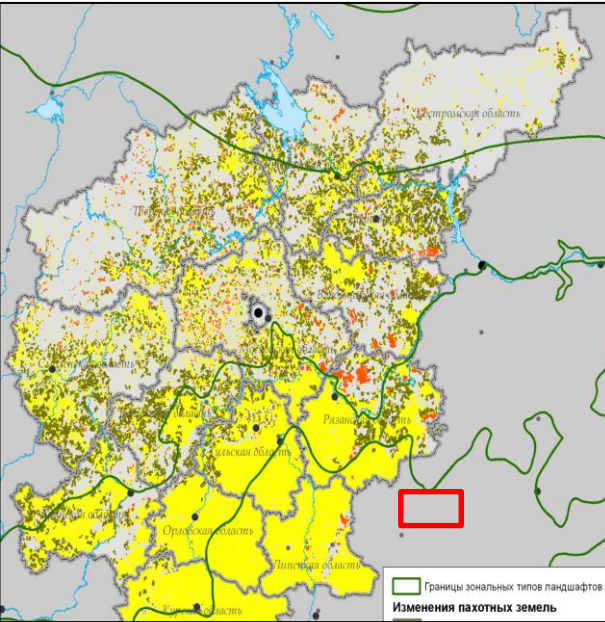
Spatial and temporal high-detail analysis of aeolian microrelief



Sand massifs in zones of desertification and land degradation.

Institute of Geography, Russian Academy of Sciences

Arable lands degradation



Changes in the structure of arable land (According to ESA CCI LC)

Territories overgrown with trees

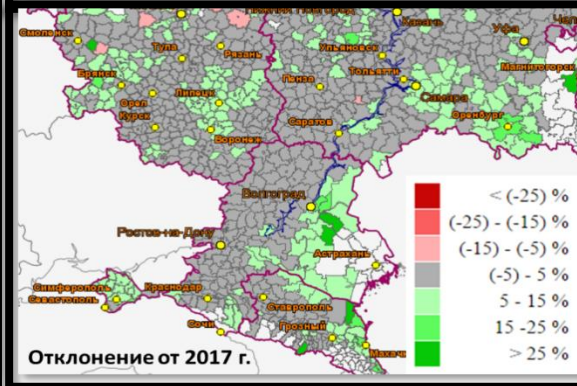
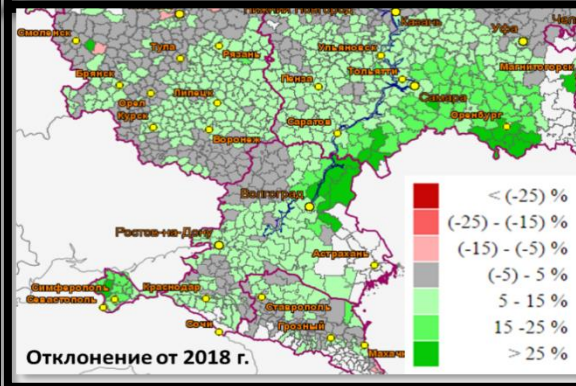
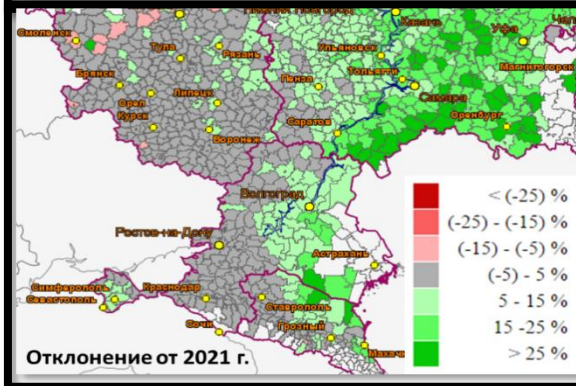
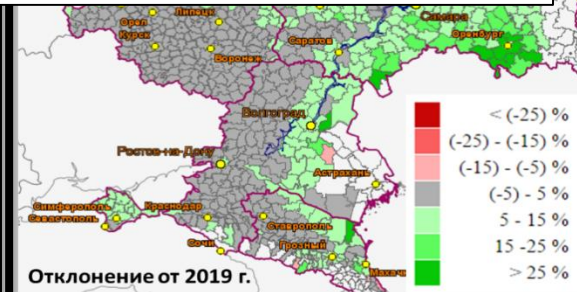
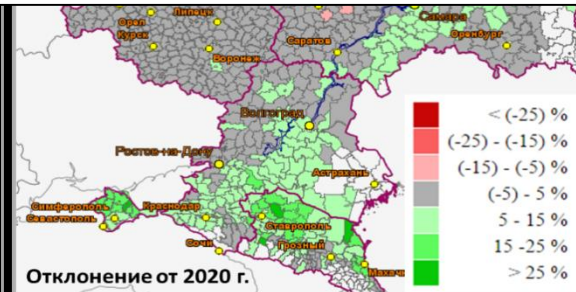
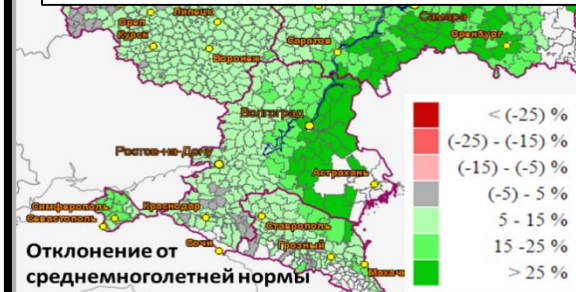
Fallow lands

Abandoned farmlands. Data – Landsat 5/7/8.

Institute of Geography, Russian Academy of Sciences

Vegetation monitoring

Remote observations of the development of winter and spring crops

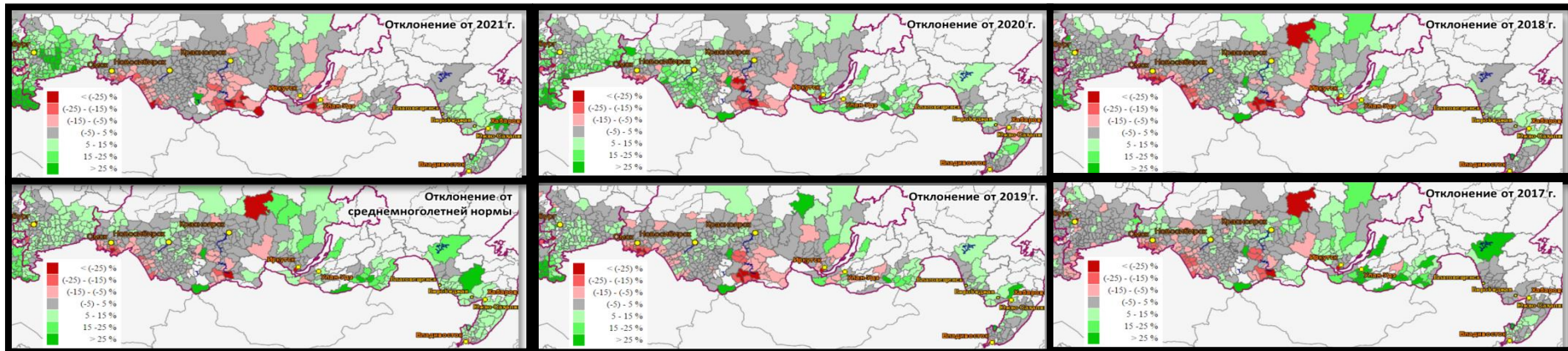


Regional deviations of NDVI_{max} of winter crops in 2022 from average annual values and NDVI_{max} values of the last 5 years

