

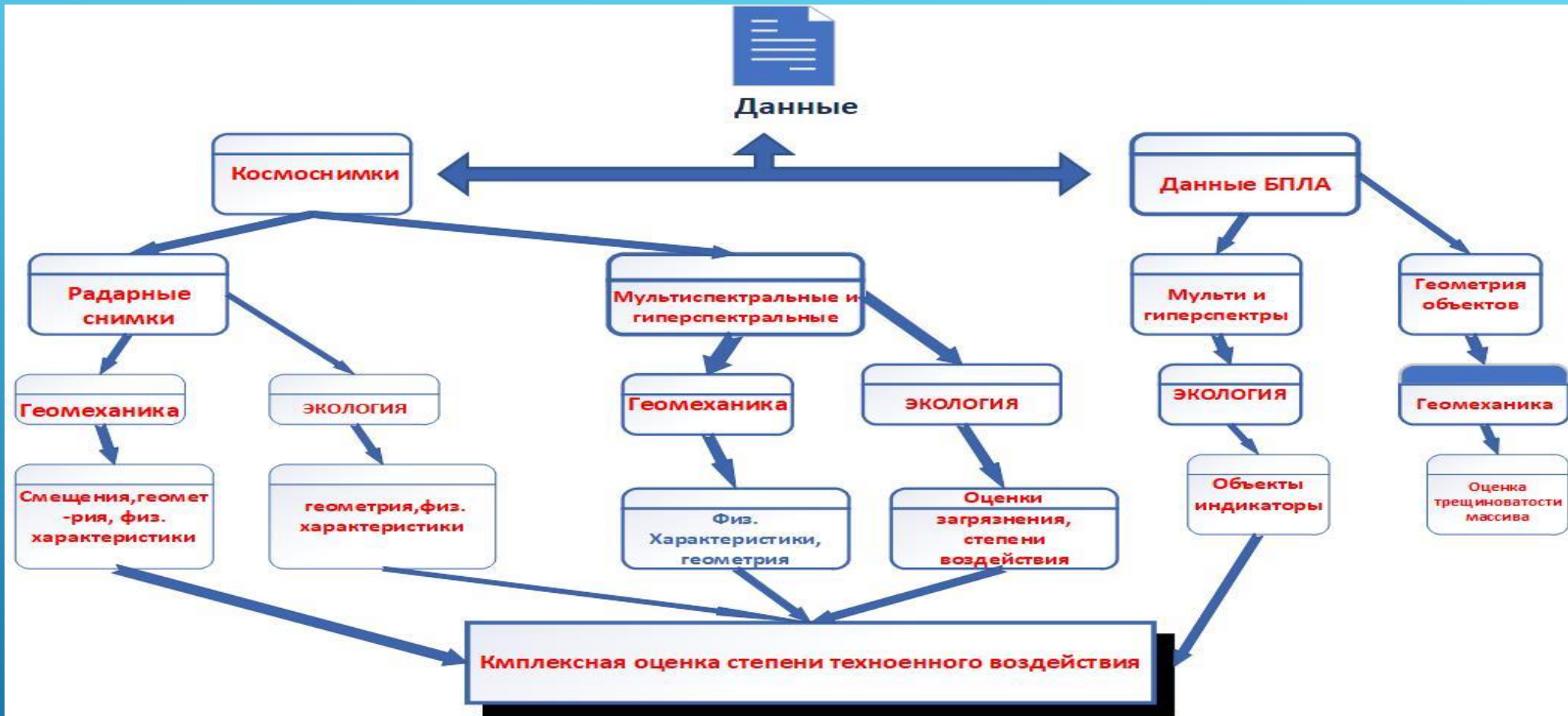
КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ЭКОЛОГО- ГЕОМЕХАНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ГОРНОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

Потапов В.П., д.т.н, профессор, Шокин Ю.И. академик РАН

Федеральный исследовательский центр информационных и вычислительных технологий (Кемерово, Новосибирск)

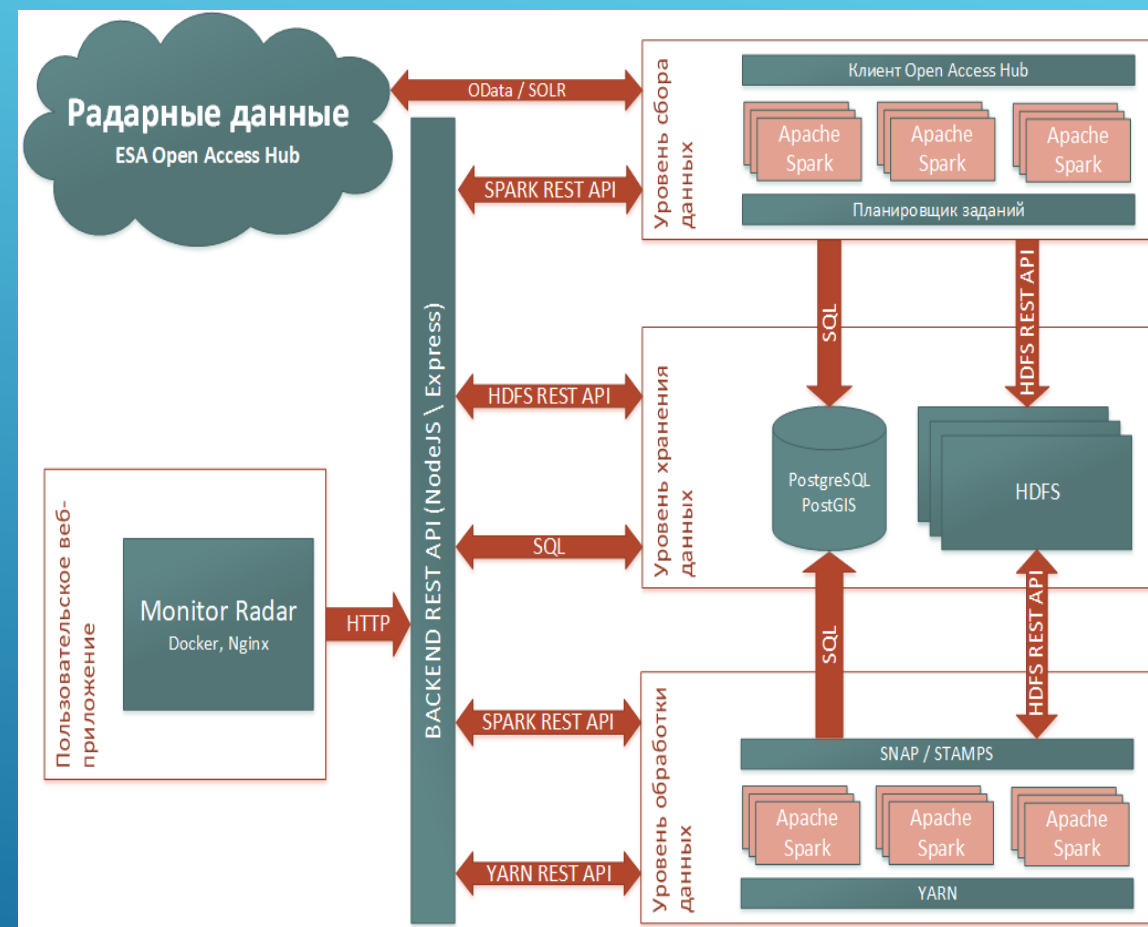
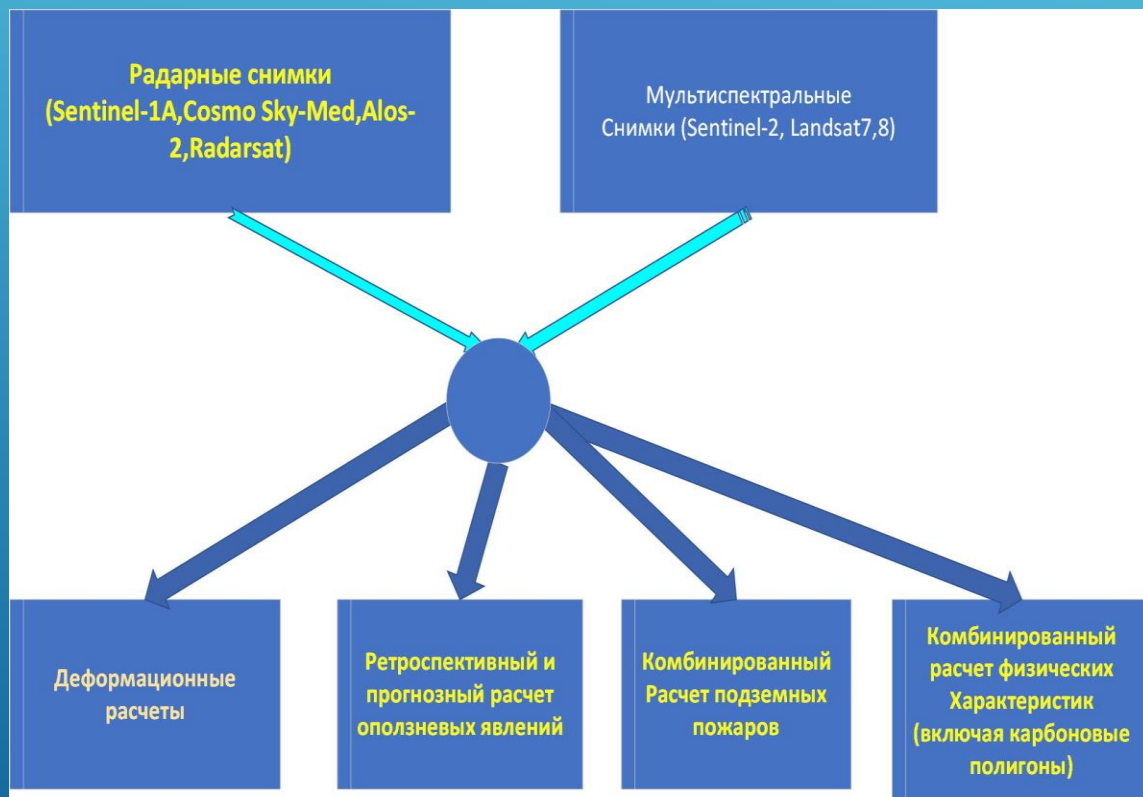
ПОСВЯЩАЕТСЯ ПАМЯТИ ЗАМЕЧАТЕЛЬНОГО УЧЕНОГО И ЧЕЛОВЕКА

ГЕННАДИЯ МИХАЙЛОВИЧА РУЖНИКОВА-НАШЕГО ДРУГА И ТОВАРИЩА



ОБЩАЯ КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ СХЕМА ИССЛЕДОВАНИЙ

РАЗРАБОТАННЫЙ ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ АНАЛИЗА КОСМОСНИМКОВ НА ОСНОВЕ МИНИ-КЛАСТЕРА



ОБЩИЙ ВИД ГРАФИЧЕСКОГО ИНТЕРФЕЙСА WEB ПРИЛОЖЕНИЯ

The screenshot displays the MONITOR - RADAR web application interface. At the top, there is a navigation bar with the application name, a user profile for 'mikhail', and a 'Logout' button. Below the navigation bar, the main content area is divided into several sections:

- Map:** A map of the Irkutsk region in Siberia, Russia, showing several orange rectangular swaths overlaid on the terrain. The map includes labels for cities like Krasnoyarsk and Irkutsk, and regions like Irkutskaya oblast and Respublika Buryatiya.
- Table:** A table listing data products. It has columns for 'Product name', 'Satellite mission', and 'Product type'. The table contains three rows of data for Sentinel-1A SLC products.
- Configuration Panel:** A panel titled 'S1 TOPS Coregistration' with various settings. It includes a 'Subswath' dropdown set to 'IW1', 'Polarisations' set to 'VH x' and 'VV x', and a 'Burst 1 to 9' slider. Below the configuration panel is a smaller map showing a zoomed-in view of the selected area with a blue rectangle and a red circle.
- Text Area:** A text area on the right side of the interface providing detailed information about the 'S1 TOPS Coregistration' operator, including its purpose and how it works.

Product name	Satellite mission	Product type
S1A_IW_SLC_1SSV_20150611...	SENTINEL-1A	SLC
S1A_IW_SLC_1SDV_20160313...	SENTINEL-1A	SLC
S1A_IW_SLC_1SDV_20160629...	SENTINEL-1A	SLC

S1 TOPS Coregistration
Reads two products, select a single subswath, applies a precise orbit correction and performs a DEM assisted coregistration

Subswath
Create a spatial and/or spectral subset of a data product.

Topographic Phase Removal
This operator estimates and subtracts topographic phase from the interferogram. More specifically, this operator first 'radarcodes' the Digital Elevation Model (DEM) of the area of interferogram, and then subtracts it from

Стек алгоритмов обработки радарных снимков

РЕАЛИЗОВАННЫЕ АЛГОРИТМЫ

InSar

DinSAR

PS

SBAS

SQUeeSAR

Stable Point
Network
(SPN)

Coherent
Pixels
Technique
(CPT)

Grid
Processing on
Demand
(G-POD)

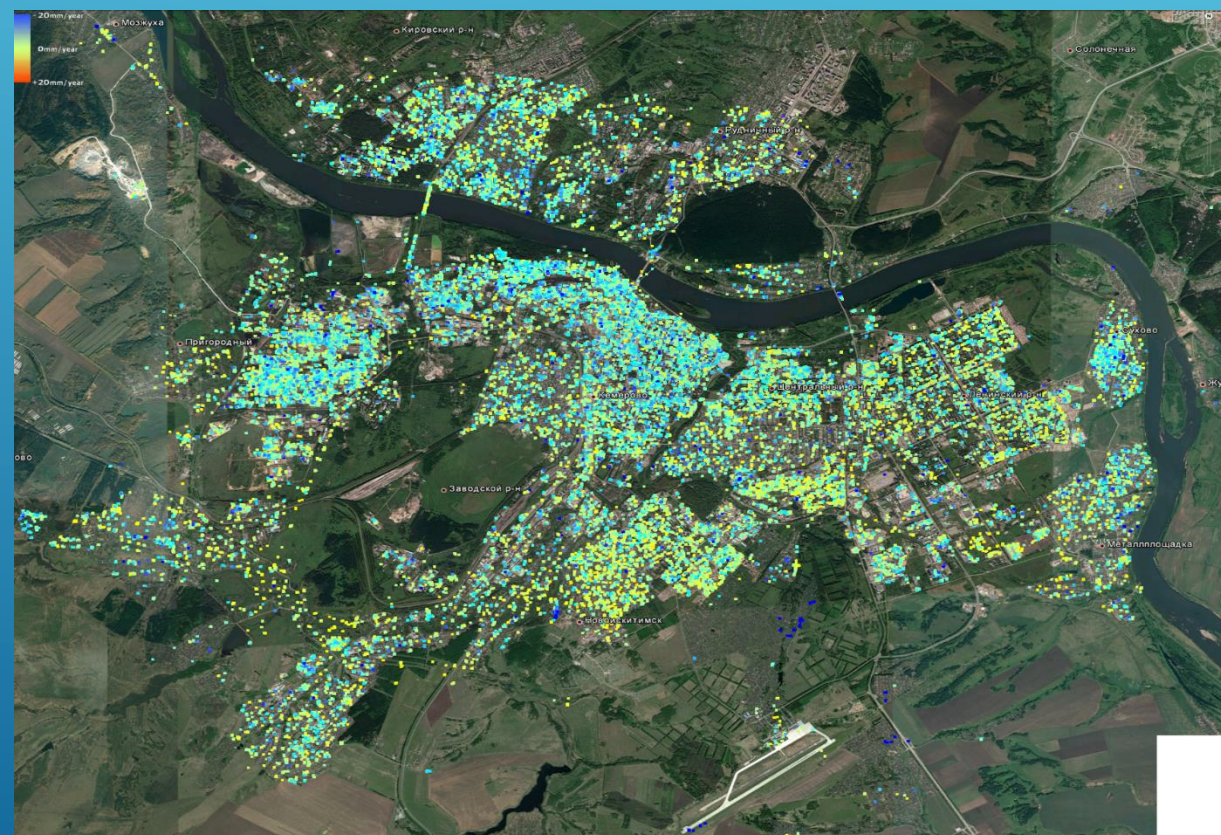
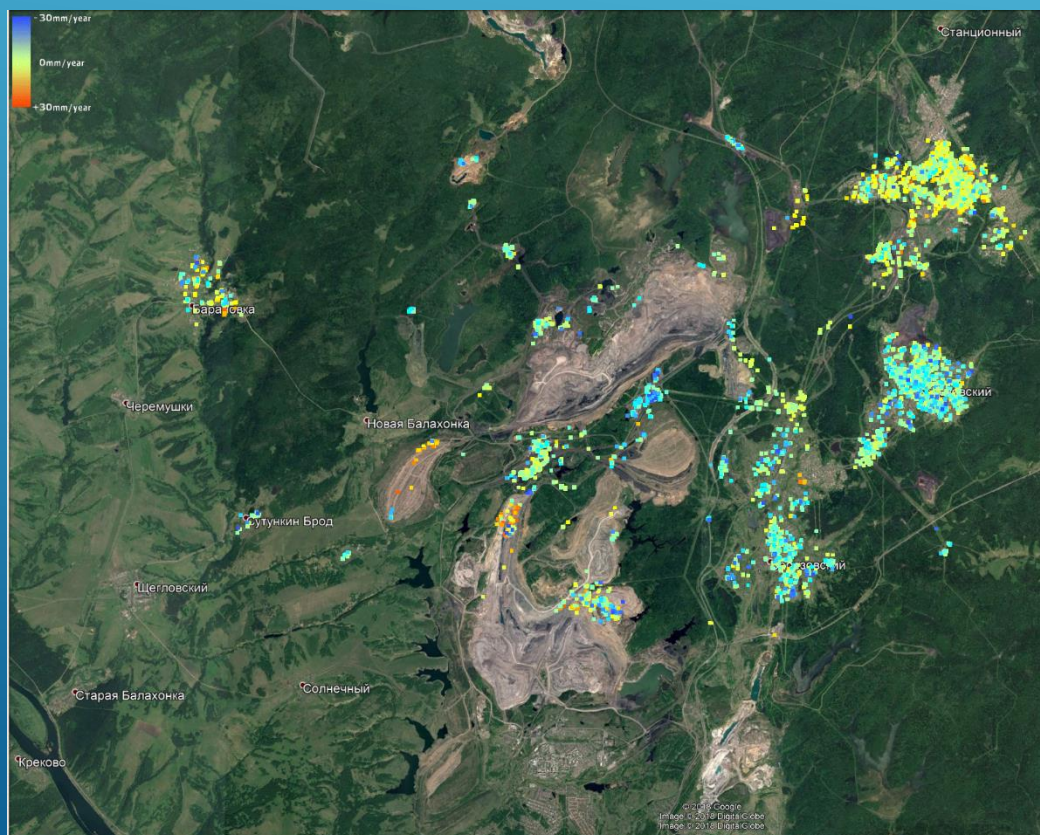
Stanfords
Method for
Persistent
Scatterers
(StaMPS)

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ АЛГОРИТМЫ

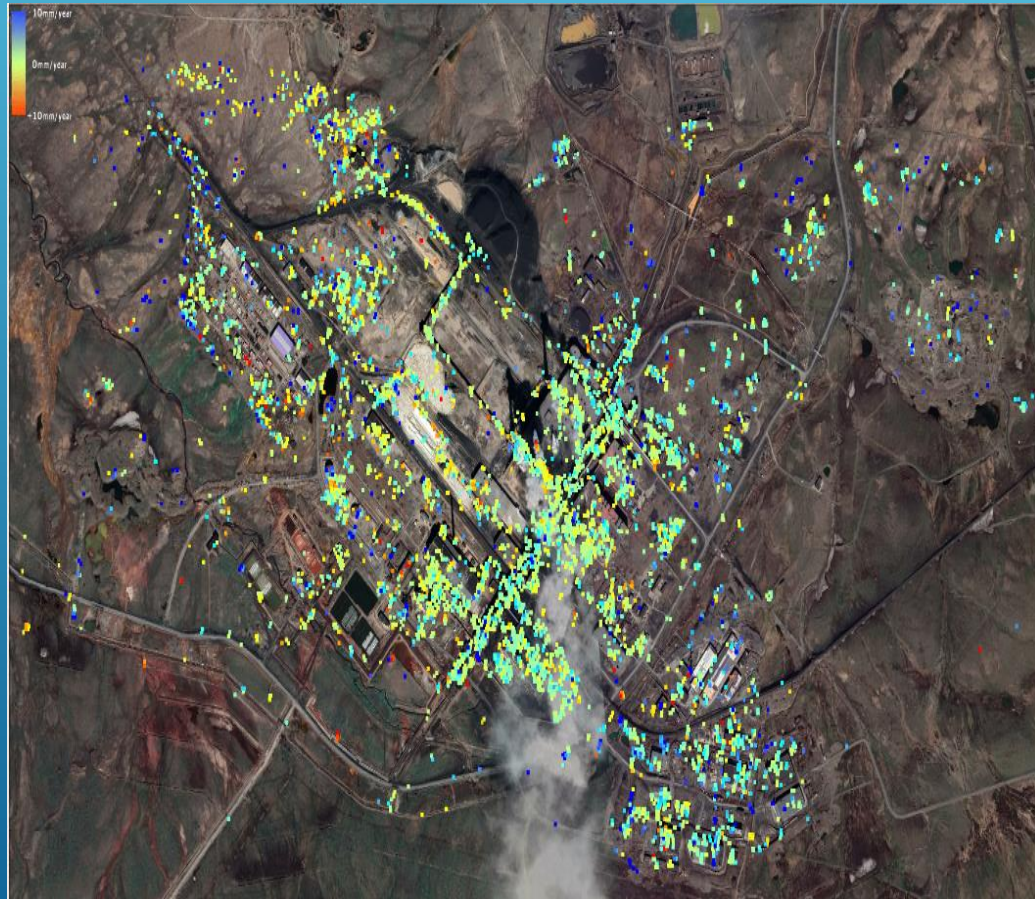
РЕАЛИЗОВАННЫЕ ЗАДАЧИ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ХАРАКТЕРИСТИК ГЕОДИНАМИЧЕСКИХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

- ▶ 1. Оценки смещений в районах с высокими техногенными нагрузками
- ▶ 2. Определение и реконструкция параметров оползневых явлений
- ▶ 3. Оценка параметров влажности и ее динамики для различных (социально-природно-техногенных) СПТ комплексов.
- ▶ 4. Создание атласов геодинамики городов
- ▶ 5. Оценка динамики и прогнозирование зон подземных пожаров
- ▶ 6. Определение зон устойчивости бортов при открытой разработке полезных ископаемых??
- ▶ 7. Оценка динамики и изменения состава техногенных отходов???
- ▶ 8. Определение зон интенсивного выделения парниковых газов(карбоновые полигоны) !!!???