Institute of Geography, Russian Academy of Sciences

Vegetation monitoring

Remote observations of the development of winter and spring crops



Regional deviations of NDVImax of winter crops in 2022 from average annual values and NDVImax values of the last 5 years

Institute of Geography, Russian Academy of Sciences

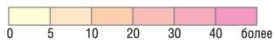
Soil degradation

Anthropogenic changes in soils and soil cover

Эрозия почв России

Водная эрозия – смыв почвы

Площади средне- и сильно смытых почв, % от общей площади возделываемых и заброшенных пашен и пастбищ

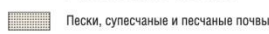


На песках, супесчаных и песчаных почвах пашен и пастбищ водная эрозия развита слабо или отсутствует (0 – 5%)

Ветровая эрозия

Пыльные бури
Северная граница наибольшего распространения пыльных бурь

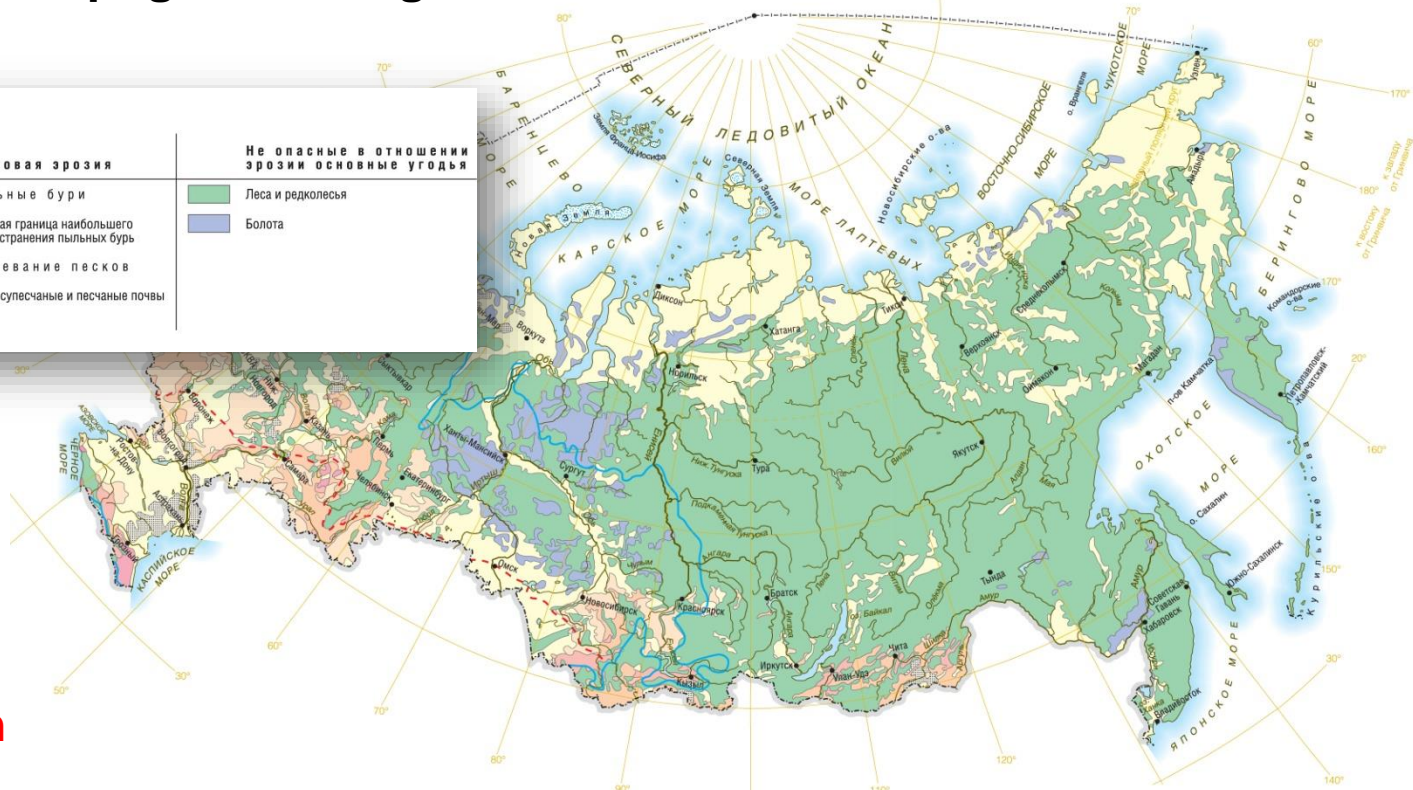
Развевание песков



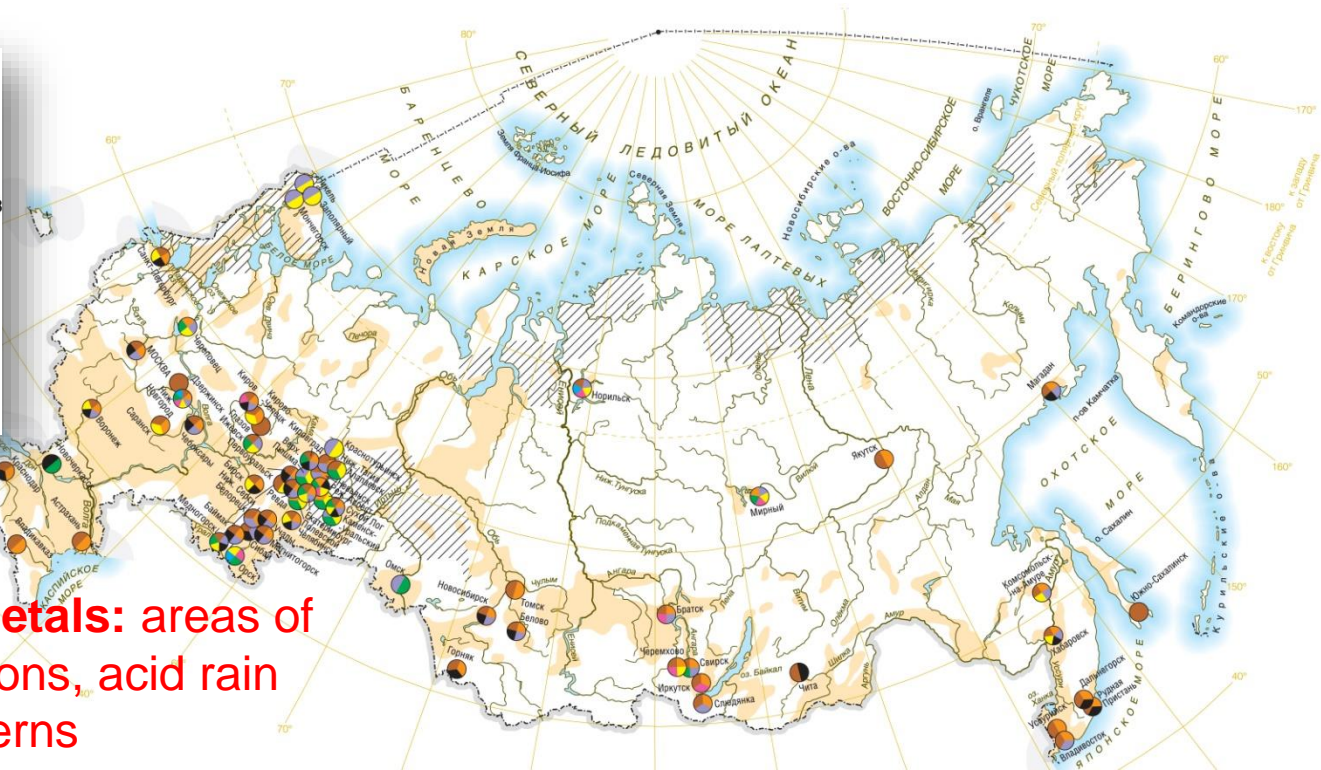
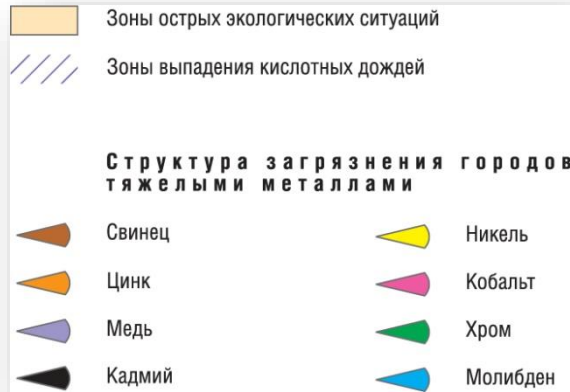
Не опасные в отношении эрозии основные угодья

Леса и редколесья
Болота

National scale. Map.
Soil erosion distribution: water erosion, wind erosion



Anthropogenic changes in soils and soil cover



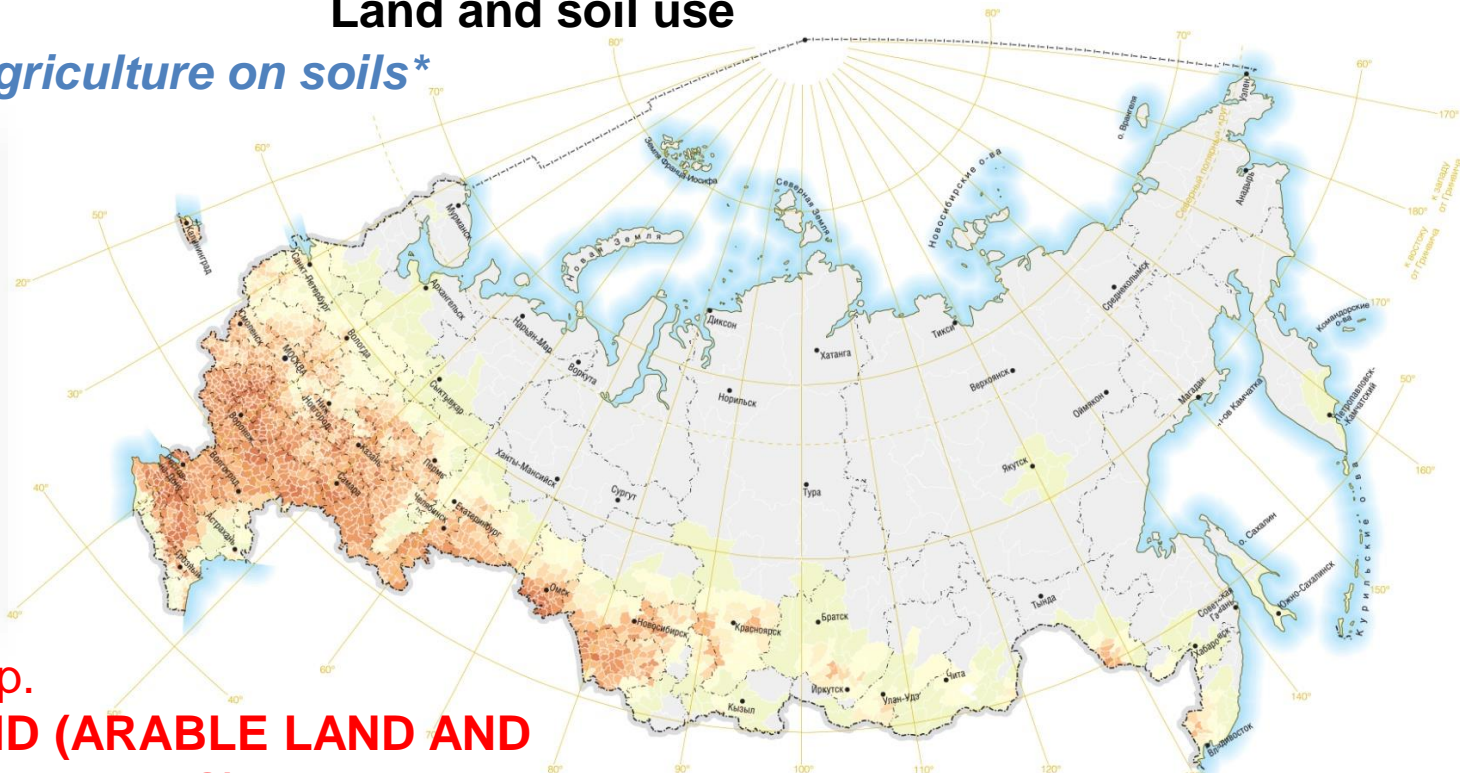
National scale. Map.
Soil pollution by heavy metals: areas of acute environmental situations, acid rain zones, urban pollution patterns

Institute of Geography, Russian Academy of Sciences

Soil degradation

Land and soil use

*The impact of agriculture on soils**



National scale. Map.
CULTIVATED LAND (ARABLE LAND AND PERENNIAL PLANTATIONS)