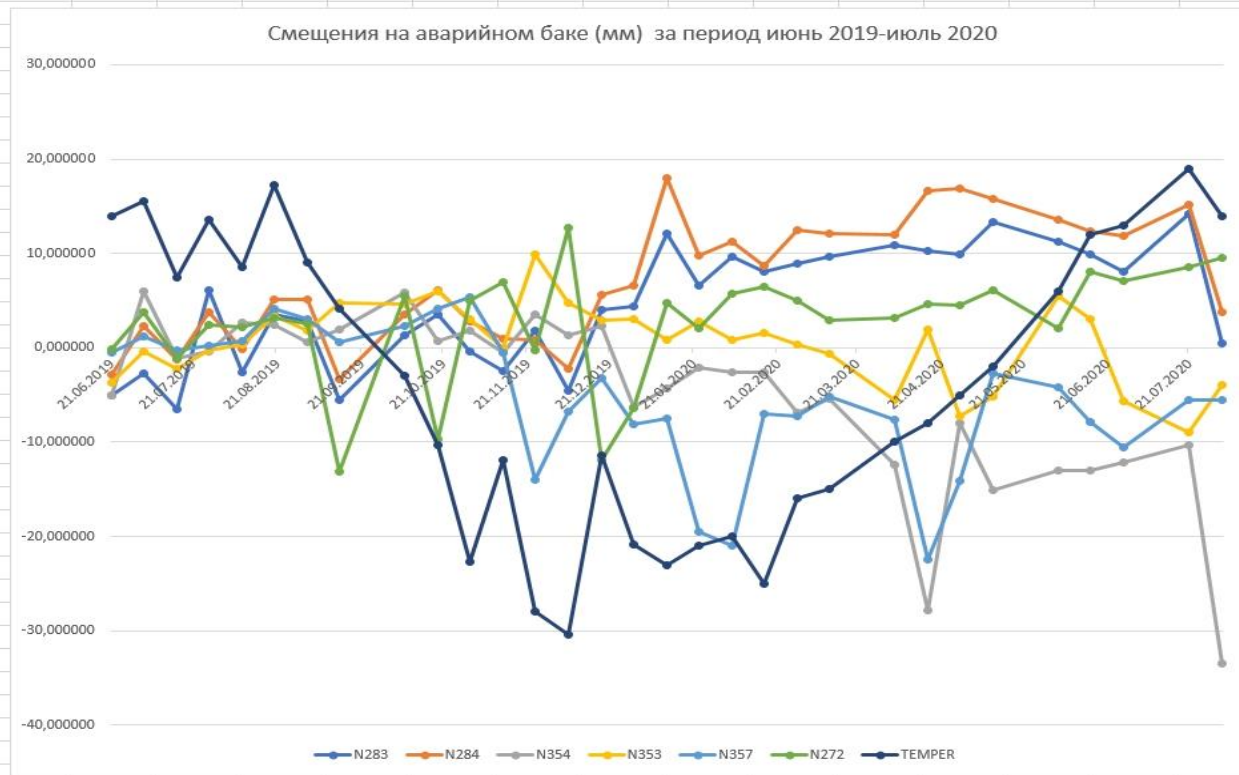
КОМПЛЕКСНАЯ ЦИФРОВАЯ СИСТЕМА "СЕЙСМИКА И ГЕОДИНАМИКА ГОРОДОВ, ТЕХНОГЕННЫХ ОБЪЕКТОВ СТРАНЫ" НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ РАДАРНОЙ ИНТЕРФЕРОМЕТРИИ. (ГГ. ПРОКОПЬЕВСК, КЕМЕРОВО)



РАСЧЕТ СМЕЩЕНИЙ В РАЙОНЕ АВАРИЙНЫХ БАКОВ НОРИЛЬСК

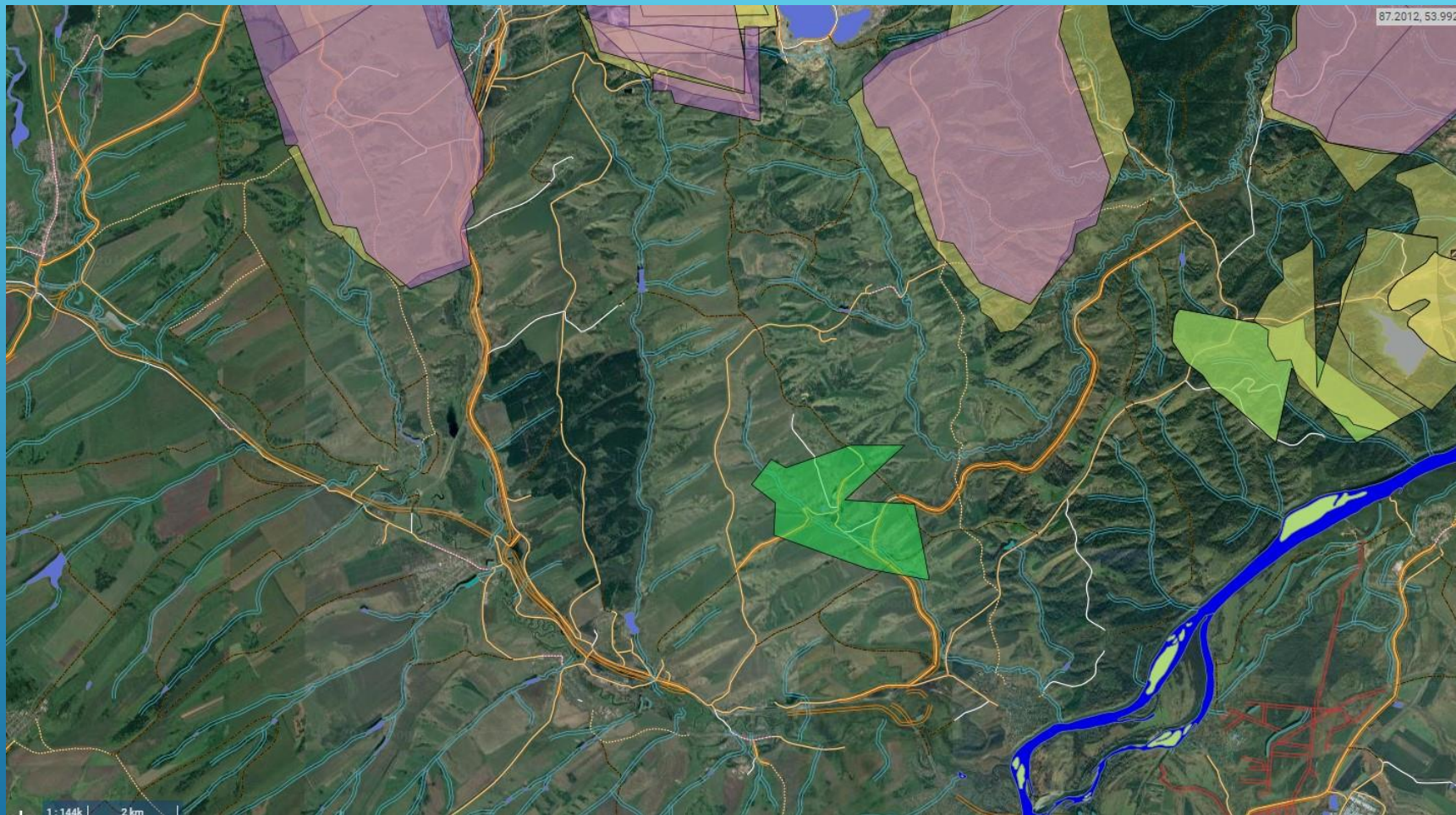


FID	N283	N284	N354	N353	N357	N272	TEMPER
21.06.2019	-5,068713	-2,809534	-5,060749	-3,752864	-0,539861	-0,106545	14,000000
03.07.2019	-2,656710	2,248497	6,014197	-0,356020	1,143899	3,779761	15,500000
15.07.2019	-6,566906	-1,210141	-1,180521	-2,249940	-0,326630	-1,079453	7,500000
27.07.2019	6,046341	3,837902	-0,386238	-0,285369	0,188297	2,468346	13,600000
08.08.2019	-2,632589	-0,161648	2,674363	0,406744	0,695381	2,179371	8,500000
20.08.2019	3,511920	5,125174	2,484126	3,366808	4,181391	3,193921	17,300000
01.09.2019	2,739870	5,146127	0,626067	1,758566	3,090285	2,494347	9,000000
13.09.2019	-5,478912	-3,292778	1,983638	4,770353	0,637949	-13,115481	4,200000
07.10.2019	1,309250	3,540788	5,805819	4,627579	2,332240	5,535756	-2,900000
19.10.2019	3,562766	6,043538	0,689144	6,005744	4,173309	-9,692216	-10,300000
31.10.2019	-0,332886	2,832825	1,790157	3,004071	5,429512	5,004506	-22,700000
12.11.2019	-2,490366	1,010128	-0,484433	-0,015631	-0,516348	7,000414	-11,900000
24.11.2019	1,794512	0,797408	3,563428	9,901038	-13,928432	-0,241484	-27,900000
06.12.2019	-4,553605	-2,167946	1,316782	4,784065	-6,722458	12,695662	-30,400000
18.12.2019	3,998259	5,564775	2,254194	2,923037	-3,210628	-11,900430	-11,400000
30.12.2019	4,405738	6,563219	-6,209106	3,065171	-8,114705	-6,404915	-20,900000
11.01.2020	12,166912	17,954647	-4,315391	0,792315	-7,529816	4,765130	-23,000000
23.01.2020	6,537338	9,727244	-2,148794	2,808333	-19,540993	2,098664	-21,000000
04.02.2020	9,633649	11,208897	-2,588297	0,840919	-20,960455	5,738539	-20,000000
16.02.2020	8,050495	8,625400	-2,541171	1,538136	-6,971152	6,476174	-25,000000
28.02.2020	8,880431	12,420769	-6,871819	0,388752	-7,221674	5,020890	-16,000000
11.03.2020	9,643938	12,102005	-5,390474	-0,606318	-5,221685	2,946480	-15,000000
04.04.2020	10,915826	11,940820	-12,388702	-5,548461	-7,651394	3,107483	-10,000000
16.04.2020	10,276065	16,585323	-27,773067	1,957303	-22,455093	4,681304	-8,000000
28.04.2020	9,954618	16,882385	-8,035763	-7,195887	-14,089764	4,547383	-5,000000
10.05.2020	13,370894	15,784740	-15,141668	-5,216853	-2,663503	6,091202	-2,000000
03.06.2020	11,300079	13,535137	-12,951950	5,503111	-4,246321	2,060681	6,000000
15.06.2020	9,953575	12,329858	-12,961820	3,062632	-7,890269	8,007551	12,000000
27.06.2020	8,124024	11,902908	-12,187906	-5,669337	-10,562859	7,145733	13,000000
21.07.2020	14,145811	15,180851	-10,256145	-8,978820	-5,558586	8,615831	19,000000
02.08.2020	0,508262	3,836870	-33,431030	-3,893736	-5,585900	9,583277	14,000000

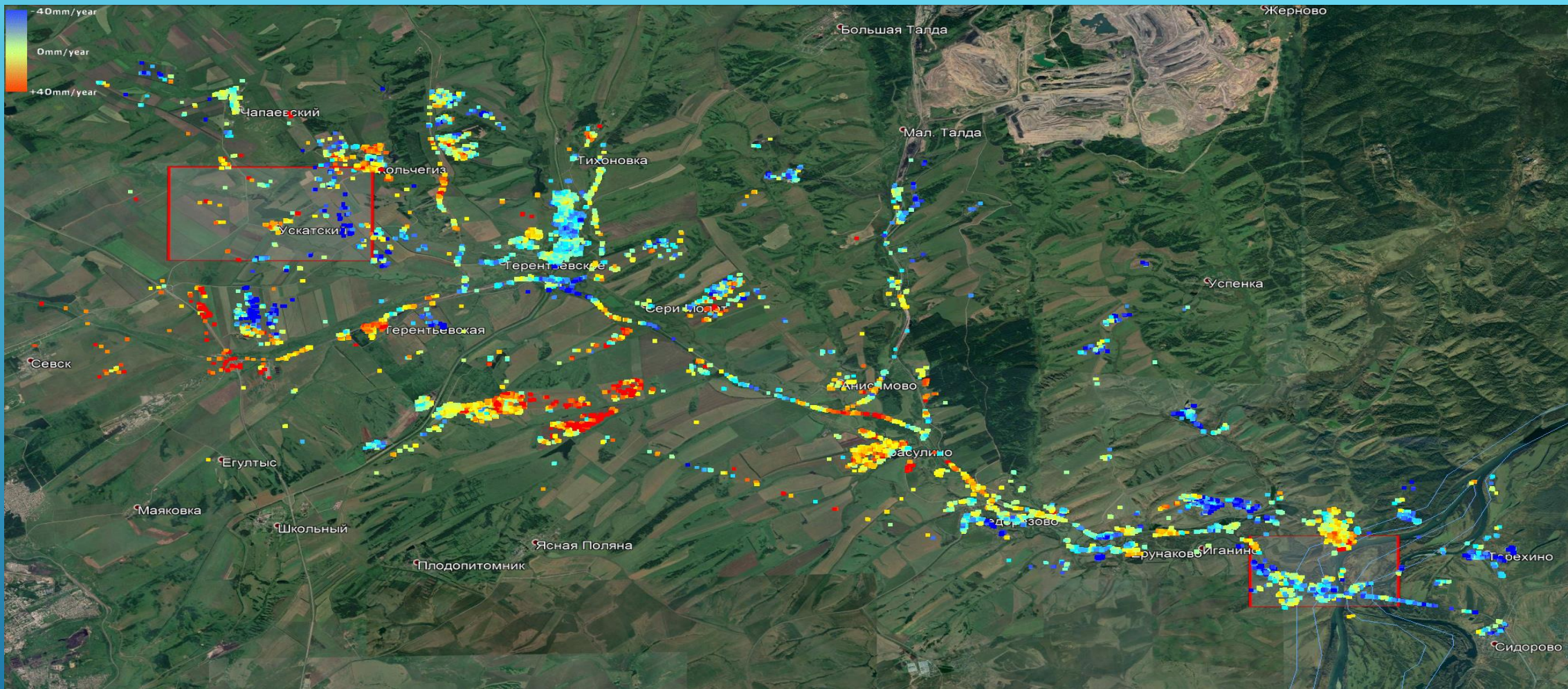


АНАЛИЗ СМЕЩЕНИЙ АВАРИЙНОГО БАКА ЗА 2019-2020 Г.Г

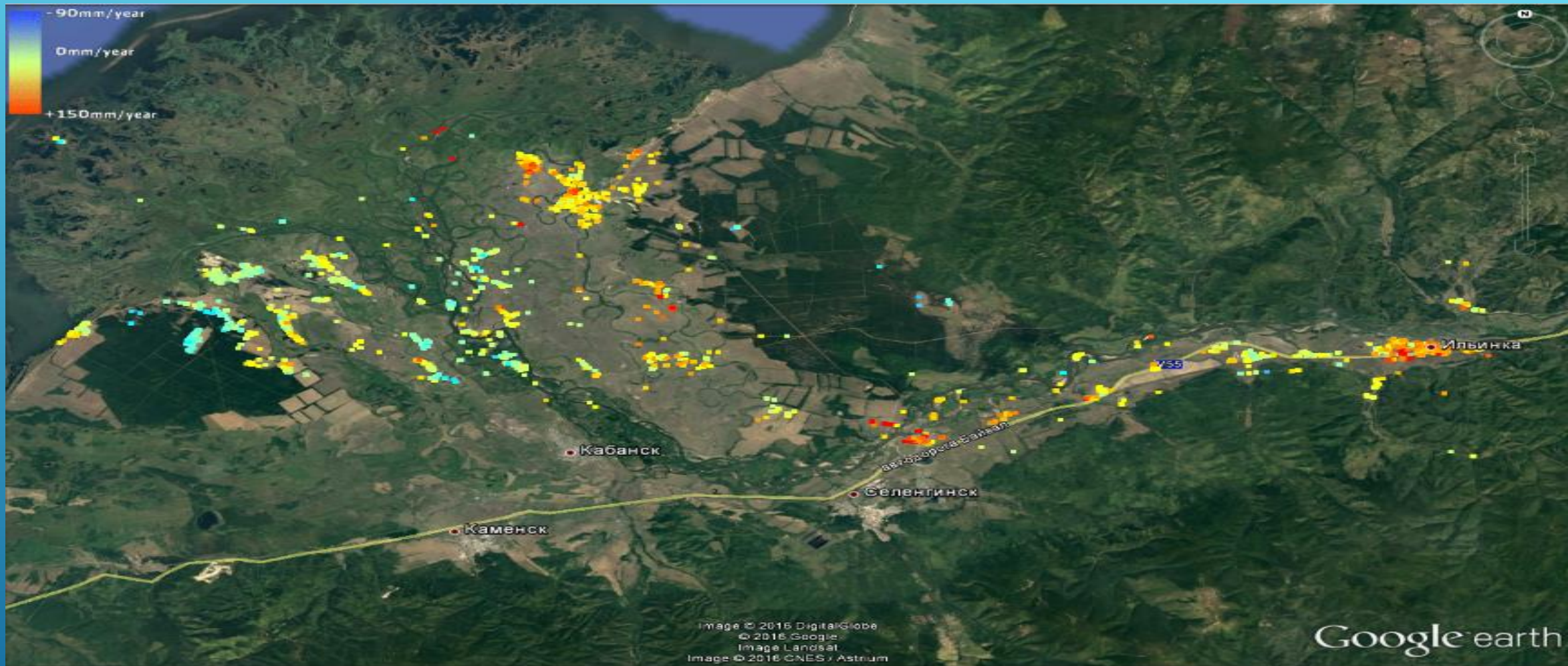
Река Ускат – наиболее загрязненный приток р. Томь



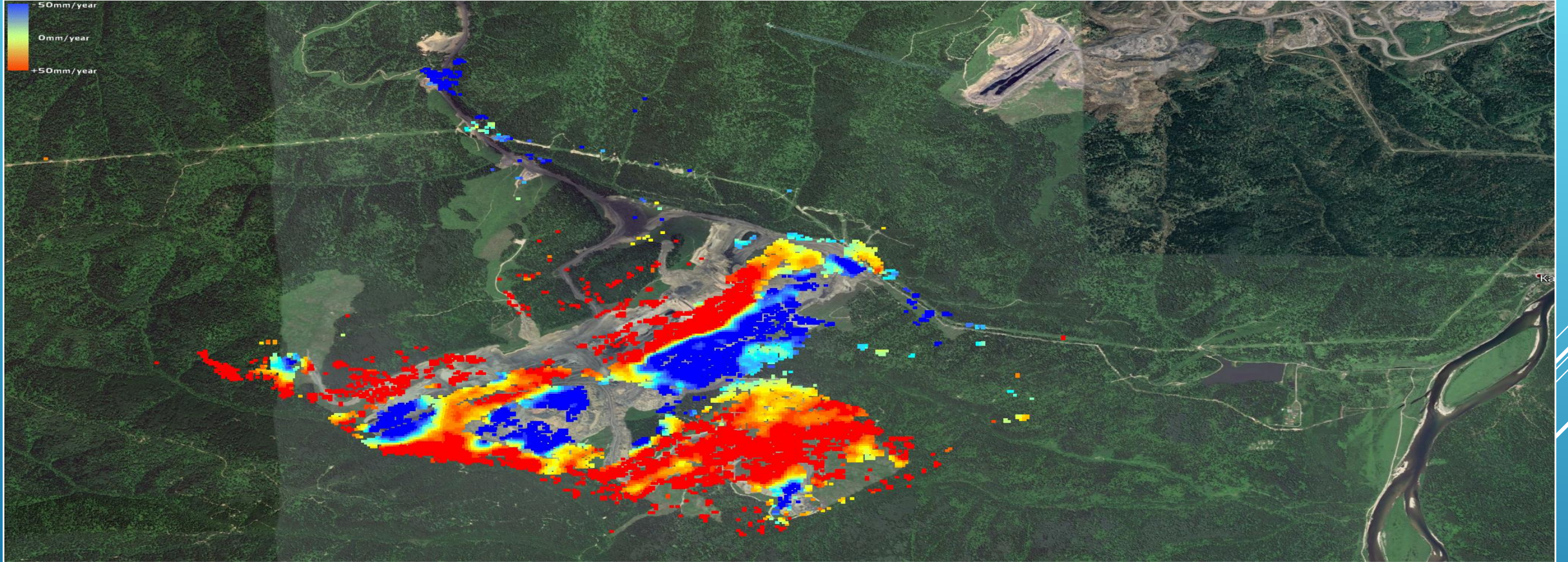
- Шхаты на мокрой консервации
- Лицензионные участки 2004-2016
- Действующие шахты



Анализ смещений для угледобывающих предприятий в районе р. Ускат

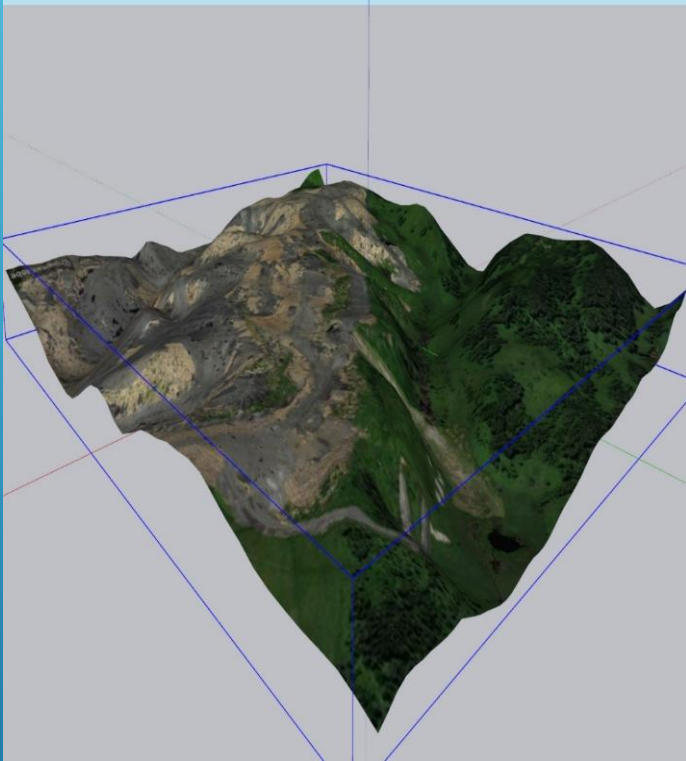


Анализ смещений в районе озера Байкал за 2018-2019 г.г

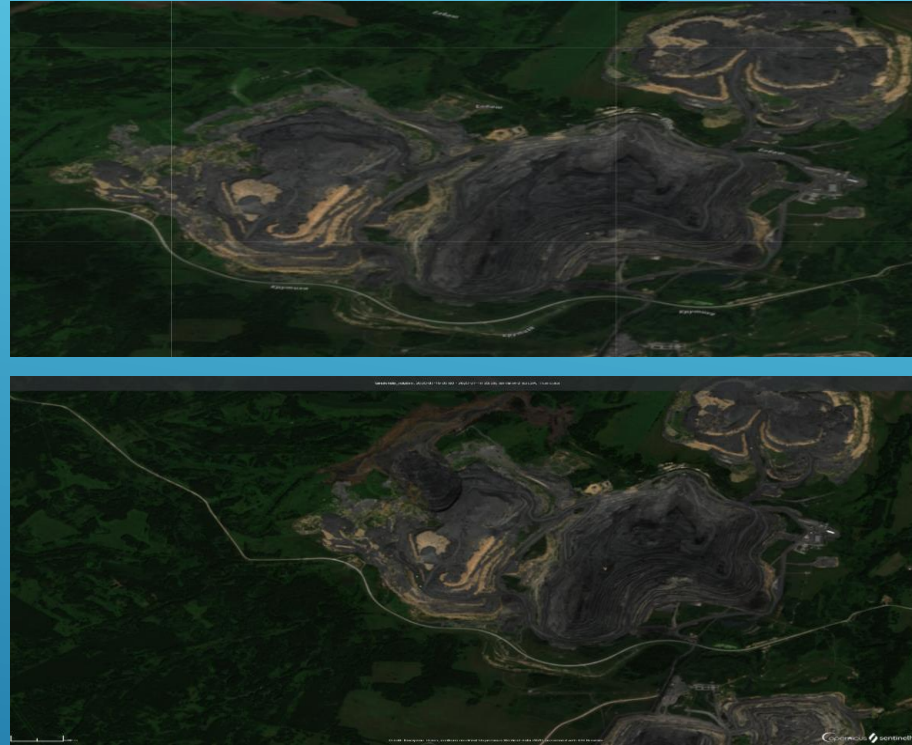


РАСЧЕТ ОПОЛЗНЯ МАЙ-ИЮНЬ 2019 Р-3 КИЙЗАКСКИЙ

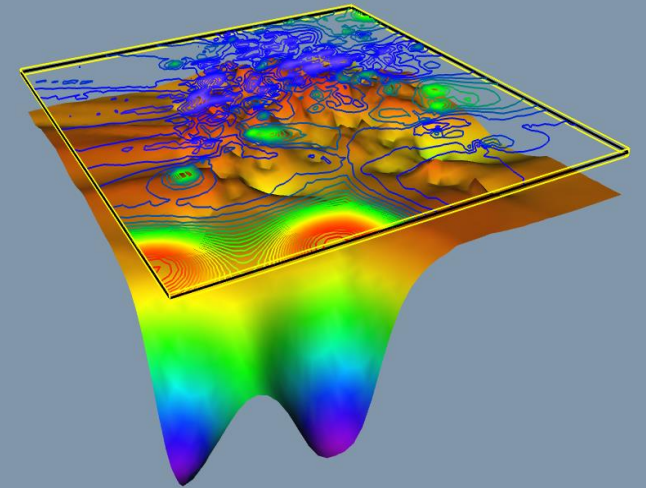
▶ 3D модель разреза



▶ ДДЗ карты до и после оползня



Voxel карта смещений



РАСЧЕТЫ ДЛЯ ОПОЛЗНЯ УГОЛЬНОГО РАЗРЕЗА КОЛЫВАНСКИЙ
(НОВОСИБИРСКАЯ ОБЛАСТЬ-2020 ГОД)

РАСЧЕТЫ ДИНАМИКИ ОПОЛЗНЕЙ ДЛЯ РЖД

Расчетные (отфильтрованные) точки пикетов



Динамика смещений для пикетов 8 и 10

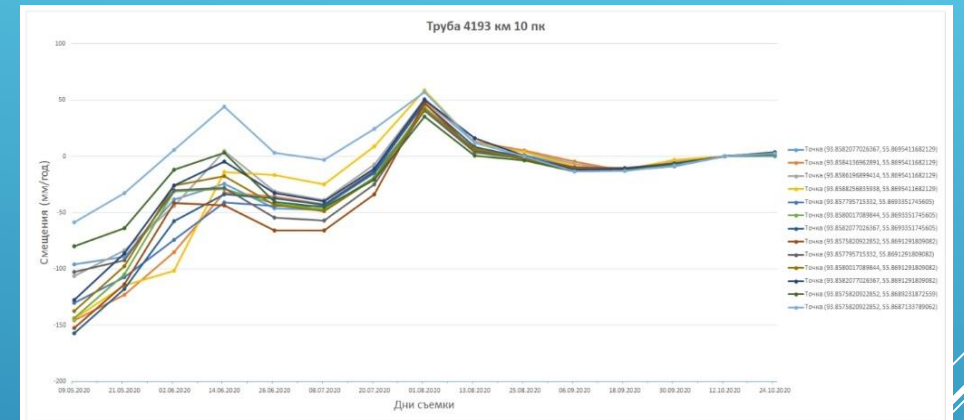
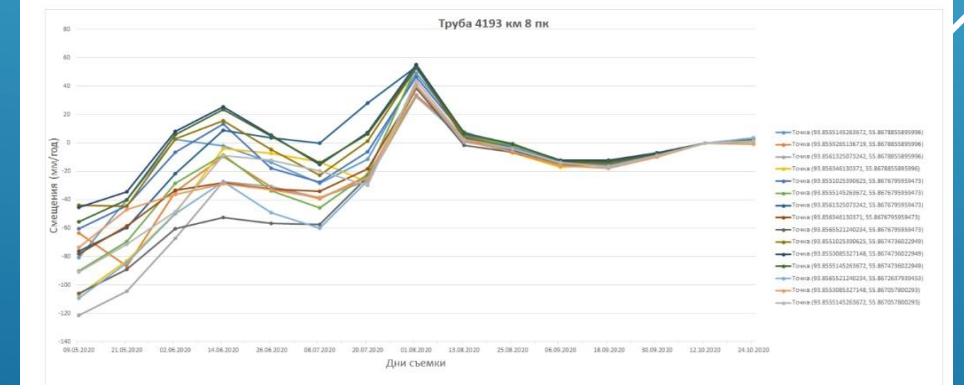
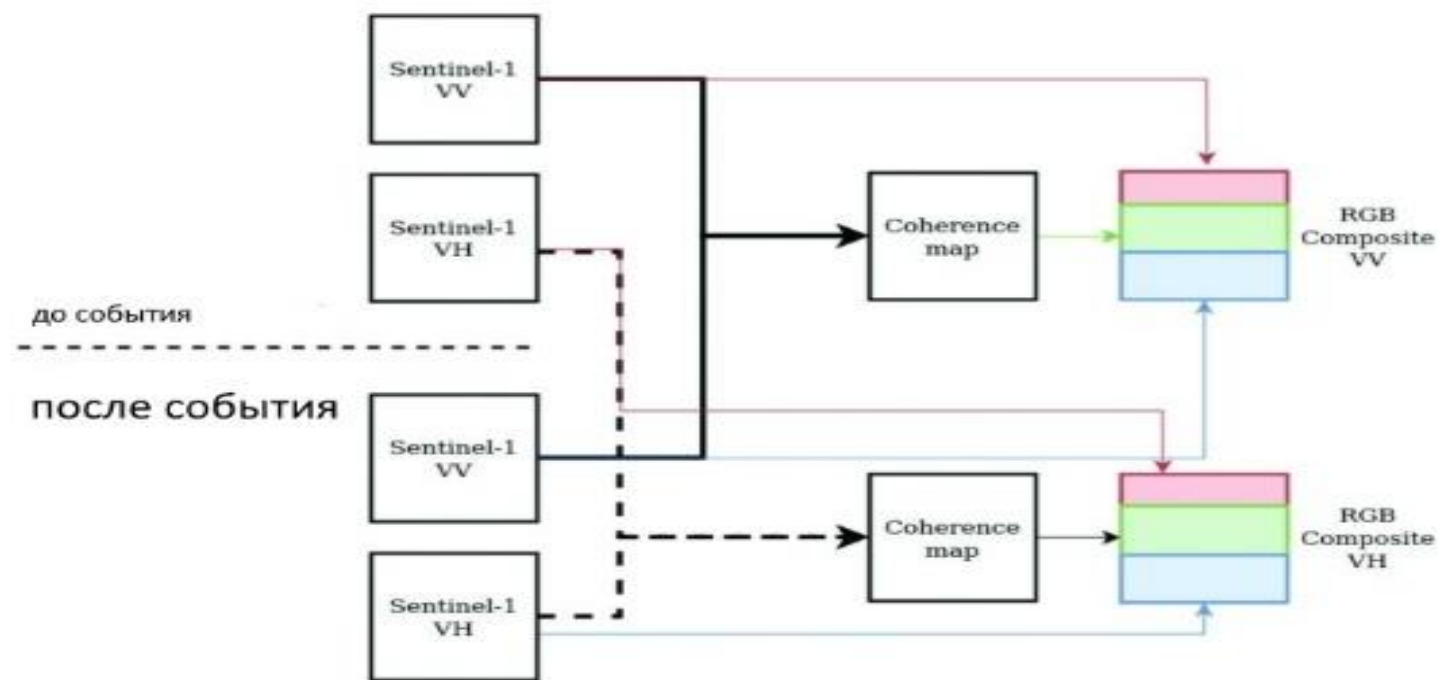


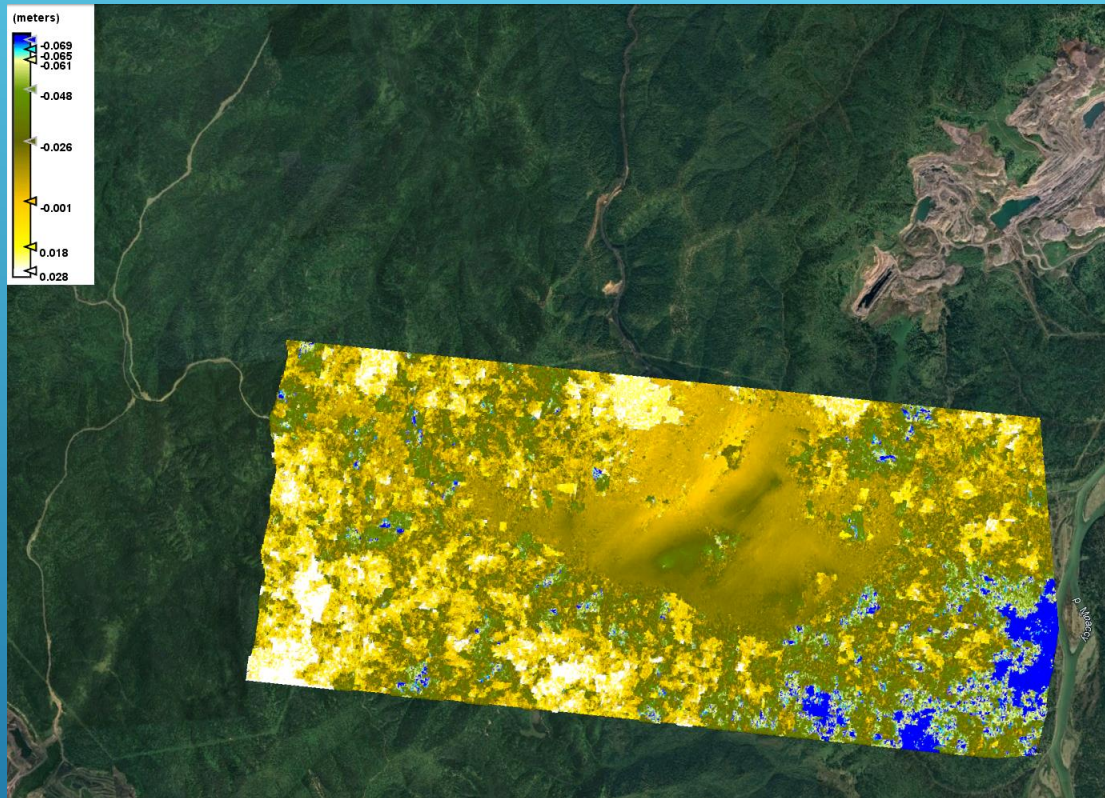
Рис. 7. Динамика смещений для точек вблизи пикета 10 (4193 км).



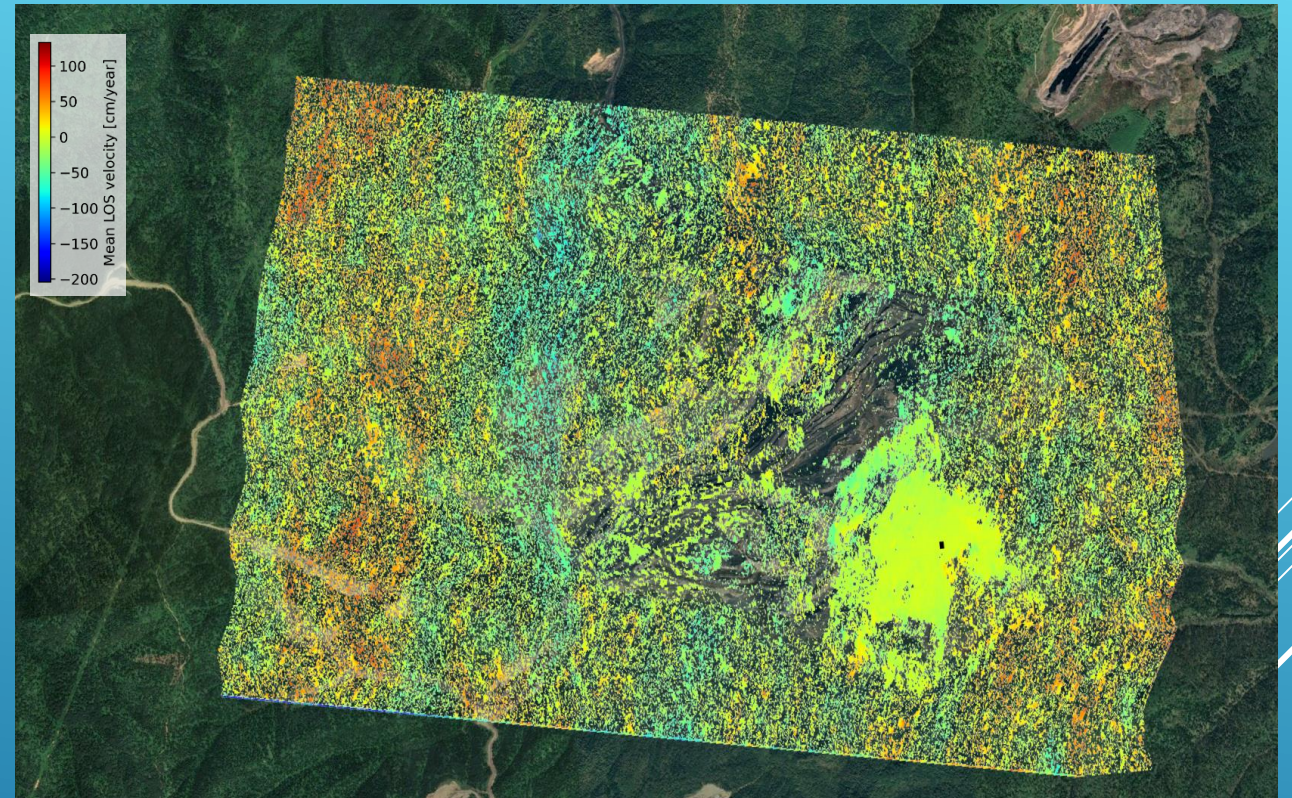
АЛГОРИТМ К ОЦЕНКЕ ЗОН ОПОЛЗНЕЙ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ РАДАРНОЙ ИНТЕРФЕРОМЕТРИИ



Общая схема создания RGB композита



Карта вертикальных смещений, разрез Кийзасский,
30 мая 2019-11 июня 2019, метод DInSAR,
используемое ПО - SNAP



Карта средних скоростей изменения вертикальных смещений,
разрез Кийзасский,
30 мая 2019-11 июня 2019, метод SBAS,
используемое ПО – SNAP, MiniPy (в составе Docker-
контейнеров)

**ПРИМЕРЫ ОБРАБОТКИ СПУТНИКОВЫХ РАДАРНЫХ ДАННЫХ, С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
ОТКРЫТОГО ПО**

Используемые образы

The screenshot shows the Docker Desktop interface. The 'Images' section is active, displaying a list of local Docker images. The status bar at the bottom indicates 'RAM 15.94 GB CPU 0.51% Not connected to Hub v4.16.3'.

Name	Tag	Status	Created	Size	Actions
ogidog/monitor-radar-core ceffe126dac4	latest	Unused	7 days ago	5.1 GB	▶ ⋮ 🗑
ogidog/snap bct7c76d3e06	latest	Unused	7 days ago	5.65 GB	▶ ⋮ 🗑
postgis/postgis 459a953282e5	15-3.3	In use	7 days ago	588.48 MB	▶ ⋮ 🗑
ghcr.io/insarlab/mintpy 896195b1df1a	latest	Unused	about 2 months ago	3.19 GB	▶ ⋮ 🗑

The terminal window shows the execution of a Docker container named 'mintpy'. The output includes a list of scripts and their descriptions, followed by a confirmation message and the time used for processing.

```
C:\Windows\System32\cmd.exe
view.py --dpi 150 --noverbose --nodisplay --update --memory 4.0 inputs/ifgramStack.h5 unwrapPhase- --zero-mask
view.py --dpi 150 --noverbose --nodisplay --update --memory 4.0 inputs/ifgramStack.h5 coherence- --mask no -v 0 1
view.py --dpi 150 --noverbose --nodisplay --update --memory 4.0 avgPhaseVelocity.h5
view.py --dpi 150 --noverbose --nodisplay --update --memory 4.0 avgSpatialCoh.h5 -c gray -v 0 1
view.py --dpi 150 --noverbose --nodisplay --update --memory 4.0 maskConnComp.h5 -c gray -v 0 1
view.py --dpi 150 --noverbose --nodisplay --update --memory 4.0 timeseries.h5 --noaxis -u cm --wrap --wrap-range -5 5
view.py --dpi 150 --noverbose --nodisplay --update --memory 4.0 timeseries_ramp.h5 --noaxis -u cm --wrap --wrap-range -5 5
view.py --dpi 150 --noverbose --nodisplay --update --memory 4.0 timeseries_ramp_demErr.h5 --noaxis -u cm --wrap --wrap-range -5 5
view.py --dpi 150 --noverbose --nodisplay --update --memory 4.0 numInvIfgram.h5 --mask no
copy *.txt files into ./pic directory.
move *.png/pdf/kmz files to ./pic directory.
time used: 02 mins 26.8 secs
Explore more info & visualization options with the following scripts:
info.py #check HDF5 file structure and metadata
view.py #2D map view
tsview.py #1D point time-series (interactive)
transect.py #1D profile (interactive)
plot_coherence_matrix.py #plot coherence matrix for one pixel (interactive)
plot_network.py #plot network configuration of the dataset
plot_transection.py #plot 1D profile along a line of a 2D matrix (interactive)
save_kmz.py #generate Google Earth KMZ file in raster image
save_kmz_timeseries.py #generate Google Earth KMZ file in points for time-series (interactive)

Go back to directory: /home/mambauser/data

#####
Normal end of smallbaselineApp processing!
#####
Time used: 02 mins 31.8 secs

F:\mintpy_docker\mintpy\script>docker run --rm --user=root -w /home/mambauser/data -v F:\Raschet\mintpy\output\tasks\231
```