**statistical and cartographic analysis by municipal districts*

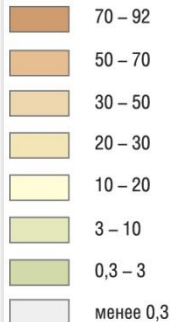
Institute of Geography, Russian Academy of Sciences

Soil degradation

Land and soil use

The impact of agriculture on soils*

Территории с долей
естественных кормовых угодий
(сенокосов и пастбищ),
% от площади муниципального
образования

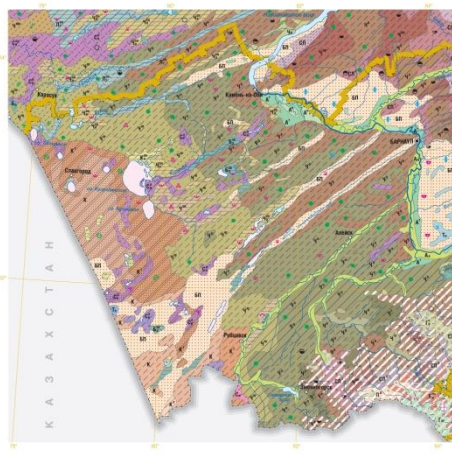
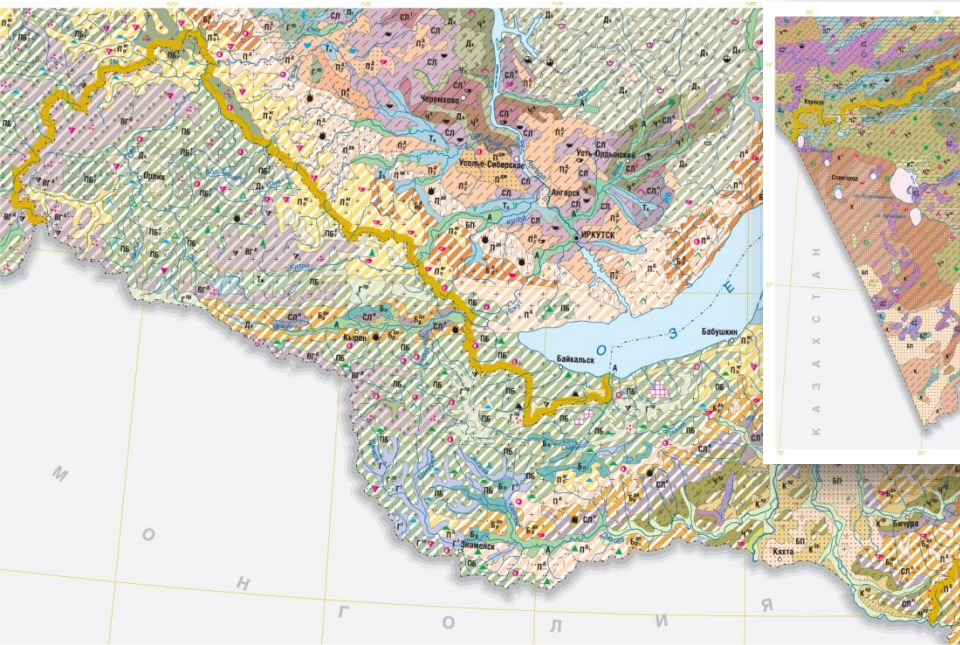


National scale. Map.
**NATURAL GRASSLANDS
(HAYFIELDS AND PASTURES)**

*statistical and cartographic analysis by municipal districts

Institute of Geography, Russian Academy of Sciences

Soil degradation

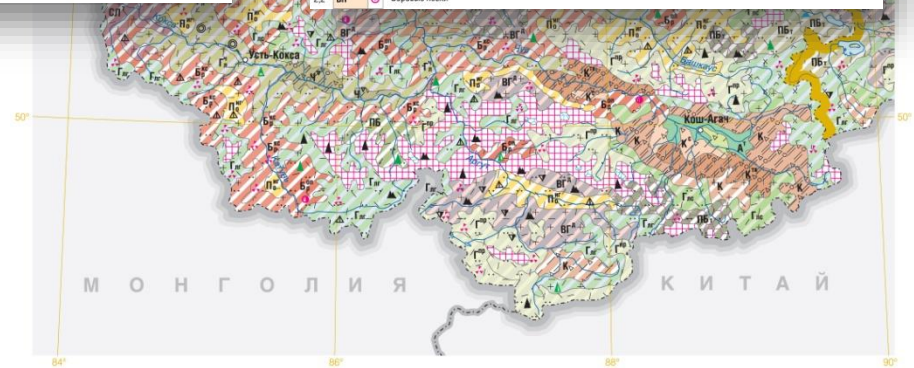


Почвы тайги и широколиственных лесов

1.0	Г ^{1*}	Тяжелые глеевые гумусово-переходные (глеевыми слабоглеевые гумусово-переходные тяжелые)
0.4	Г ^{2*}	Тяжелые глеевые торфянисто-переходные (глеевыми торфянисто-переходные тяжелые)
3.1	Т ^{1*}	Тяжелые торфянисто-переходные высокогумусовые моховые
2.0	П ^{1*}	Дерново-подзолистые (без разделения)
0.4	П ^{2*}	Дерново-подзолисто-глеевые
16.5	П ^{3*}	Подзолы иллювиально-железистые и иллювиально-гумусовые без разделения (подзолы иллювиально-мало- и многогумусовые)
0.6	П ^{4*}	Подзолы сукторфянистые
18.8	П ^{5*}	Подбурья тяжелые (без разделения)
5.5	П ^{6*}	Подбурья сукторфянистые
0.7	П ^{7*}	Подбурья охристые
3.6	Б ^{1*}	Дерново-таежные кислые (дерново-бурые-бурые кислые)
5.6	Б ^{2*}	Дерново-таежные насыщенные (дерново-бурые-бурые насыщенные и насыщеные)
1.0	Д ^{1*}	Дерново-карбонатные (включая выщелоченные и оподзоленные)
Почвы широколиственных лесов и лесостепей		
0.3	СП ^{1*}	Темно-серые лесные
1.8	СП ^{2*}	Сырые лесные неплодородные
2.2	БП	Боровые пески