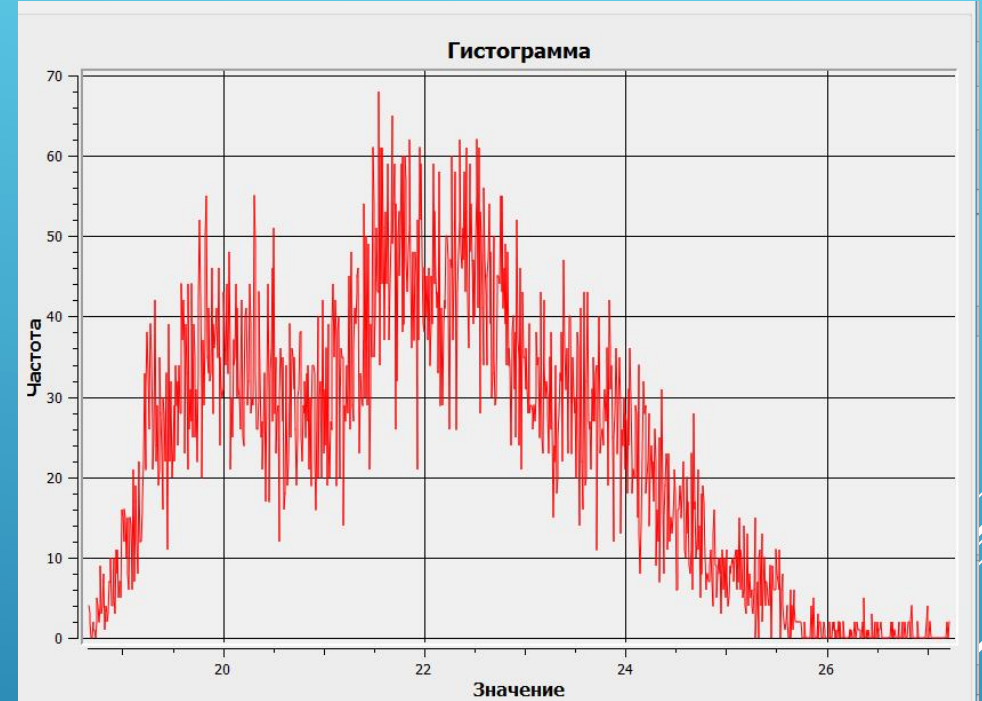
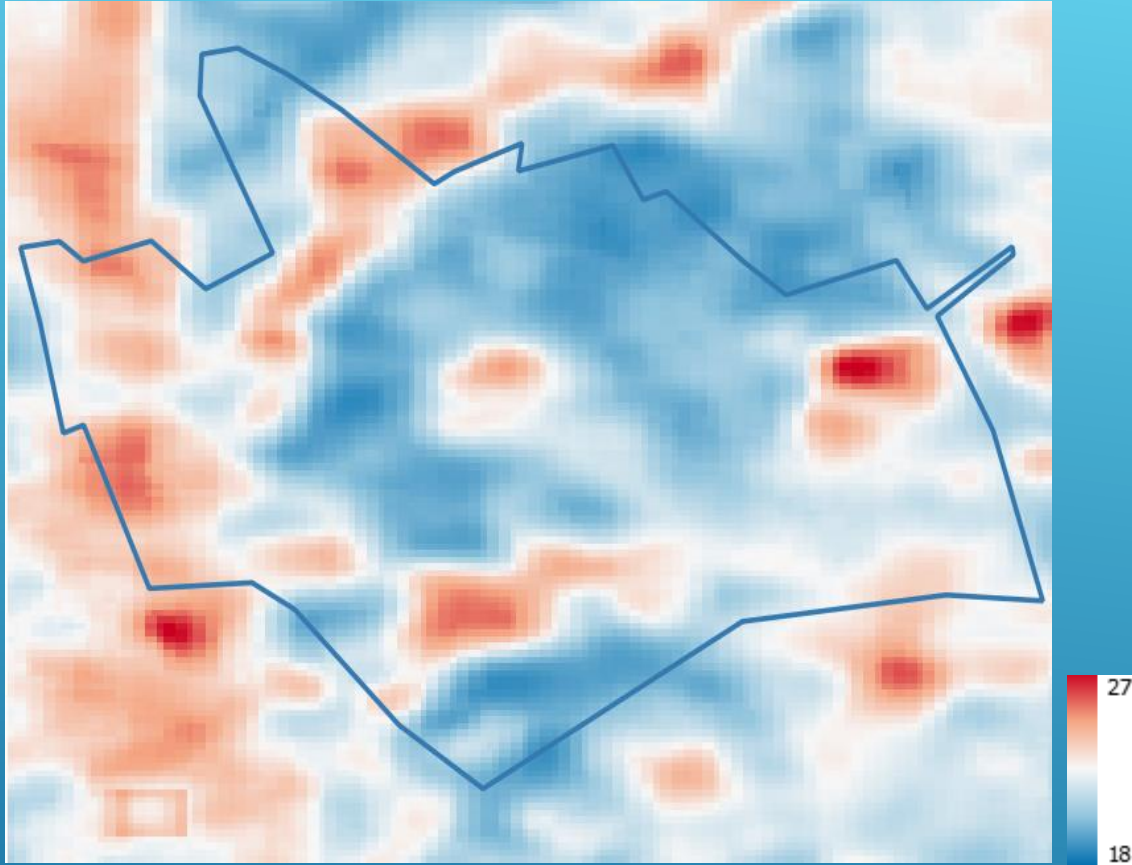
Пример работы контейнера MintPy

РАЗРАБАТЫВАЕМЫЙ ПОДХОД К КОМПЛЕКСНОЙ ОБРАБОТКЕ СПУТНИКОВЫХ ДАННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ DOCKER-КОНТЕЙНЕРОВ

ПОДЗЕМНЫЕ ПОЖАРЫ УГОЛЬНЫХ ШАХТ. КУЗБАСС. Г. ПРОКОПЬЕВСК

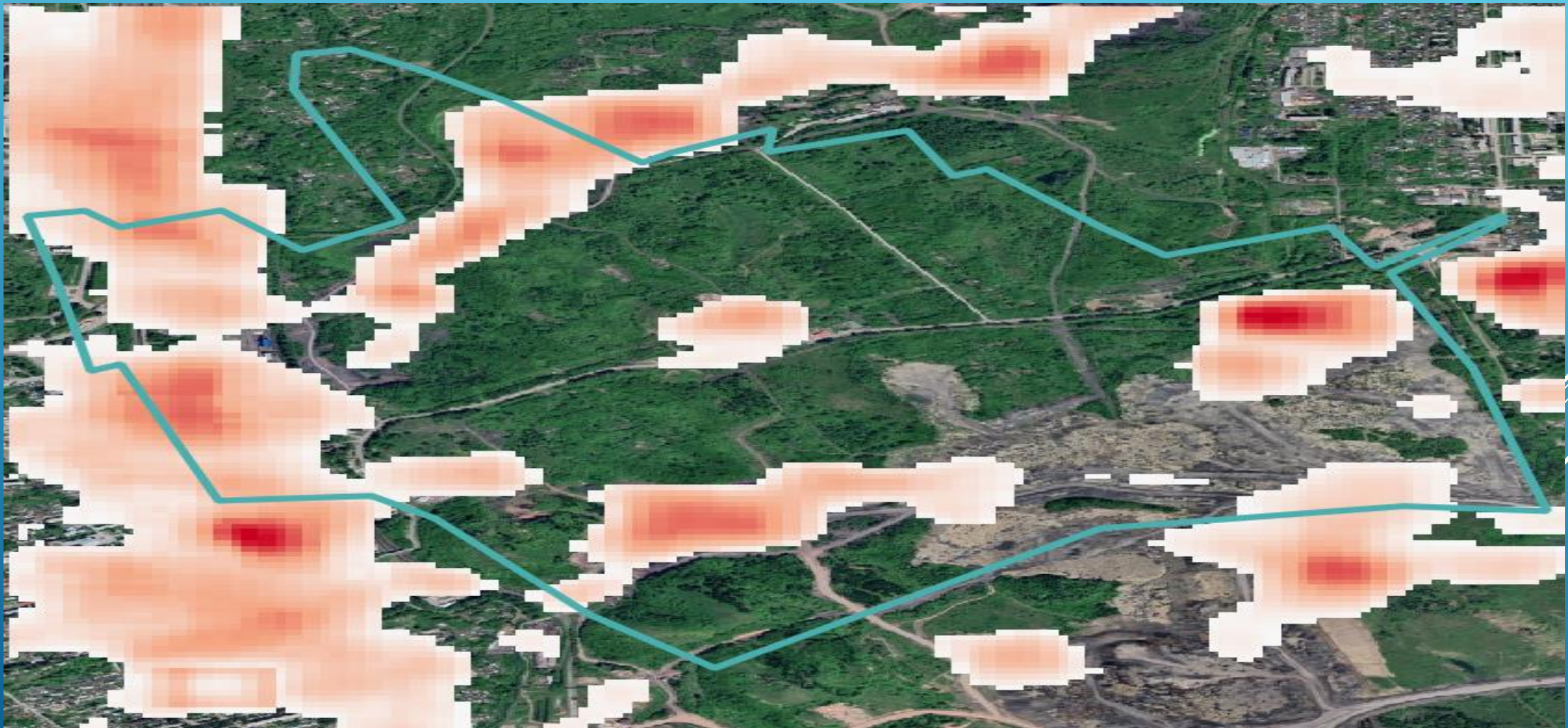


Гистограмма температур



**ТЕМПЕРАТУРНАЯ КАРТА СРЕДНИХ ЗНАЧЕНИЙ LST ПО Ш.
КОКСОВАЯ ЗА 2015-2020ГГ**

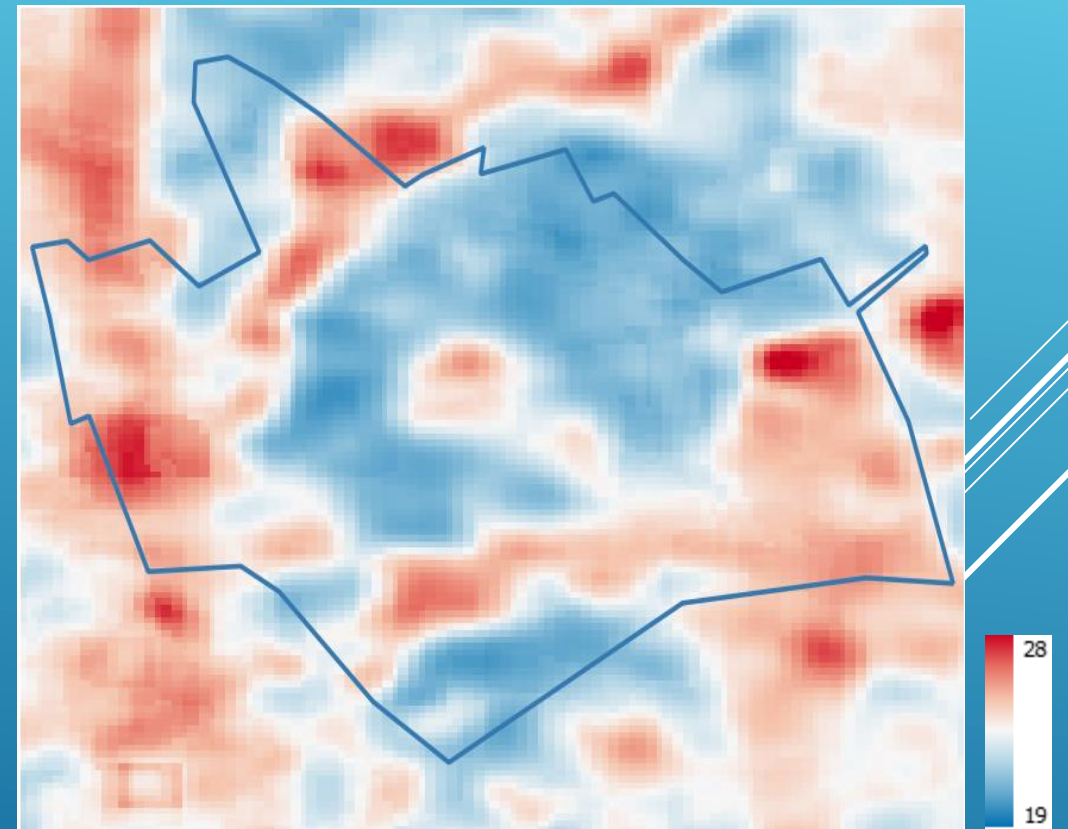
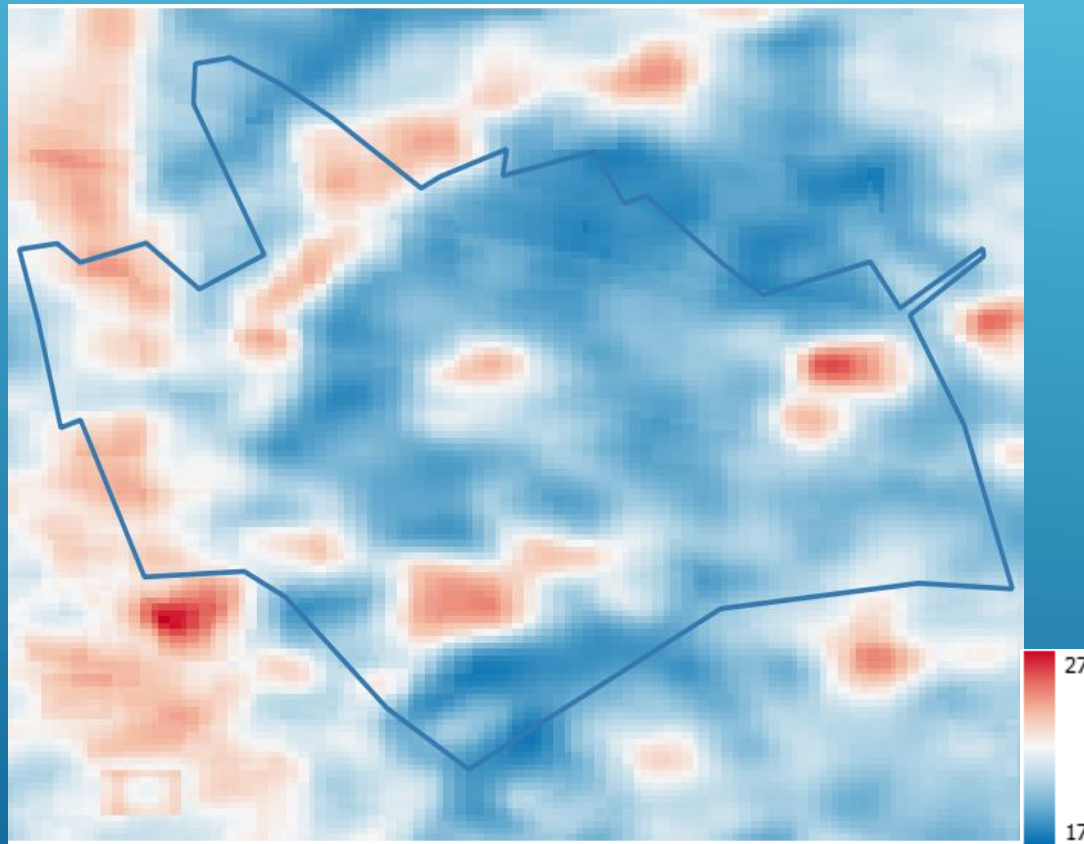
КАРТА ТЕРМАЛЬНЫХ АНОМАЛИЙ В РАЙОНЕ Ш. КОКСОВАЯ



ДИНАМИКА ТЕМПЕРАТУРНЫХ ПОЛЕЙ

2015-2017 гг.

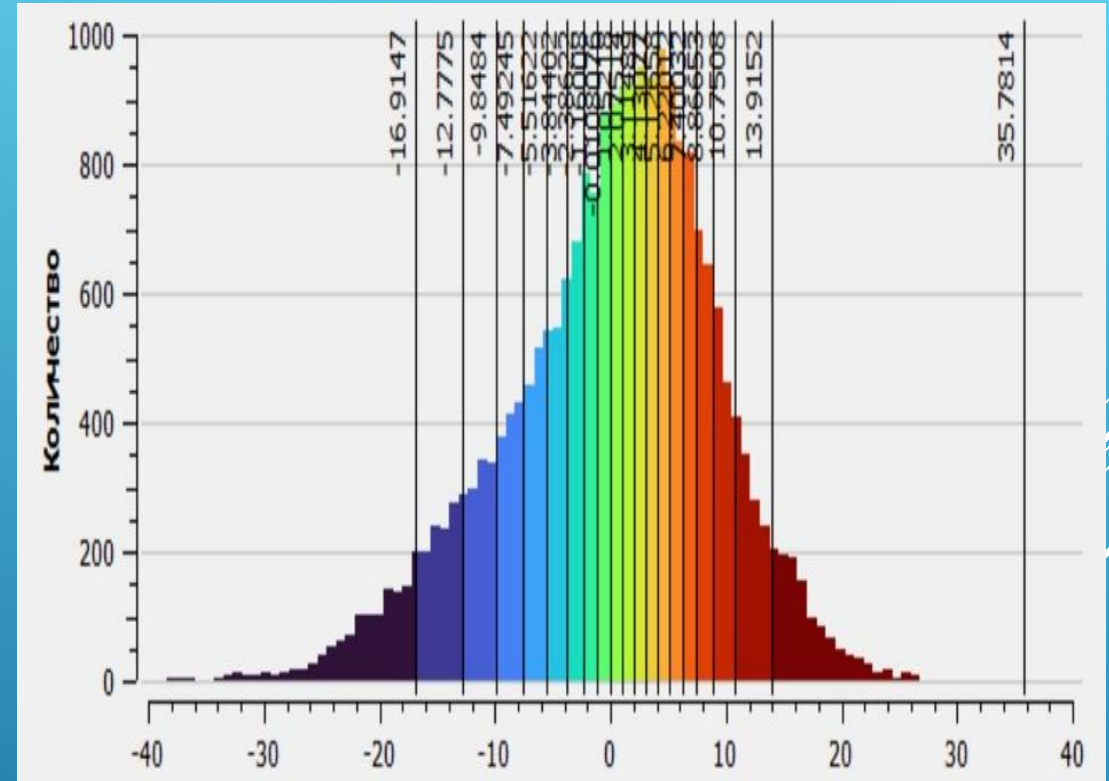
2018-2020 гг



Смещения мм.



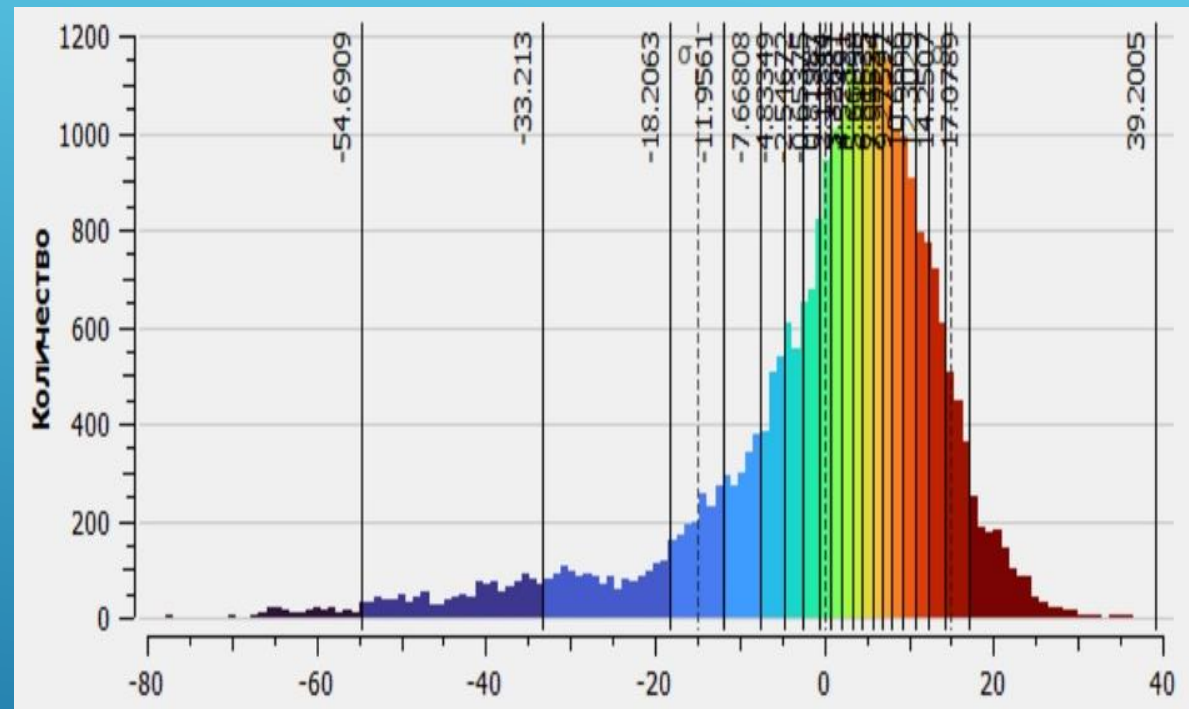
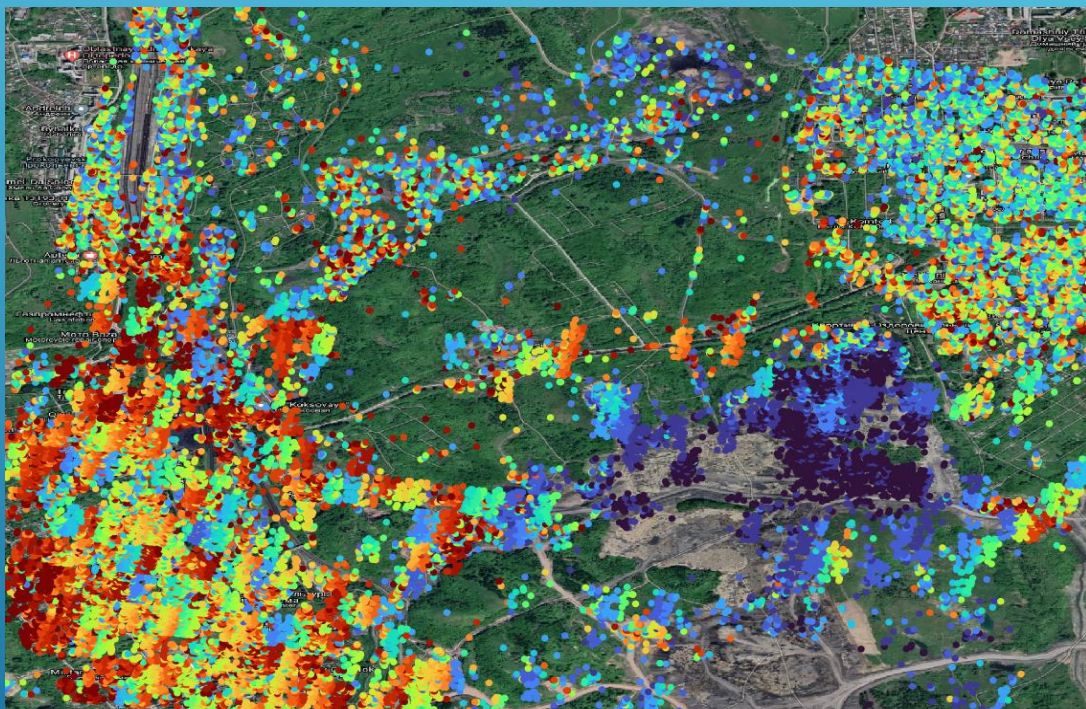
Гистограмма смещений



КАРТА СМЕЩЕНИЙ ЗА 2018 Г.

Смещения мм.