Почвы степей

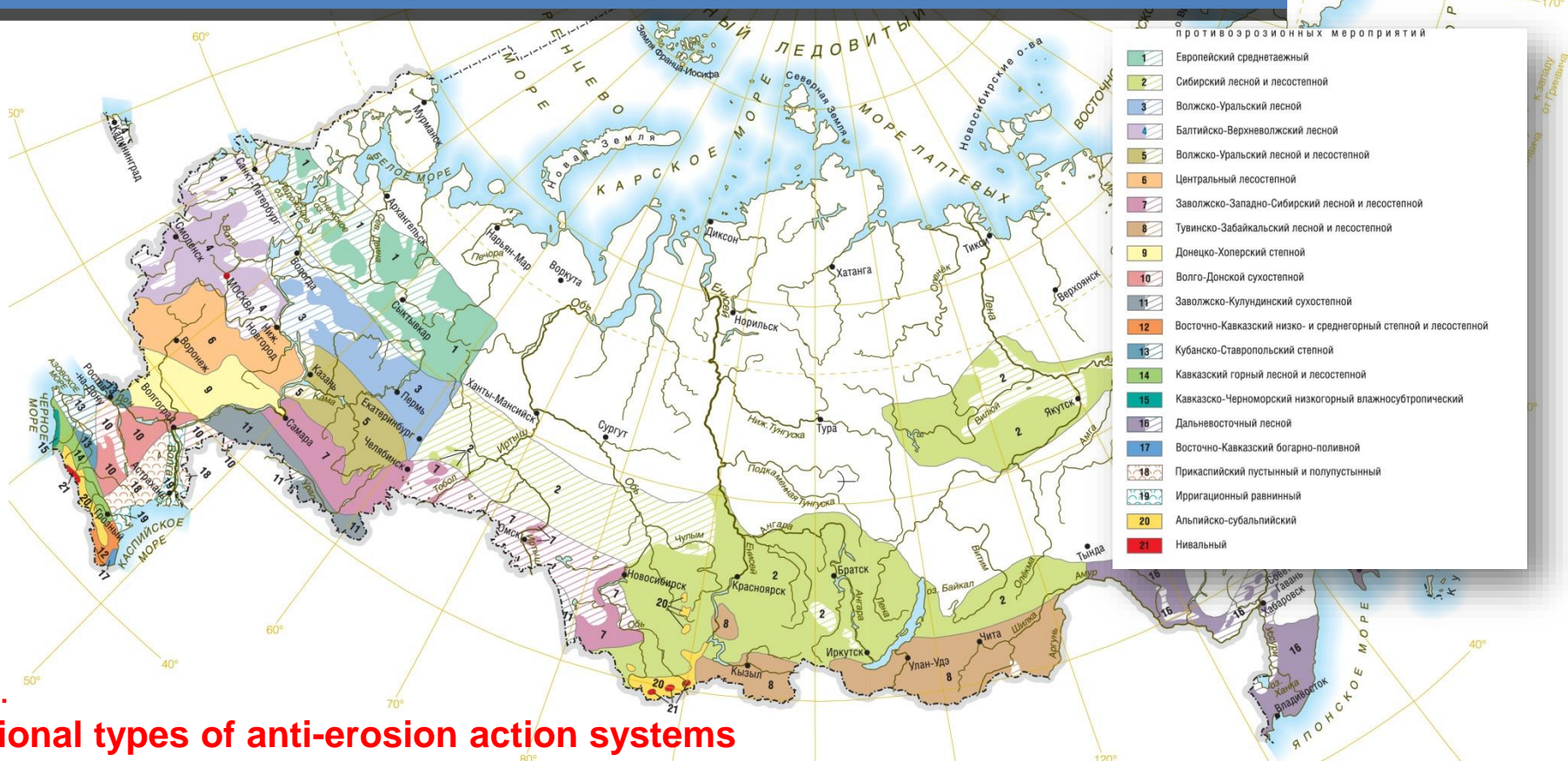
1.9	Ч ^{1*}	Черноземы мучнисто-карбонатные, включая выщелоченные, глеевые, обыкновенные и южные (черноземы промышленности)
0.02	Ч ^{2*}	Черноземы без разделения, преимущественно неоплодородные
0.1	СП	Серые лесные
1.2	Ч ^{3*}	Лугово-черноземные солонцеватые и солончаковые
0.2	Ч ^{4*}	Лугово-черноземные солонцеватые и солончаковые
Почвы сухих степей и полупустынь		
1.5	К ^{1*}	Каптановые мучнисто-карбонатные без разделения (каптановые промышленности)
Гидроморфные почвы		
0.04	Т ^{1*}	Торфяные болотные переходные
0.3	Т ^{2*}	Торфяные болотные низинные
5.3	Г ^{1*}	Торфянисто- и торфяно-глеевые болотные (глеевыми торфянистыми и торфяными болотными)
0.6	Б ^{1*}	Лугово-болотные
0.4	Л ^{1*}	Луговые (без разделения)
Засоленные и солонцеватые почвы		
0.02	С ^{1*}	Солончи луговые (гидроморфные)
0.03	С ^{2*}	Солончак луговые
Пойменные и маршевые почвы		
3.1	А	Пойменные кислые
2.1	А ^{1*}	Пойменные засоленные
2.0	А ^{2*}	Пойменные заболоченные
0.02	А ^{3*}	Пойменные луговые