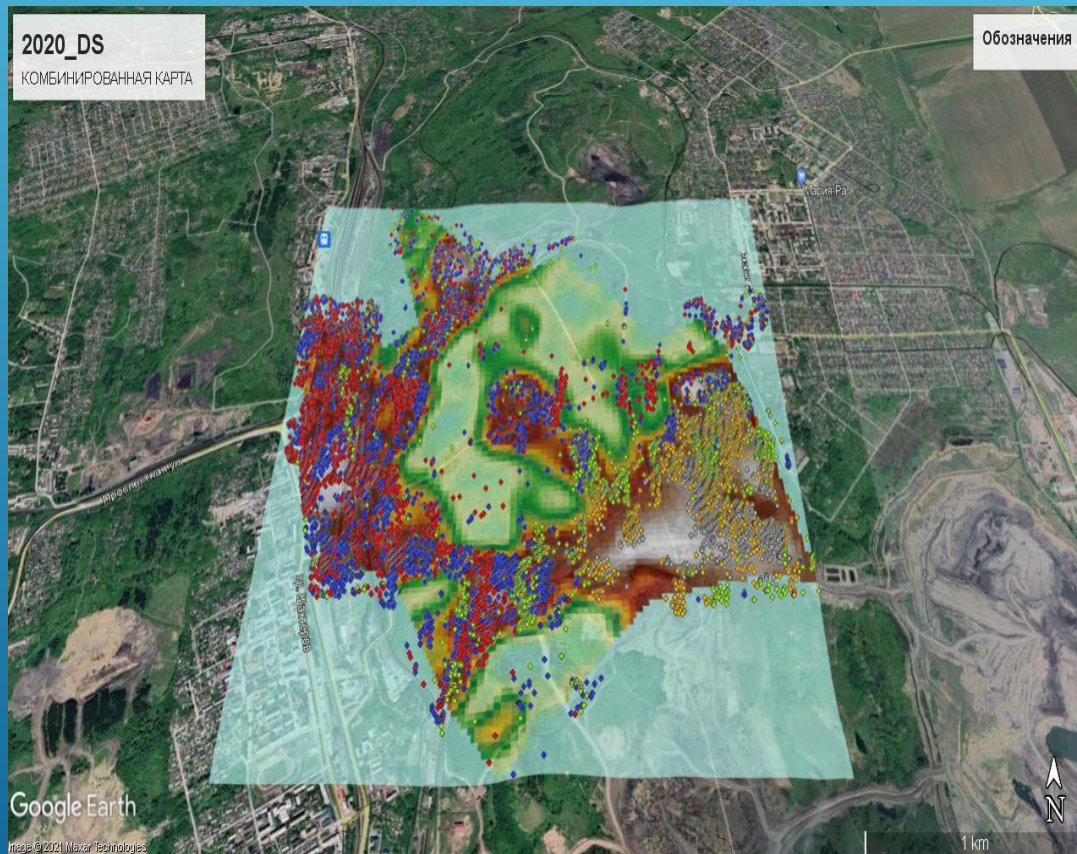
Гистограмма смещений



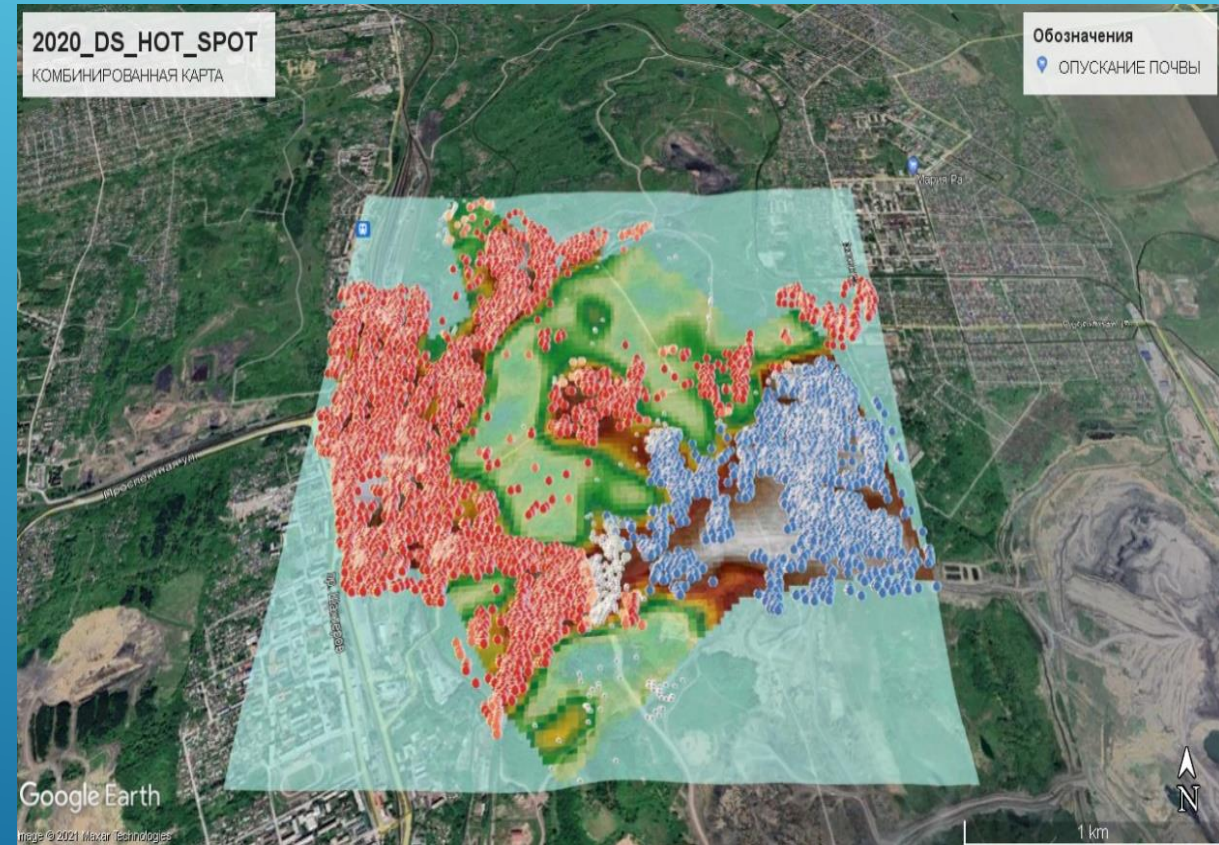
КАРТА СМЕЩЕНИЙ ЗА 2020 Г.

КОМБИНИРОВАННЫЕ КАРТЫ 2020 Г

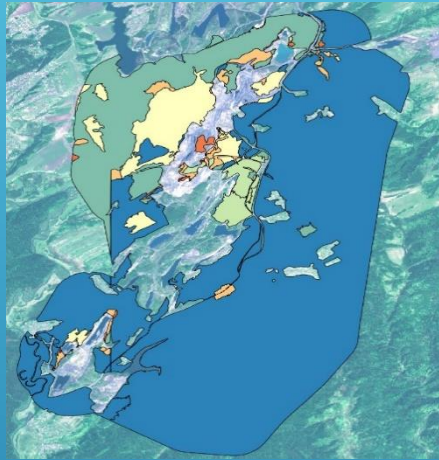
Смещения и температура



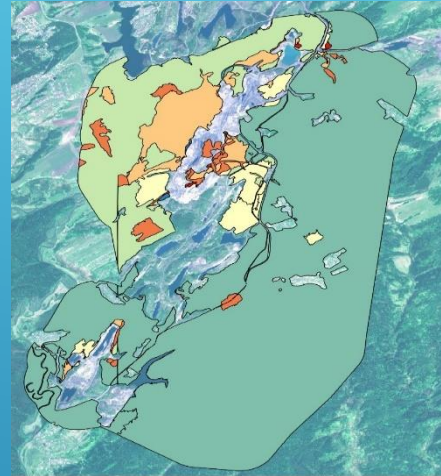
Hot spots и температура



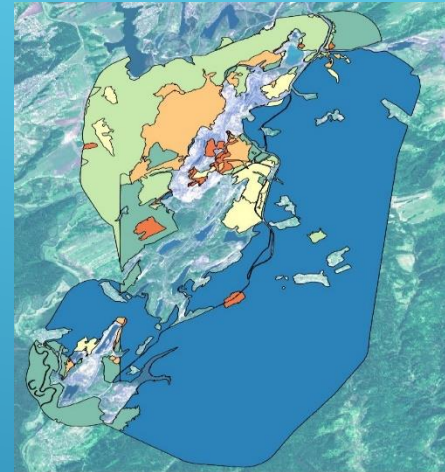
Комплексный подход к оценке влажности почв угледобывающих районов на основе комбинации радарных и оптических методов дистанционного зондирования



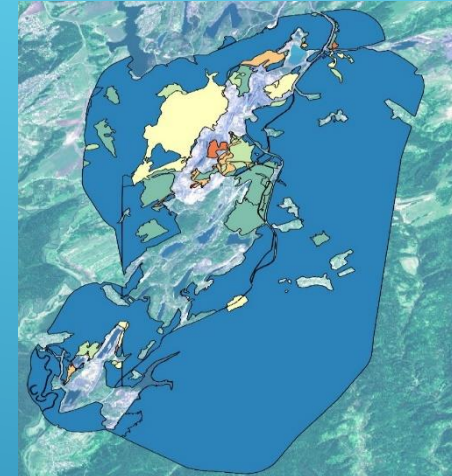
23.05.2017



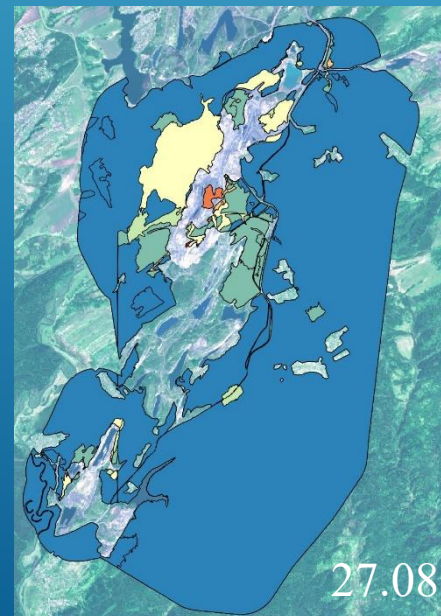
28.05.2017



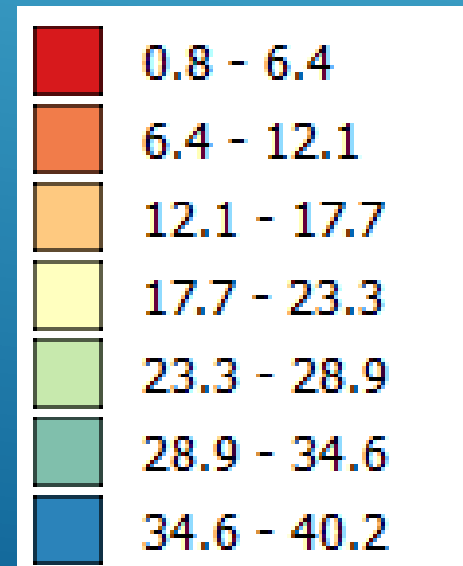
21.06.2017

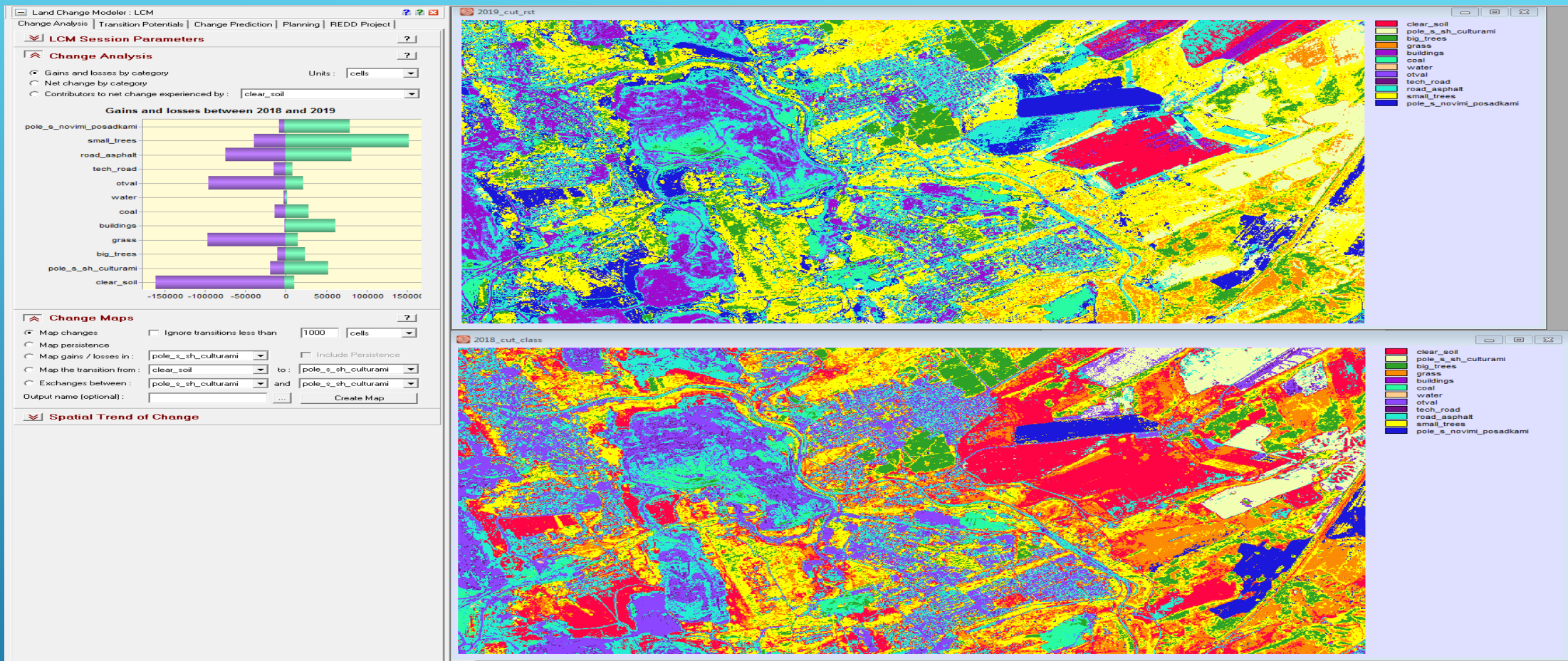


28.06.2017



27.08.2017

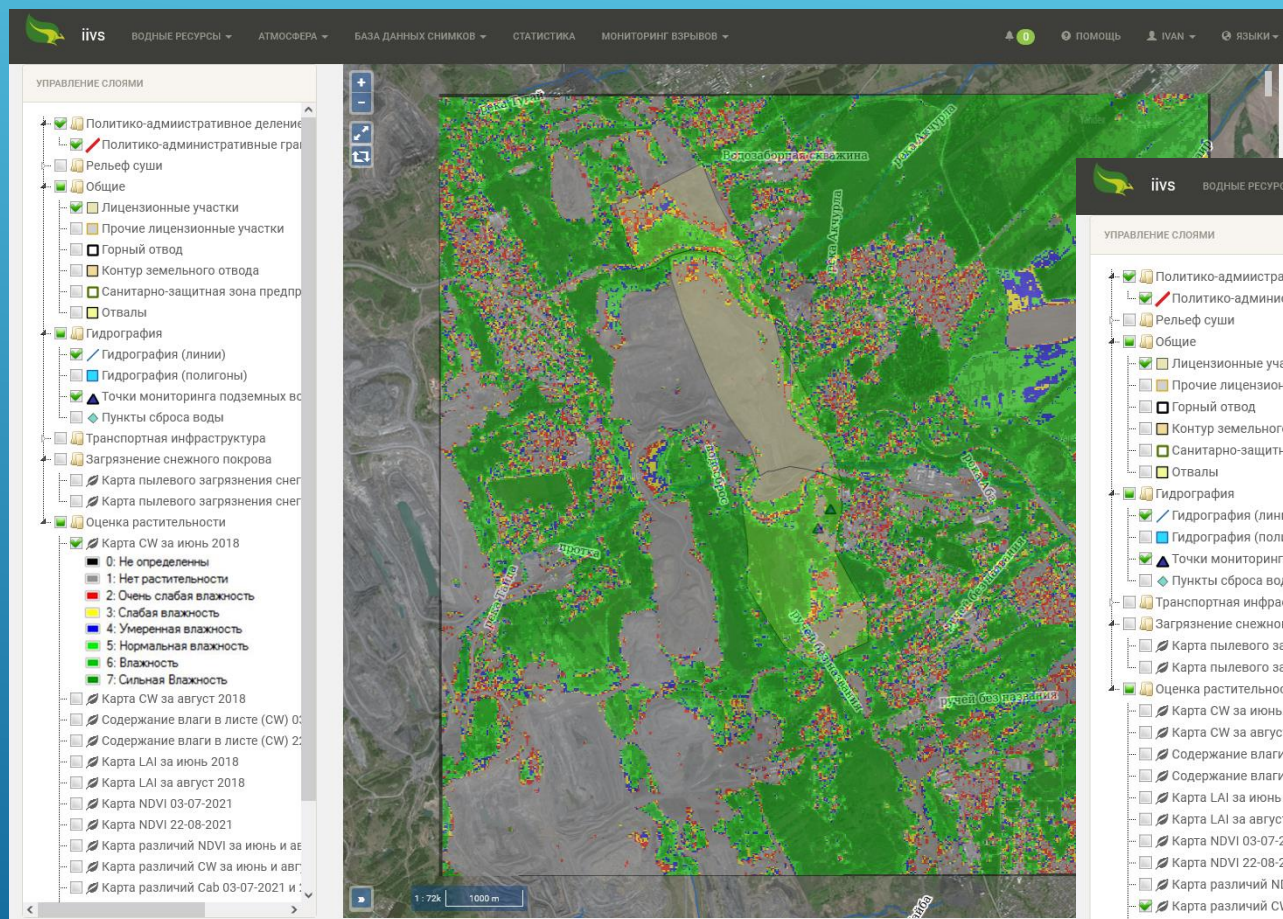




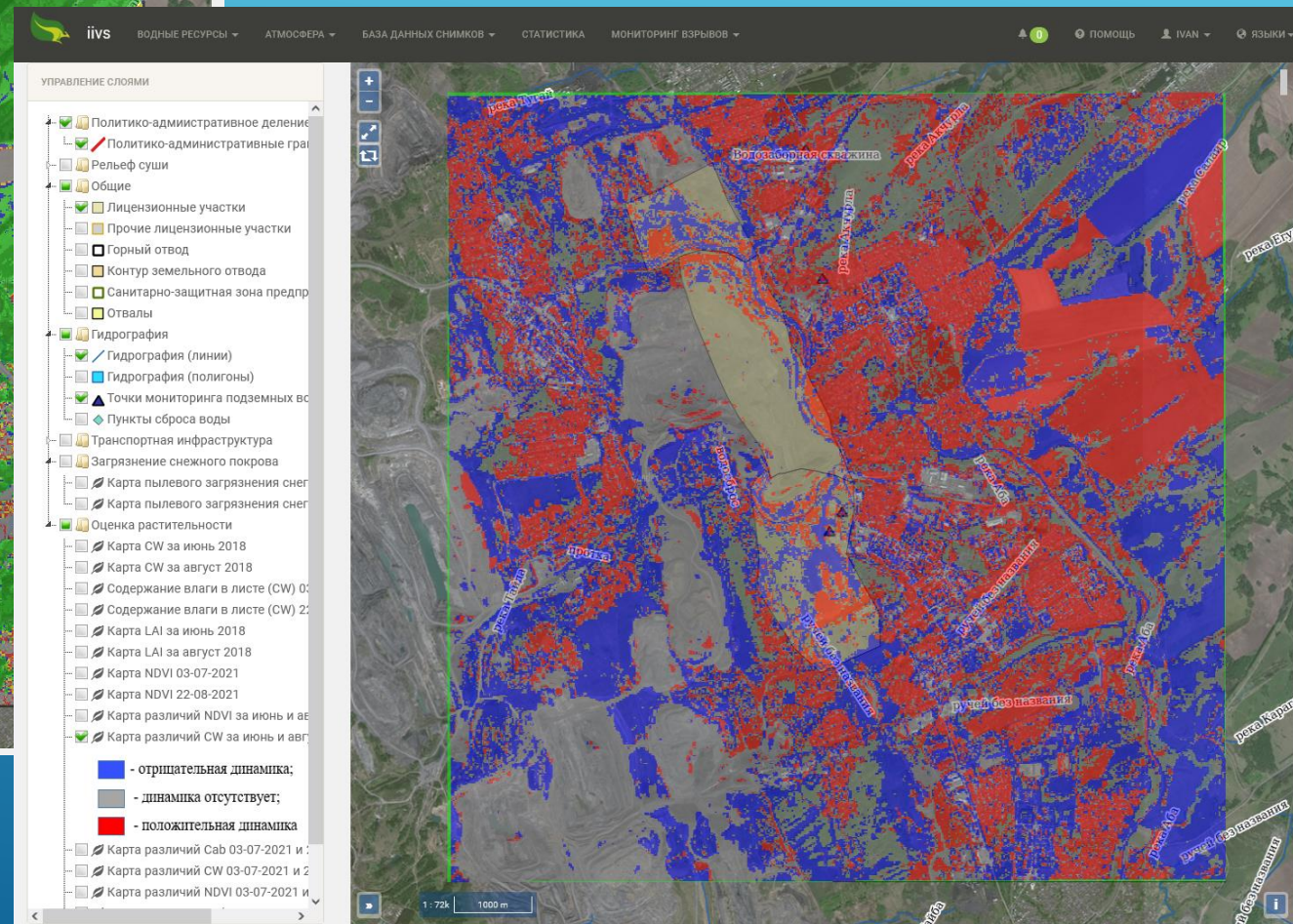
КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ТЕХНОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОСНОВЕ ДЗЗ (SENTINEL-2A)

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ТЕХНОГЕННОГО ВЛИЯНИЯ ПО ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

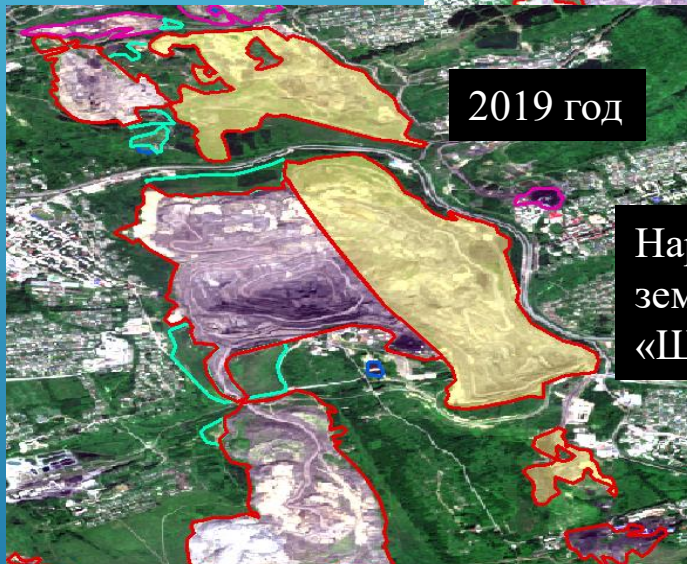
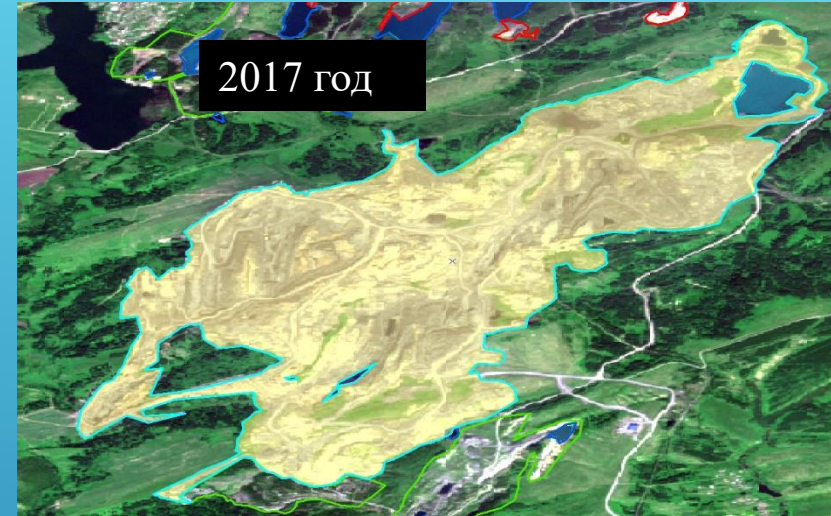
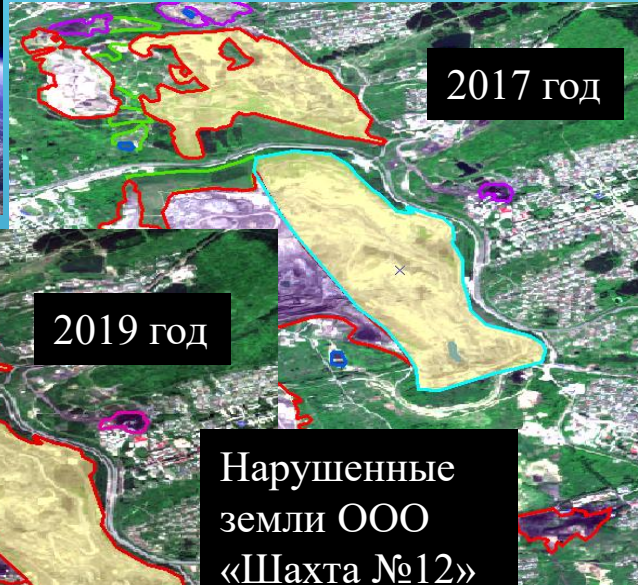
Содержание влаги



Карта изменений для содержания влаги в листе



Дистанционный мониторинг почвенного и растительного покрова



Нарушенные
земли ООО
«Шахта №12»

ООО «Сибэнергоуголь»



Нарушенные горными
работами земли по
данным ДЗЗ

Название	2019		
	Площадь, м ²	Площадь, км ²	Тыс. га
Рекультивация и самозарастание	148814587,2	148,8	14,9
Нарушенные земли шахты	61718693,95	61,7	6,2
Нарушенные земли разрезы	735701669,3	735,7	73,6
Нарушенные земли горнорудными разработками	11519604,01	11,5	1,1
Нарушенные земли строительными материалами	7293281,29	7,3	0,7
Итого	965047835,8	965,0	96,5

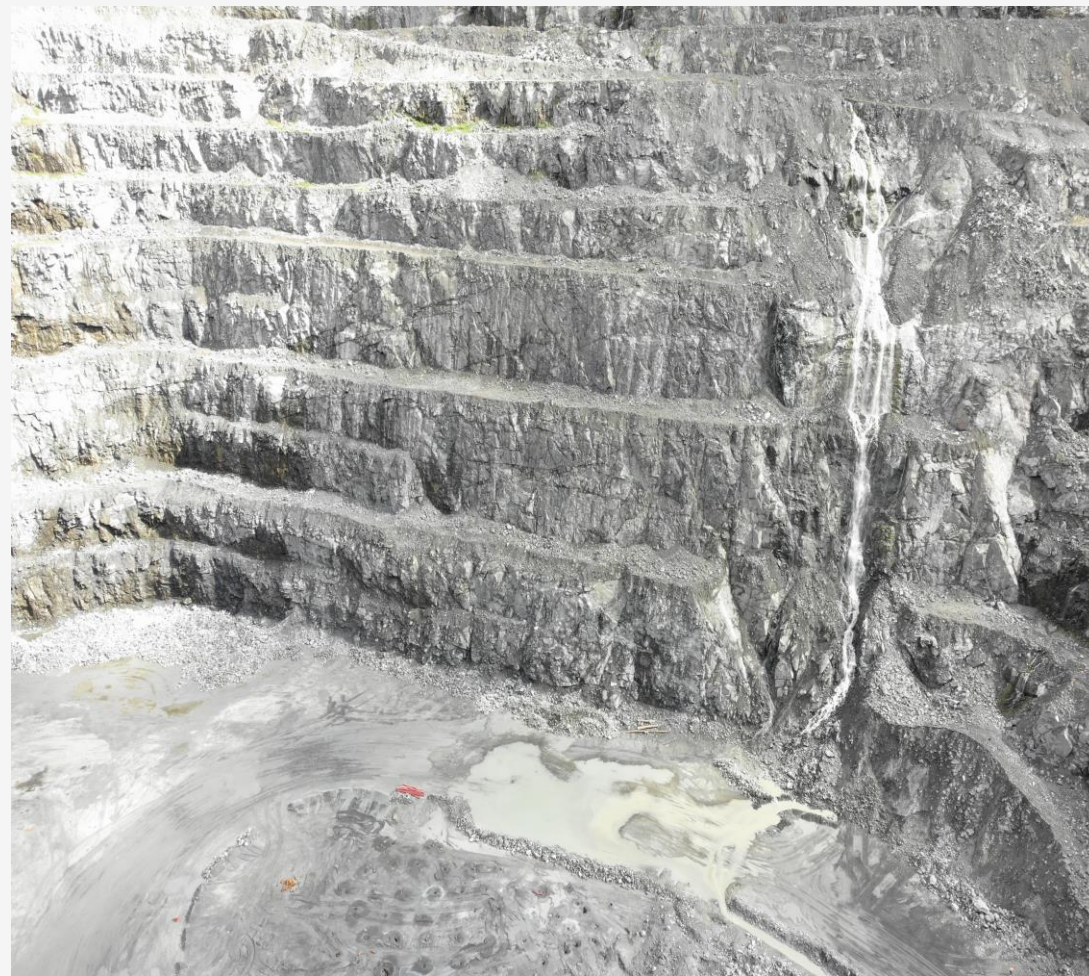
ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

На основе аэрофотоснимков горных предприятий, разработать конвейер по обработке трещиноватости массива горных пород, с использованием как эвристических методов поиска трещин, так и специализированную нейронную сеть, с последующим построением различных карт.

Этапы обработки

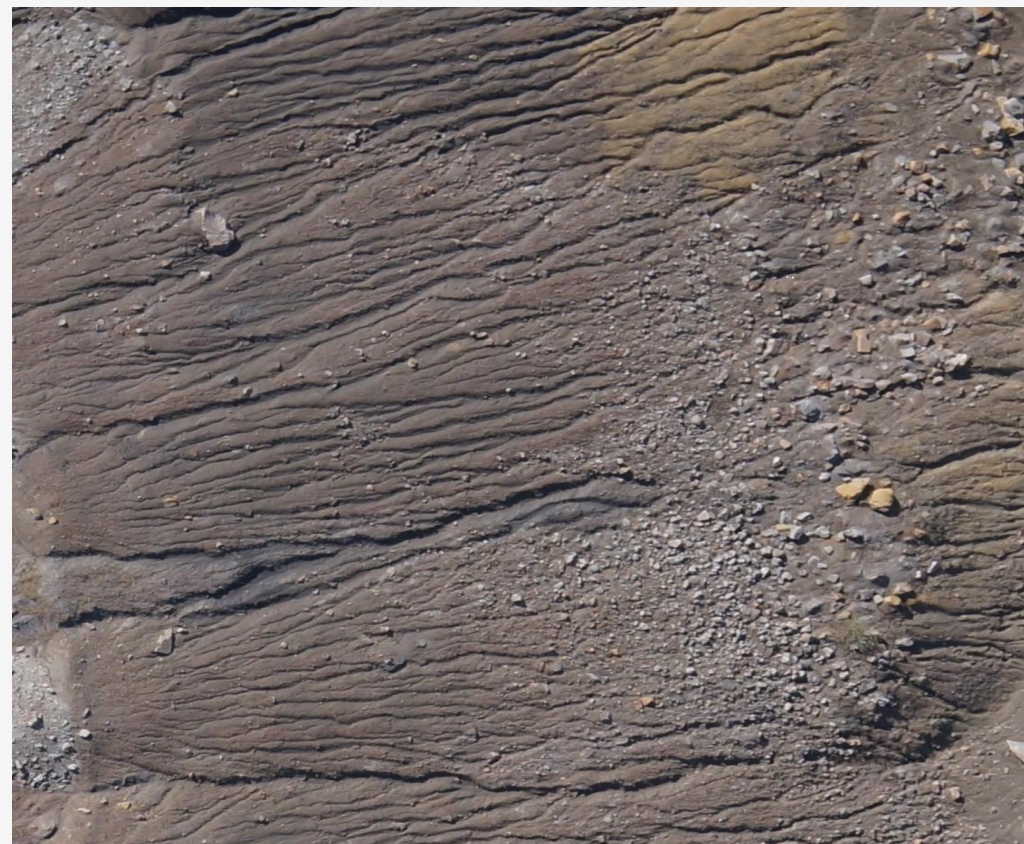
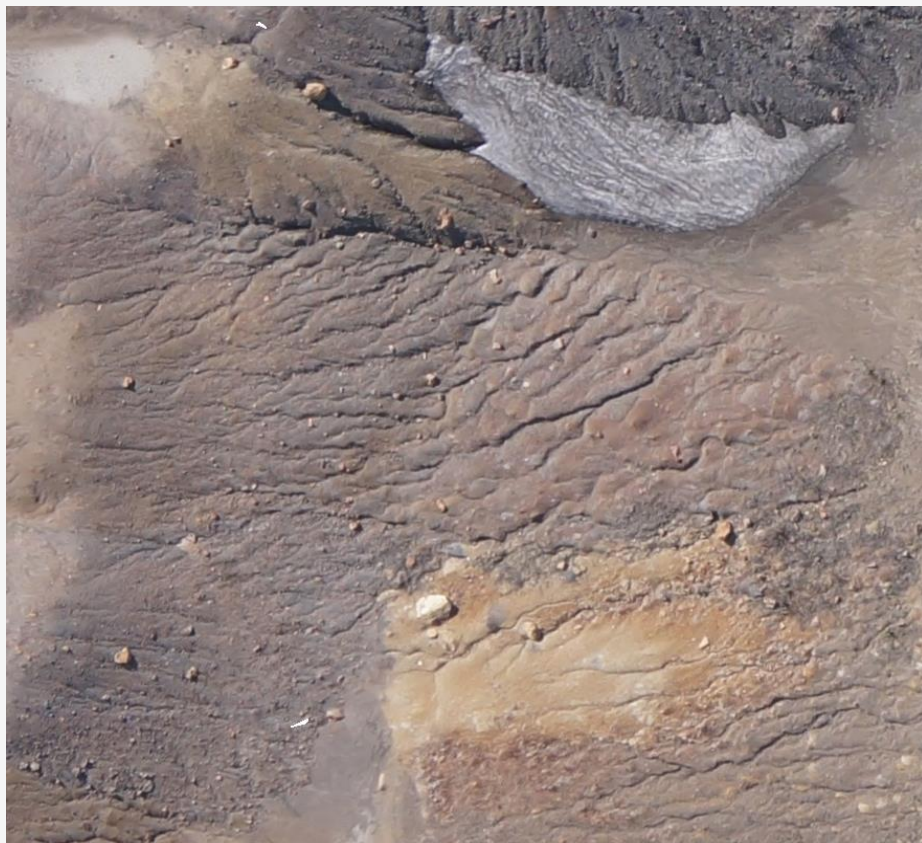
1. Получение аэрофотоснимков
2. Предварительная обработка (выбор фильтра)
3. Поиск трещин (эвристики и методы машинного зрения,
4. С использованием специализированных нейронных сетей
- ▶ 5. Построение карт

АПАТИТЫ (ИСХОДНЫЕ СНИМКИ)



ПРИМЕРЫ ИСХОДНЫХ АЭРОСИМКОВ

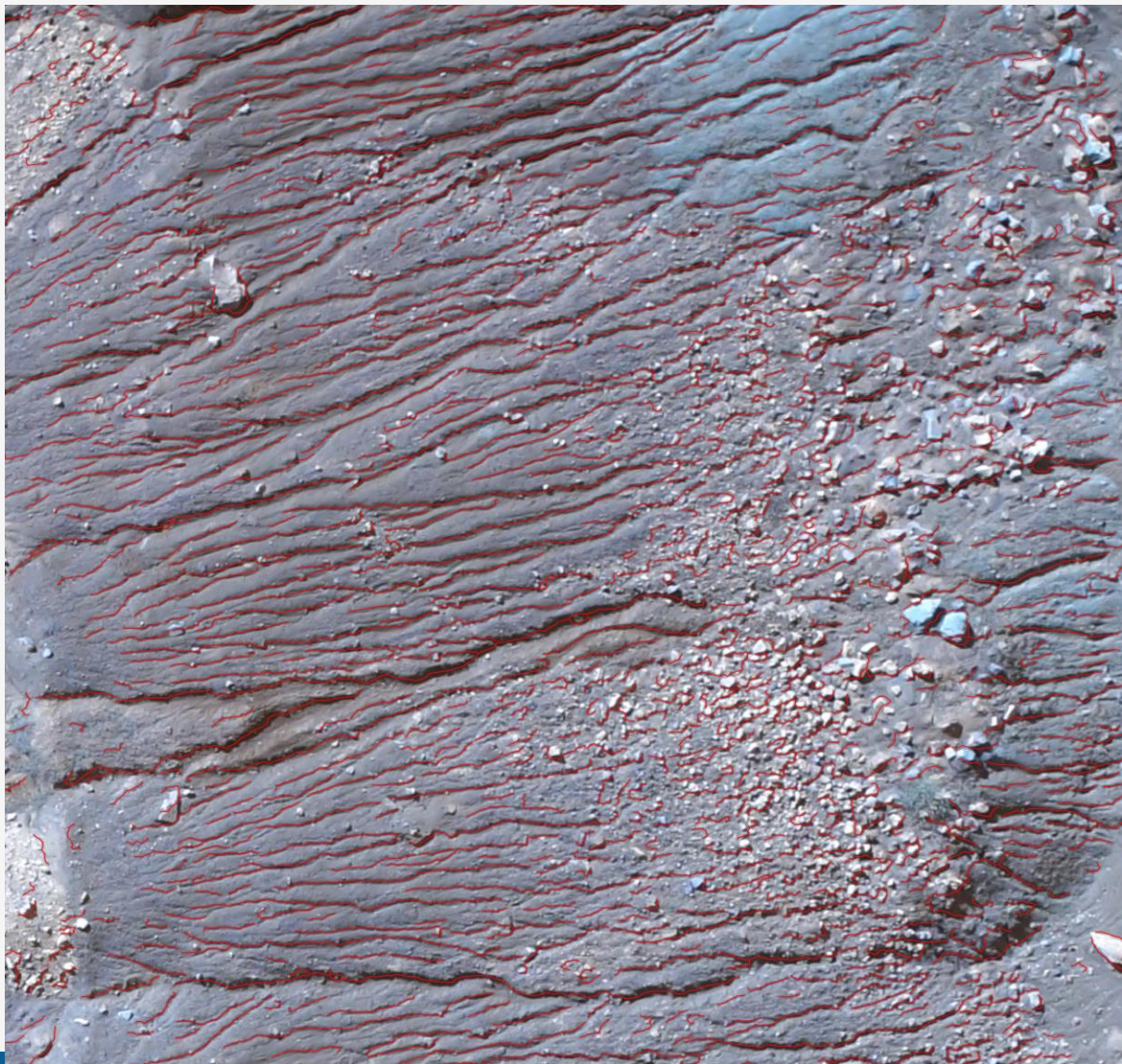
КУЗБАСС – УГОЛЬНЫЕ РАЗРЕЗЫ



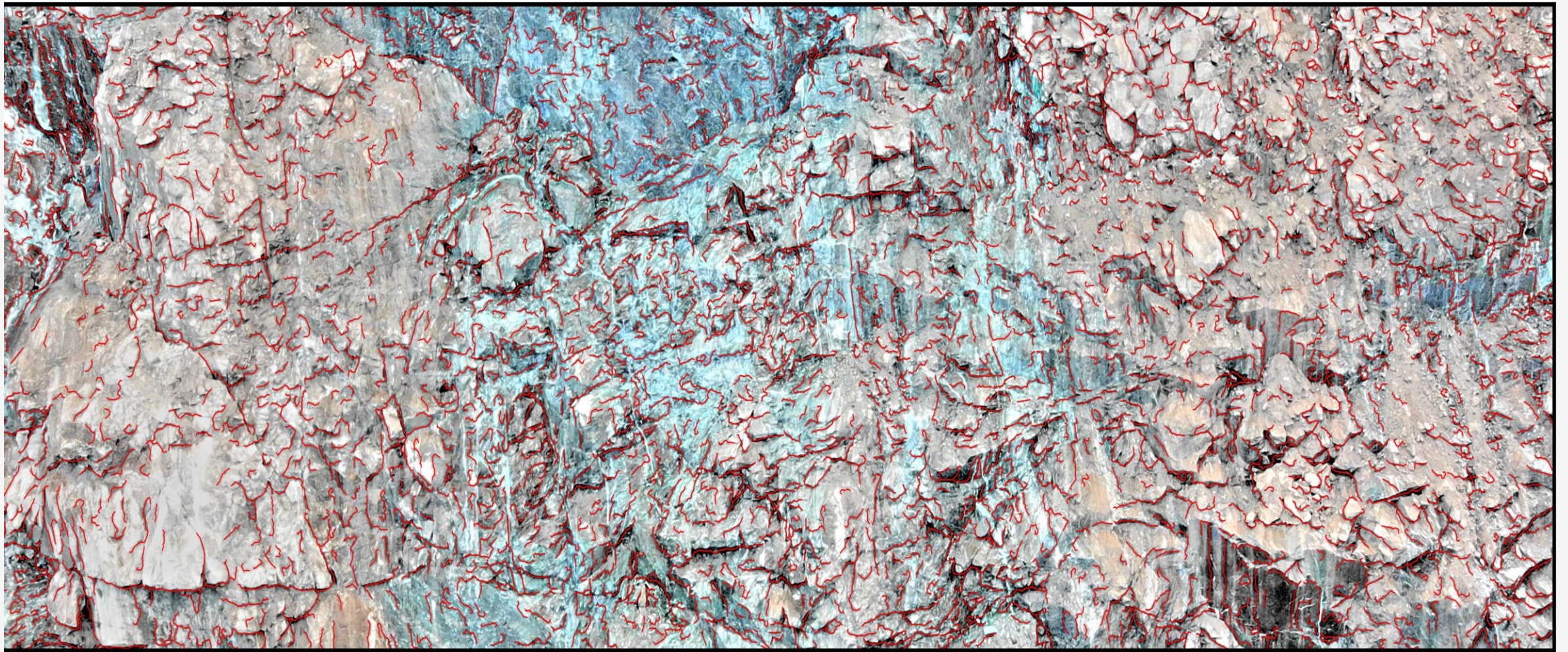
ПРЕПРОЦЕССОРНАЯ ОБРАБОТКА СНИМКОВ (ФИЛЬТРАЦИЯ СПЕЦИАЛЬНЫМИ ФИЛЬТРАМИ)



ТРАССИРОВКА ТРЕЩИН ЭВРИСТИЧЕСКИМ АЛГОРИТМОМ



ТРАССИРОВКА ТРЕЩИН ПО ЭВРИСТИЧЕСКОМУ АЛГОРИТМУ (АПАТИТЫ)