Regional scale. Siberia.
Soil maps

Institute of Geography, Russian Academy of Sciences

Protection of soils and soil cover



Map.
Regional types of anti-erosion action systems

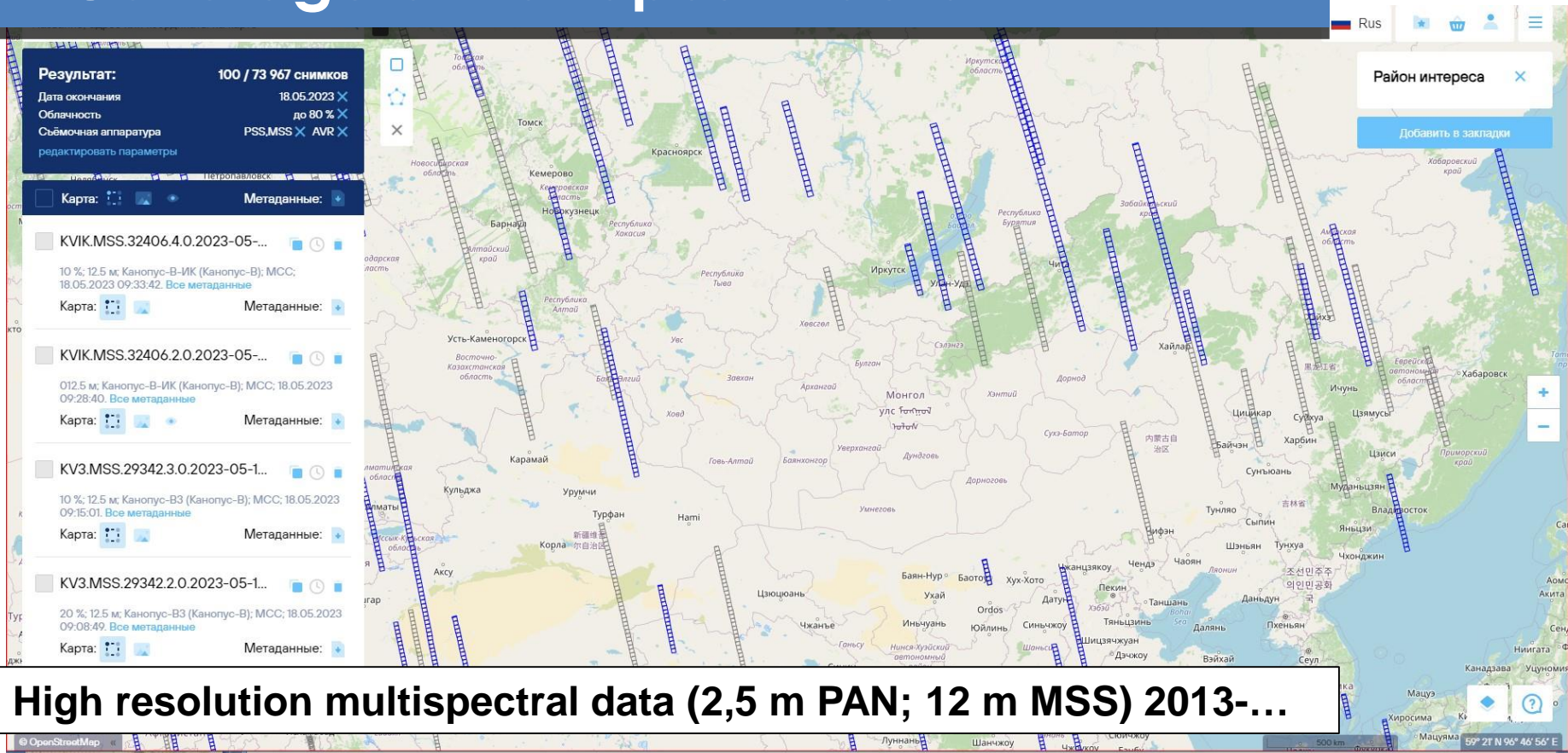
DATA AVAILABILITY

Remote sensing data:

- Aerial photos from the unique archive of Institute of Geography
- High and very high resolution multispectral data from Russian satellites (Kanopus V, Resurs P)
- Photo imagery from Int. Space Station (ISS)
- Very high resolution multispectral data from Planetscope (CubeSAT)
- Open middle resolution multispectral and radar data of greater coverage (Landsat, Sentinel)

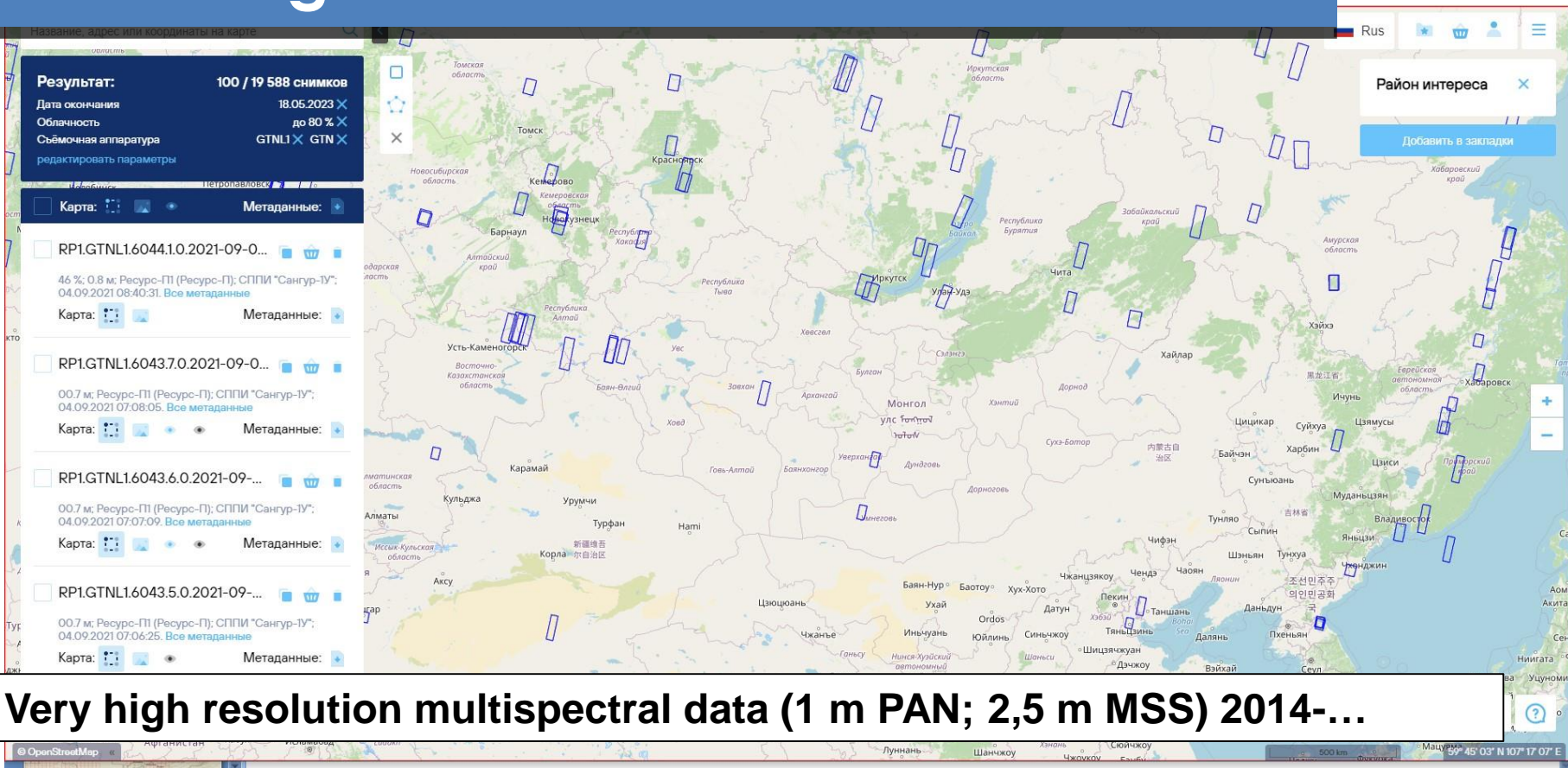
Institute of Geography, Russian Academy of Sciences