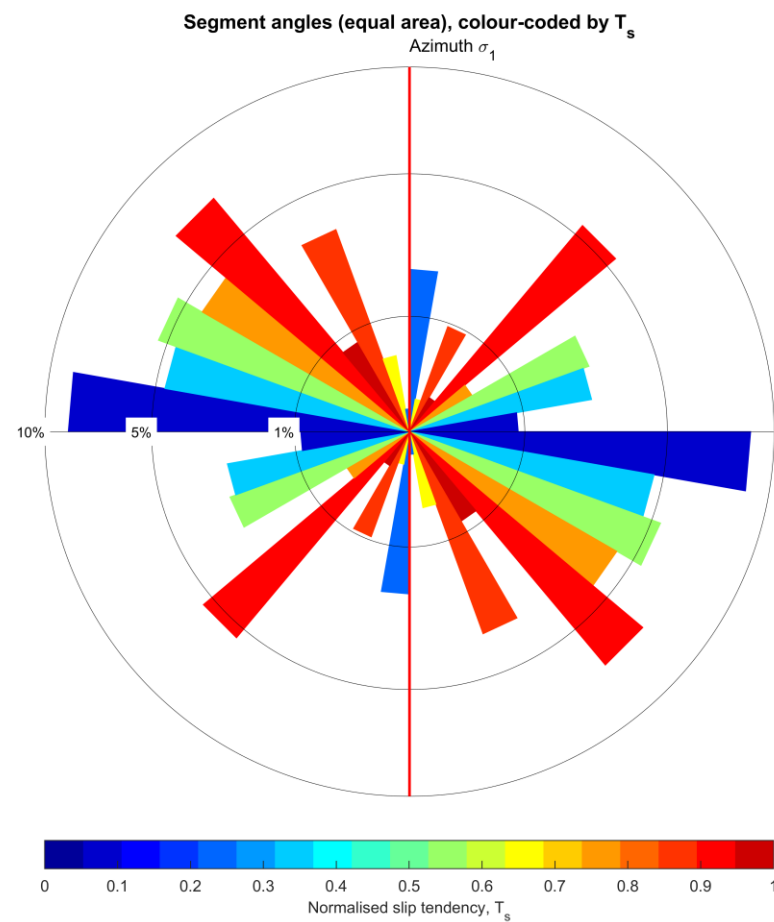
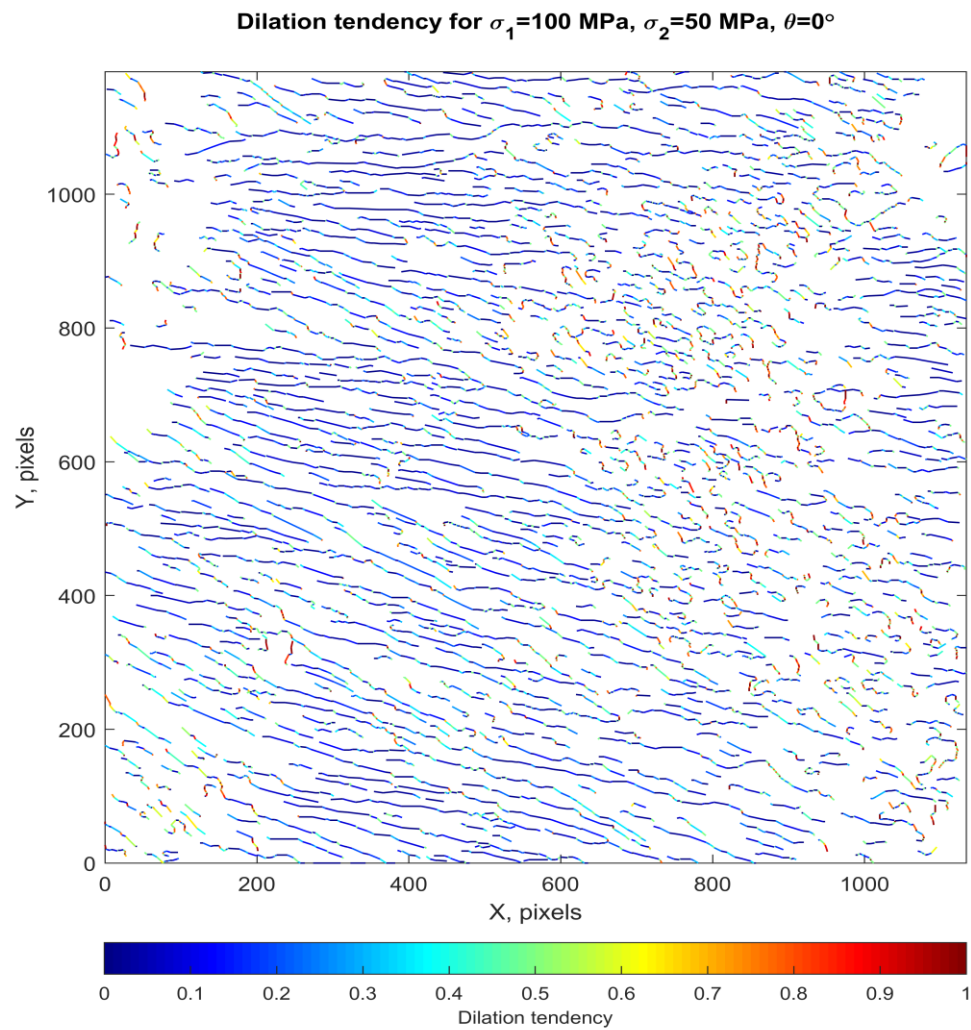


ТРАССИРОВКА ТРЕЩИН НЕЙРОННОЙ СЕТЬЮ (АПАТИТЫ)



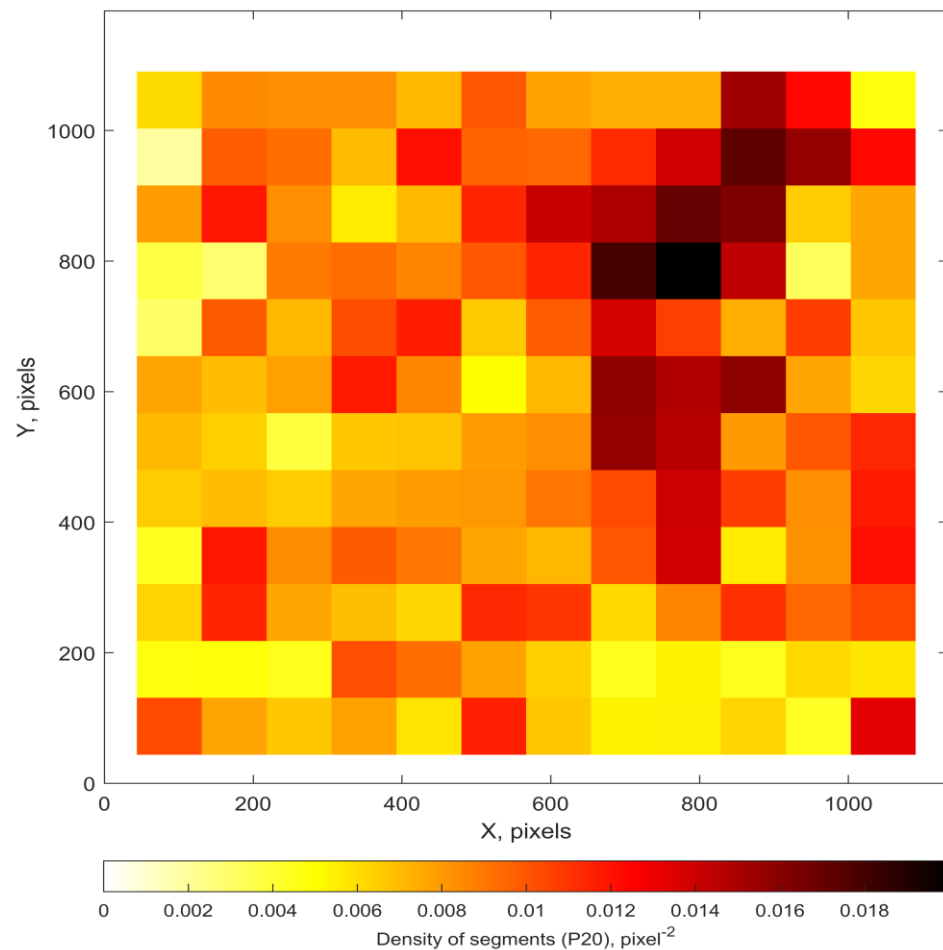
ПОСТПРОЦЕССОРНАЯ ОБРАБОТКА ПОЛЕЙ ТРЕЩИН (ФРАГМЕНТЫ) (КАРТА ДИЛАТАЦИИ)

(РОЗА-ДИАГРАММА ТЕНДЕНЦИИ К СКОЛЬЖЕНИЮ)

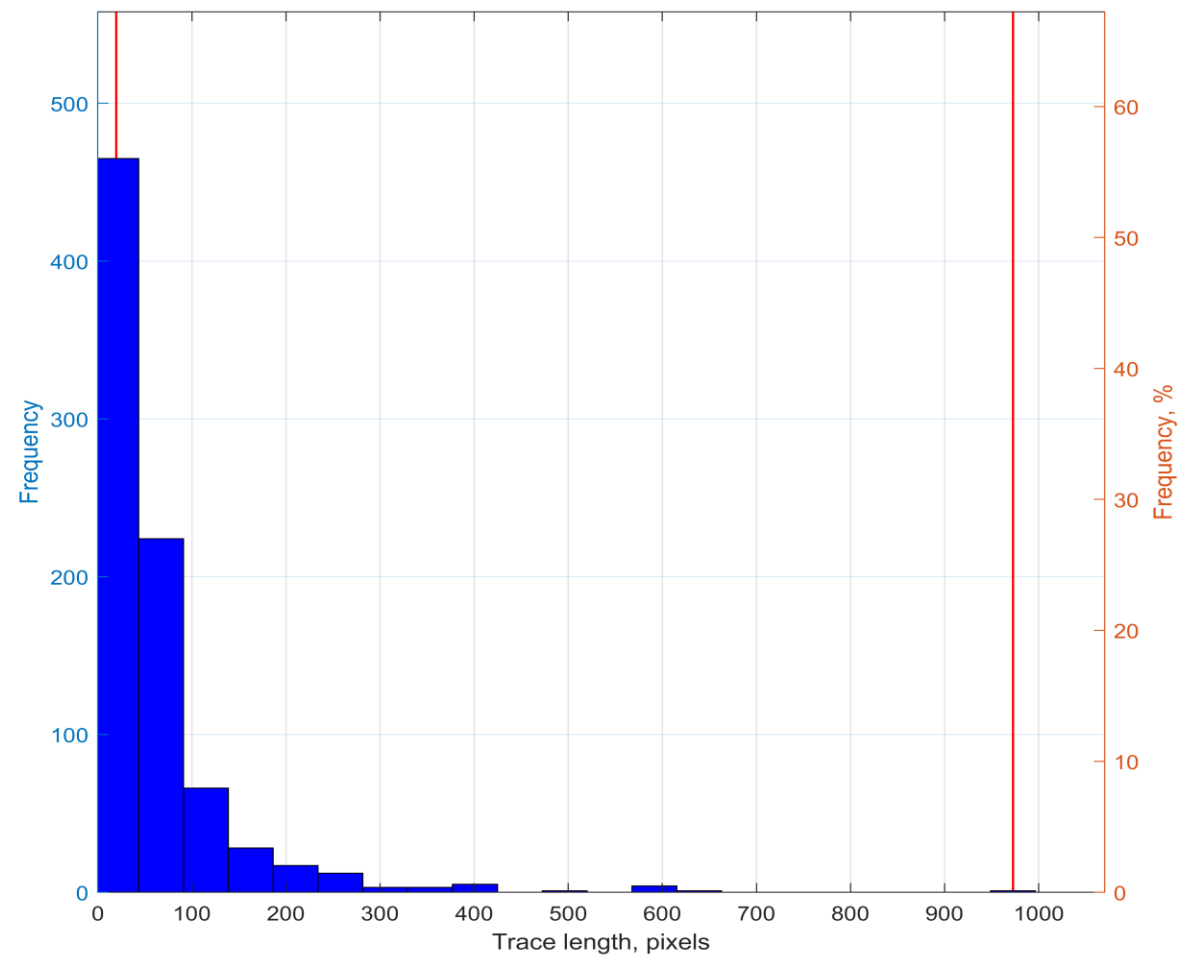


АНАЛИЗ ТРЕЩИН (ФРАГМЕНТЫ) (РАСЧЕТНАЯ ПЛОТНОСТЬ СЕГМЕНТОВ ТРЕЩИН) (ГИСТОГРАММА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ДЛИН)

Estimated Density of segments (P20)



Trace lengths, n=830

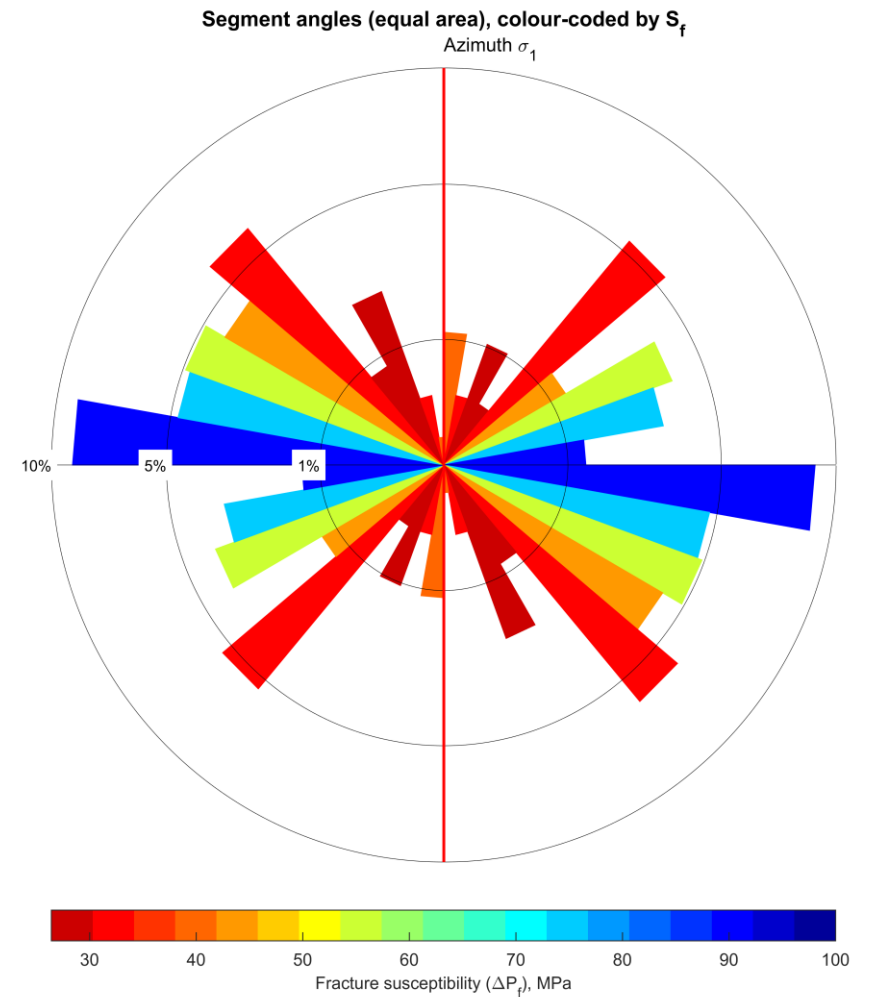
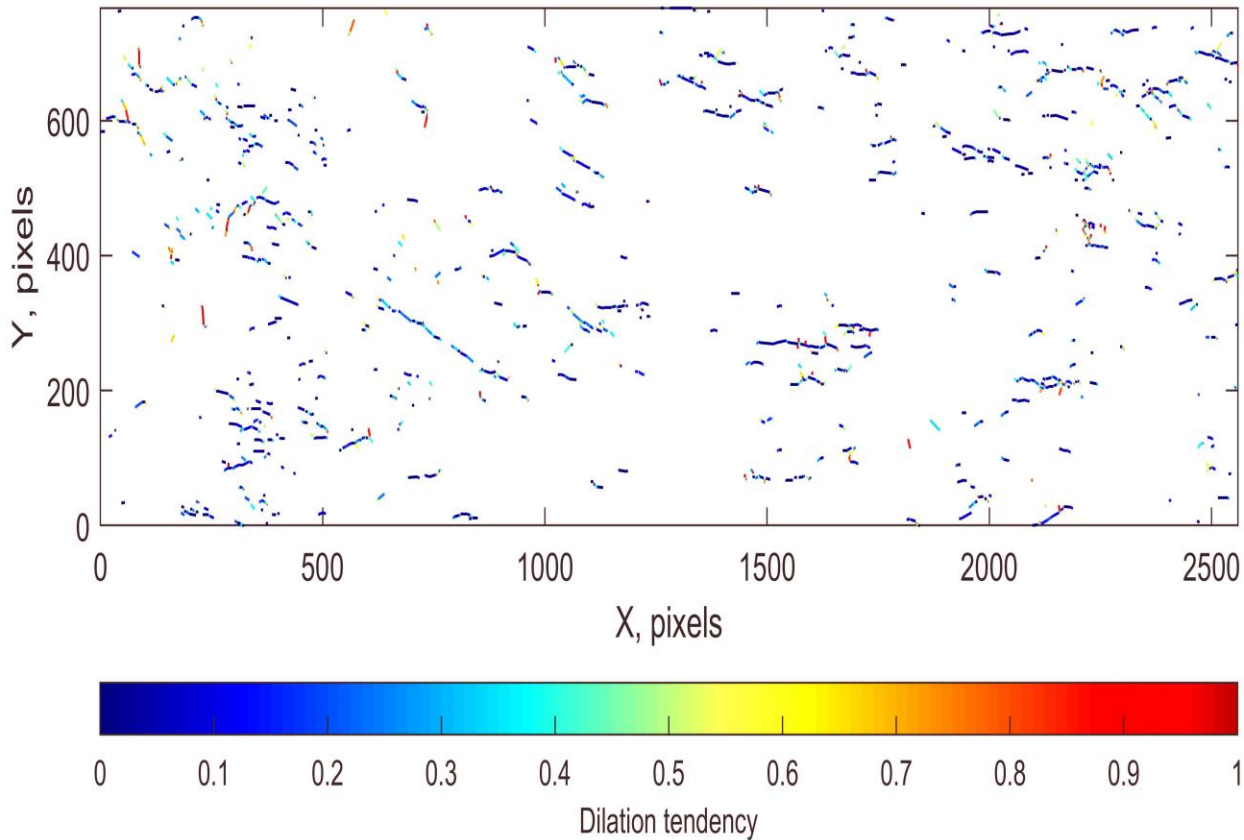


ПОСТПРОЦЕССОРНАЯ ОБРАБОТКА ПОЛЕИ ТРЕЩИН (ФРАГМЕНТЫ)

(КАРТА ДИЛАТАЦИИ)
СКОЛЬЖЕНИЮ)

(РОЗА-ДИАГРАММА ТЕНДЕНЦИИ К
СКОЛЬЖЕНИЮ)

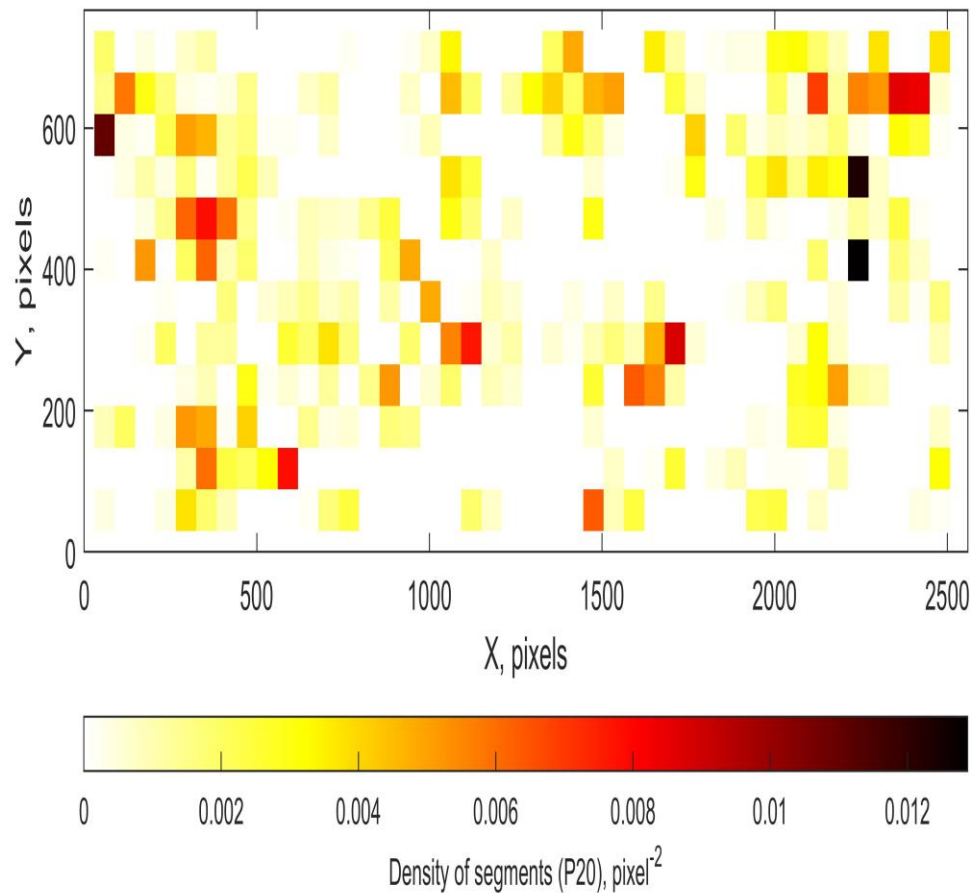
Dilation tendency for $\sigma_1=100$ MPa, $\sigma_2=50$ MPa, $\theta=0^\circ$



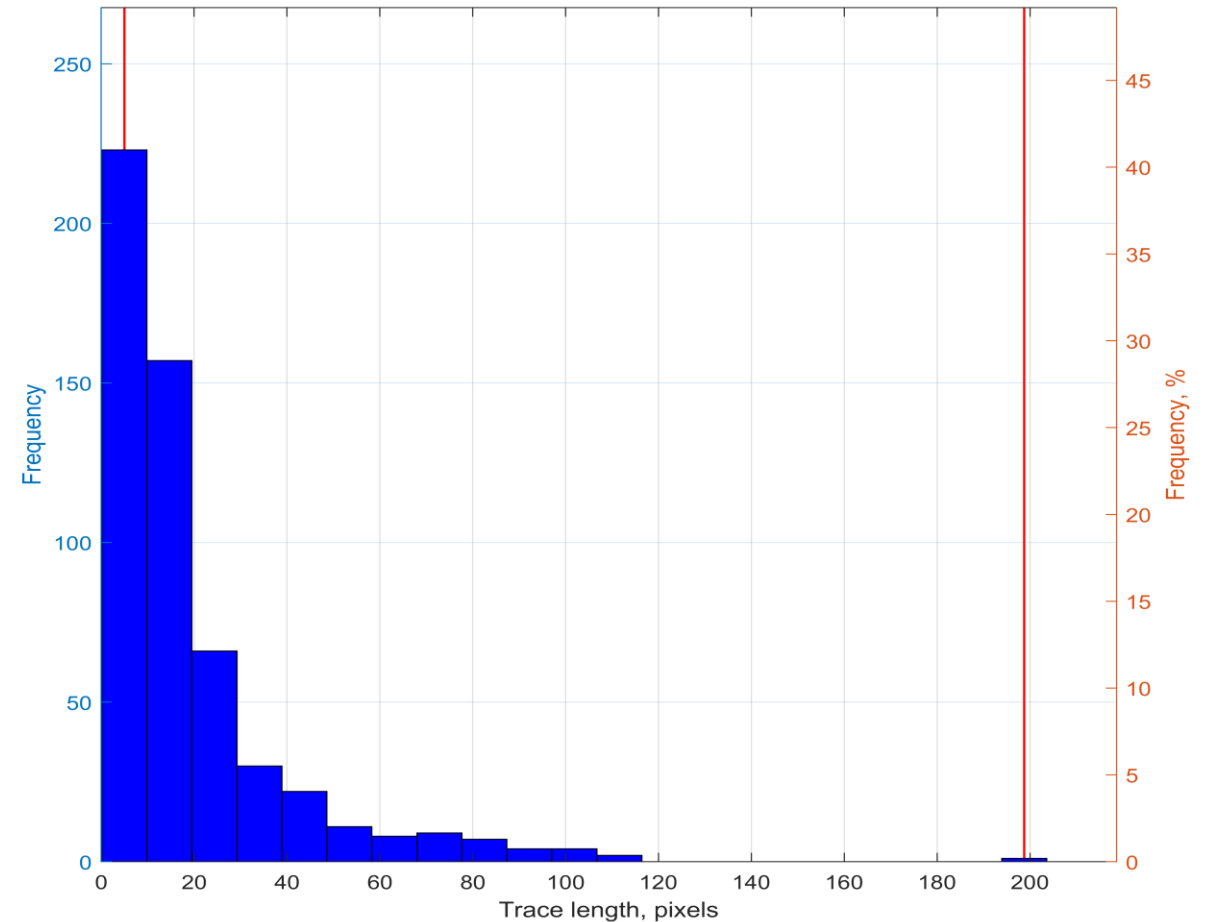
АНАЛИЗ ТРЕЩИН (ФРАГМЕНТЫ)