Coverage of Kanopus-V data



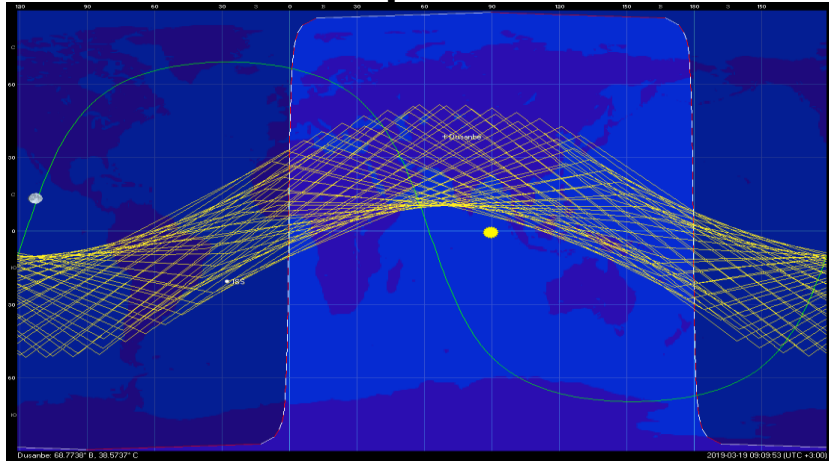
Institute of Geography, Russian Academy of Sciences

Coverage of Resurs-P data



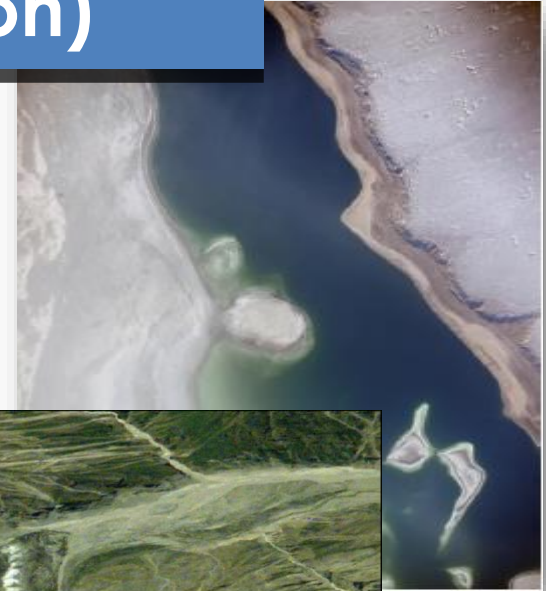
Institute of Geography, Russian Academy of Sciences Imagery from ISS (Int. Space Station)

International Space Station orbit

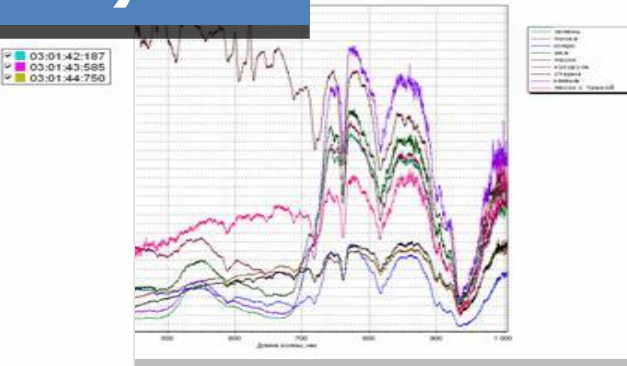
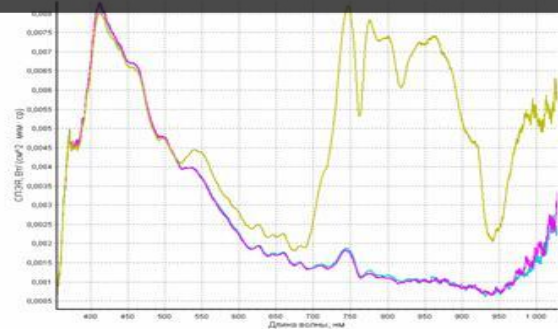
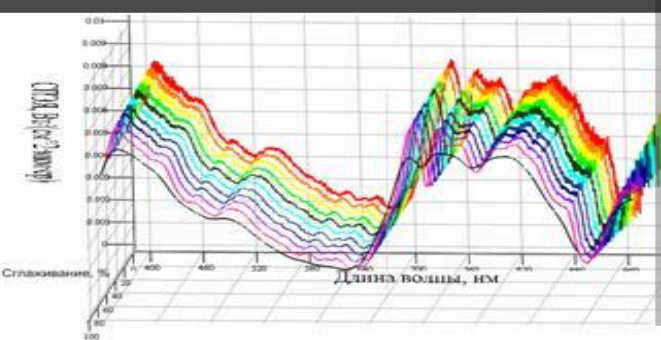


High-resolution RGB images (2-15 m)
2001- ...

“Hurricane” project with RKK “Energy”



Institute of Geography, Russian Academy of Sciences Imagery from ISS (Int. Space Station)

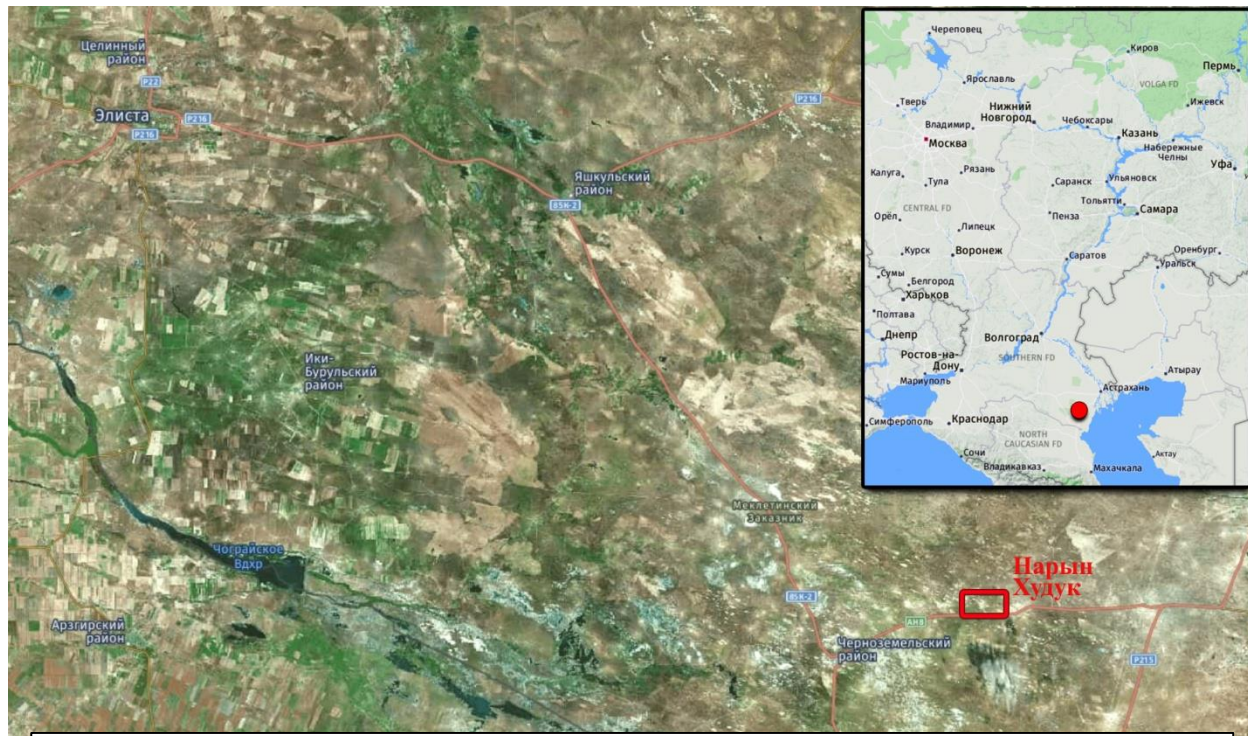
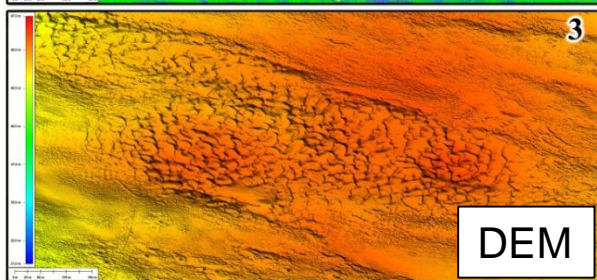
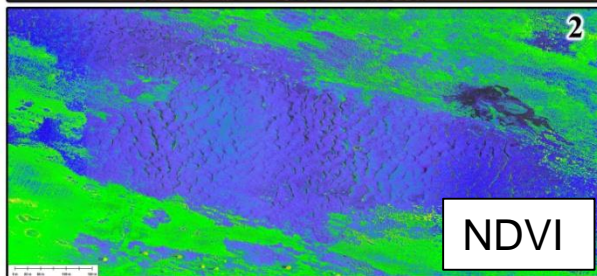
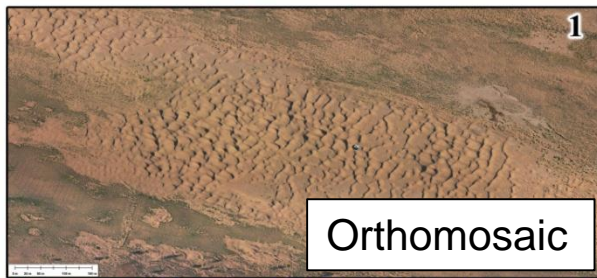


“Hurricane” project with
RKK “Energy”.
Spectral images.



Institute of Geography, Russian Academy of Sciences

Local survey. UAV monitoring

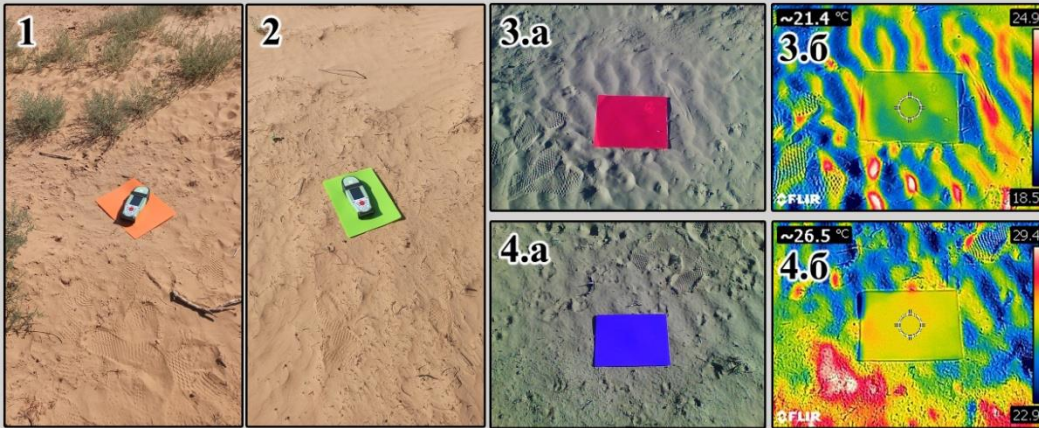


Sand massifs in zones of desertification and land degradation

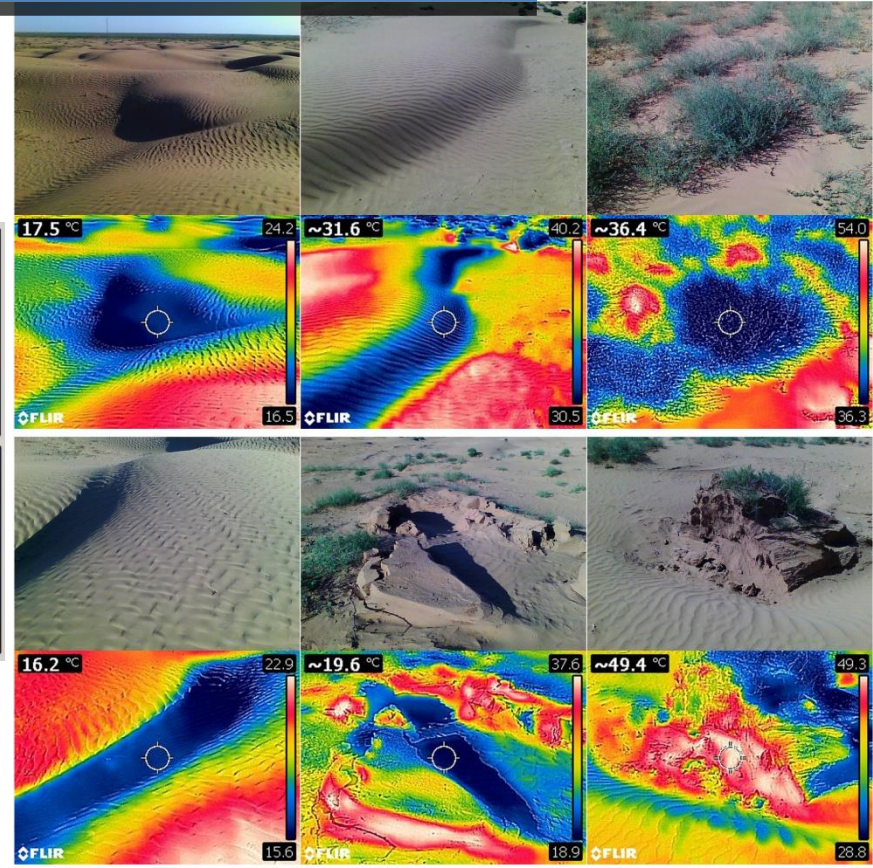
Institute of Geography, Russian Academy of Sciences

Local survey. Ground control

Ground surveys and monitoring of individual sites



Sand massifs in zones of desertification and land degradation



Thank you for your attention and time....

a.a.medvedeff@gmail.com