(РАСЧЕТНАЯ ПЛОТНОСТЬ СЕГМЕНТОВ ТРЕЩИН) (ГИСТОГРАММА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ДЛИН)

Estimated Density of segments (P20)

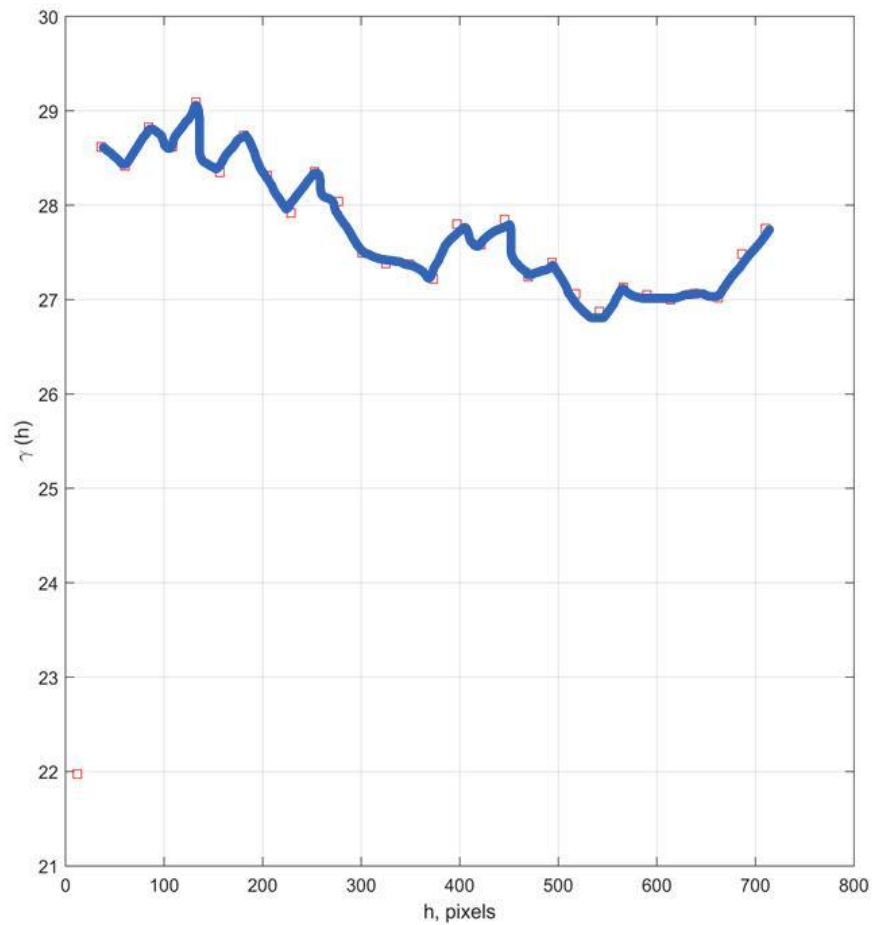


Trace lengths, n=544

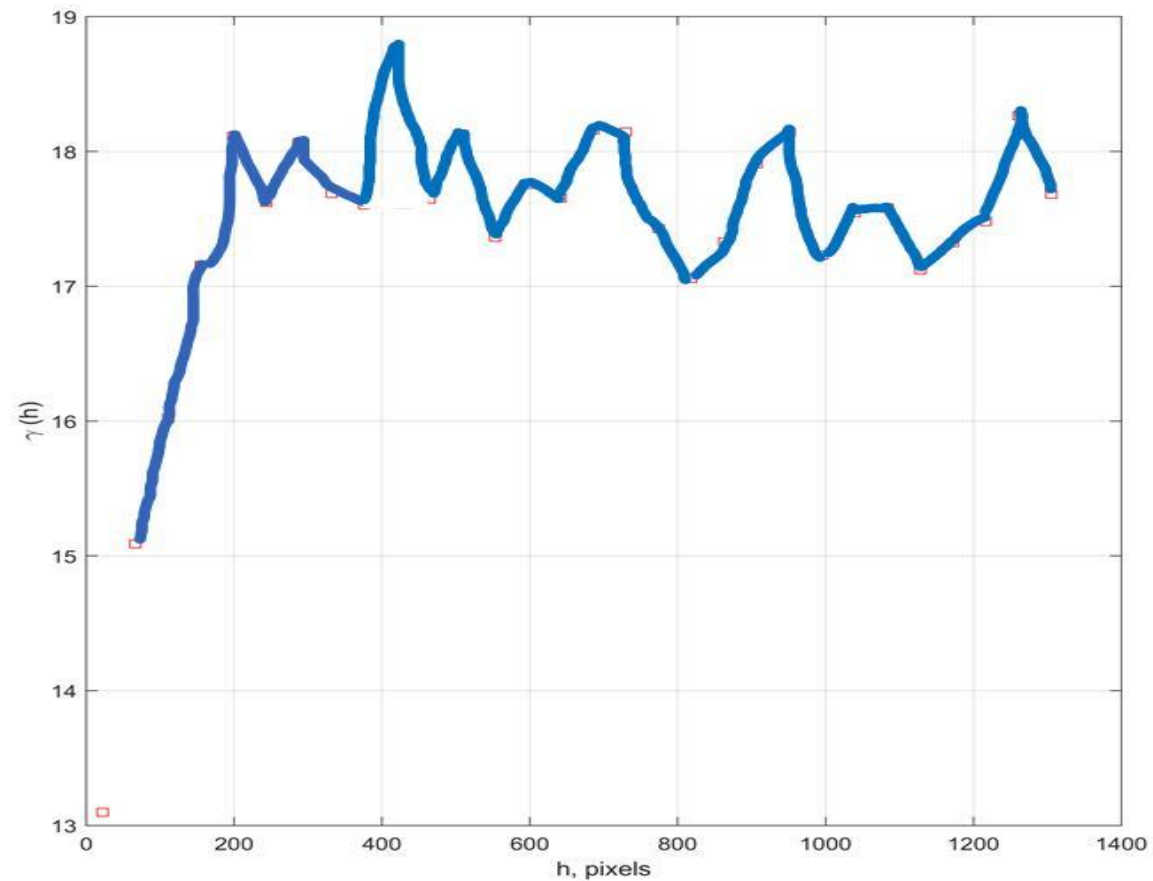


АНАЛИЗ ПОЛУВАРИОГРАММ ТРЕЩИН (КУЗБАСС -АПАТИТЫ)

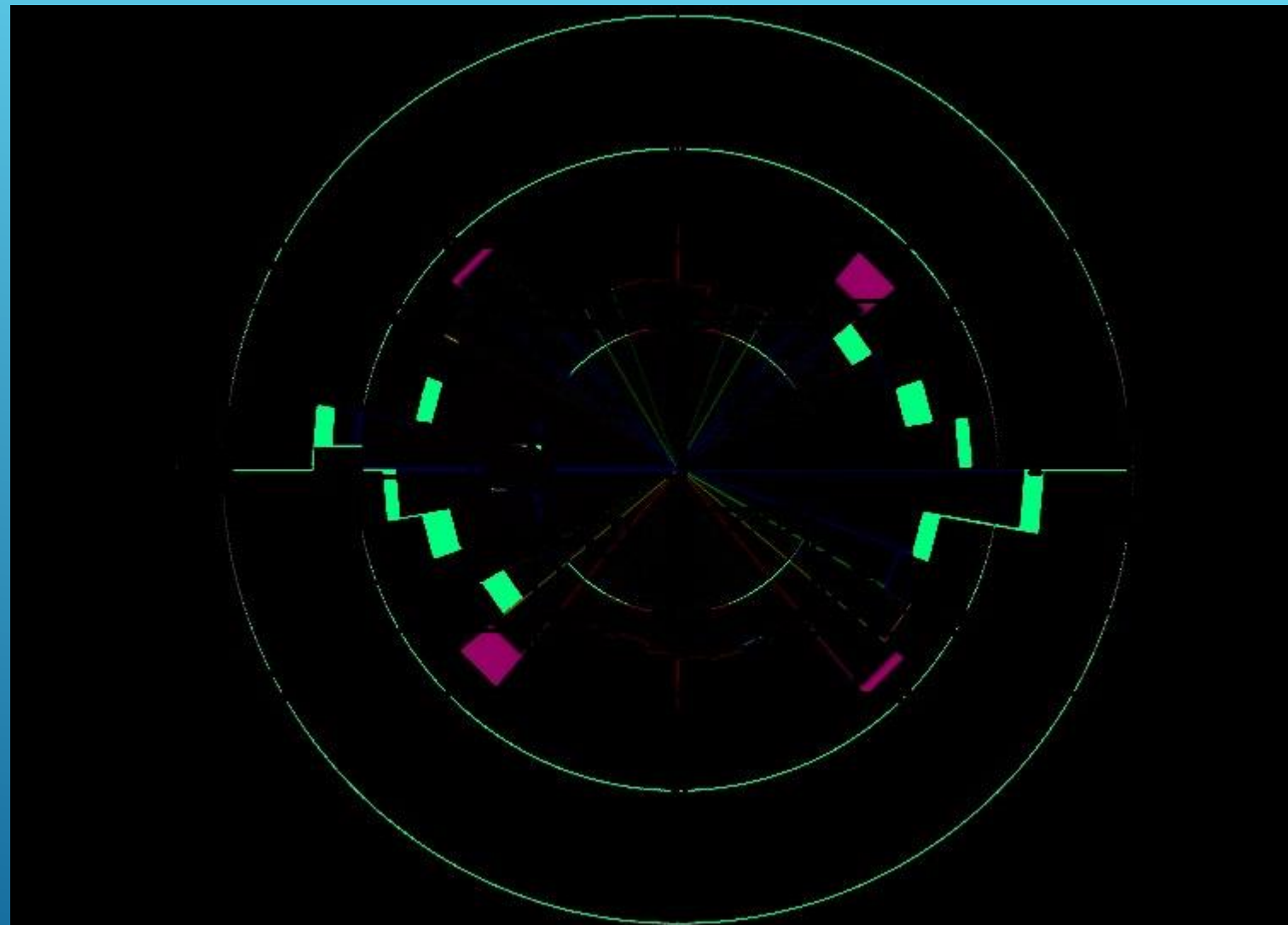
Semivariogram, n=5327



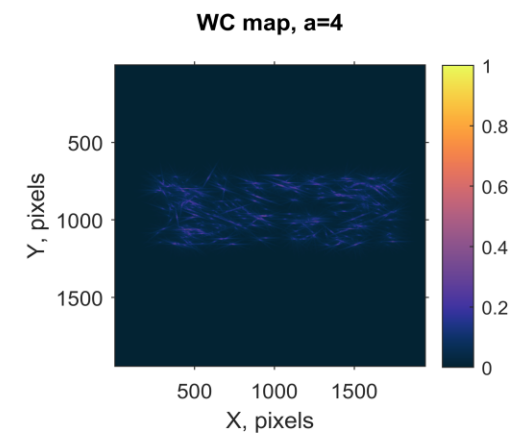
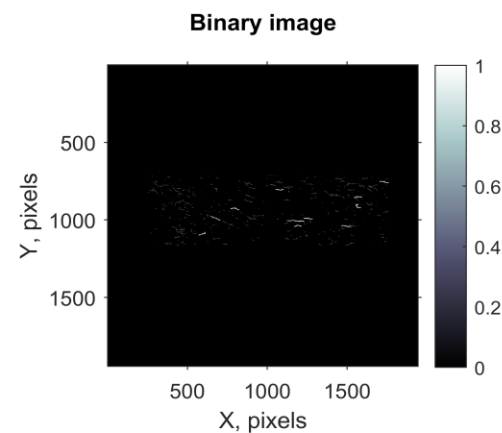
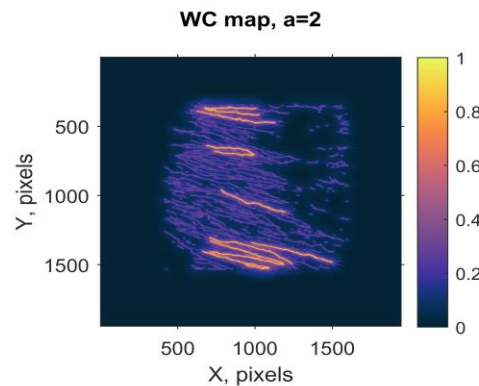
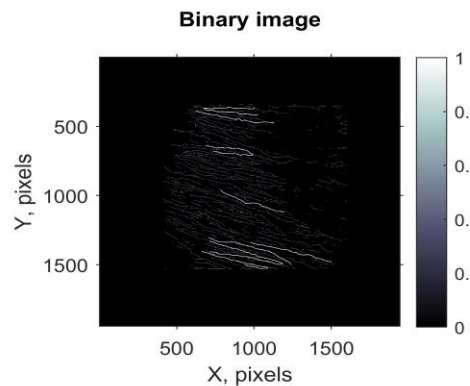
Semivariogram, n=2060



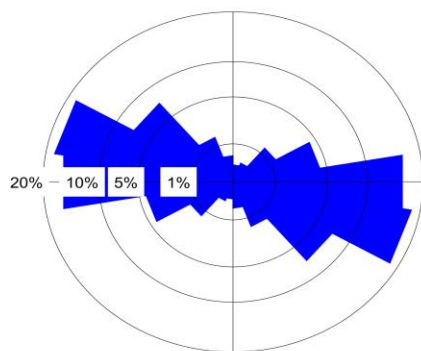
► Анализ роз- диаграмм



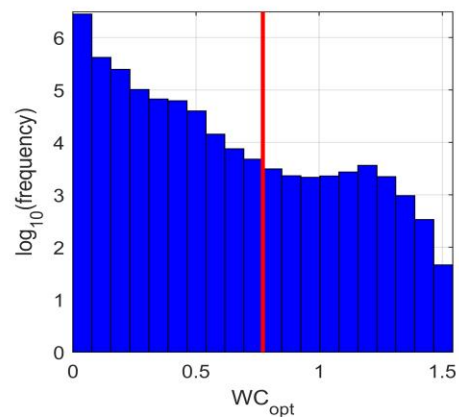
ПРИМЕР ВЕЙВЛЕТ АНАЛИЗА ТРЕЩИН



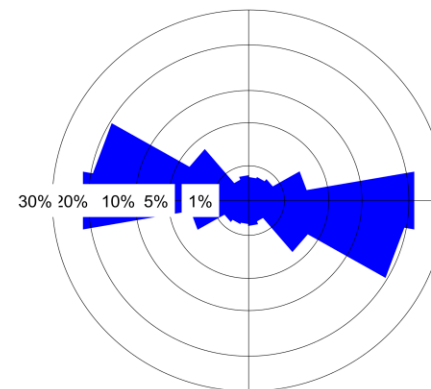
Distribution of θ_{opt} , WC threshold=0.77



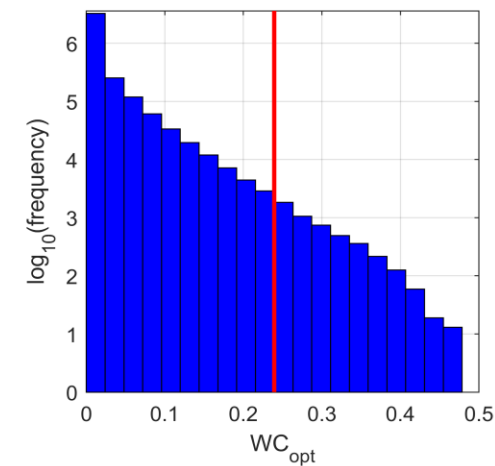
WC histogram, a=2



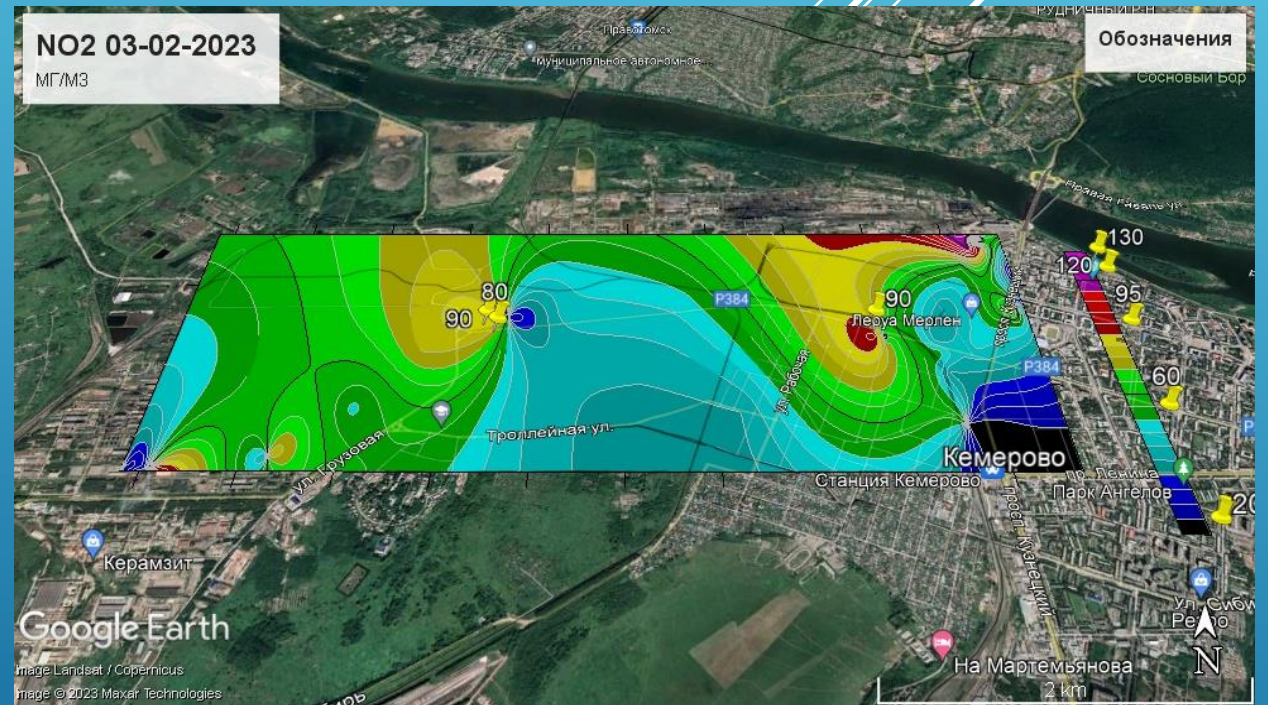
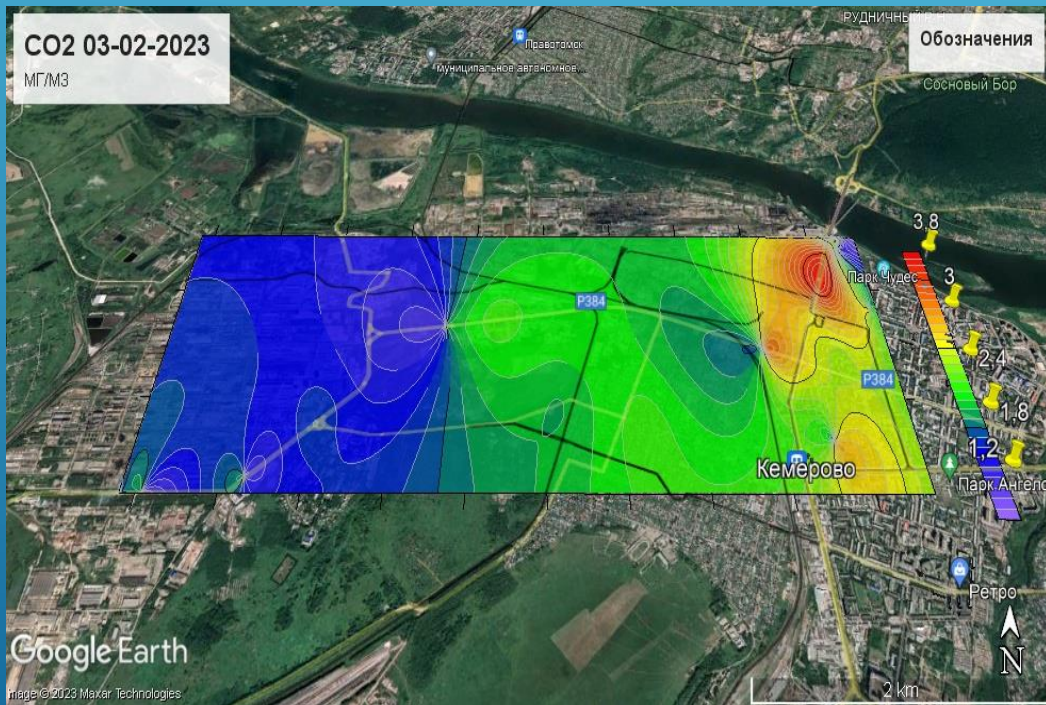
Distribution of θ_{opt} , WC threshold=0.24



WC histogram, a=4



ЗАМЕРЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПО Г. КЕМЕРОВО



ПРОЕКТ “БОТАНИЧЕСКИЙ САД КАК ОБЪЕКТ-ИНДИКАТОР

A decorative graphic consisting of several parallel white lines of varying lengths, slanted diagonally from the bottom-left towards the top-right, located in the lower right quadrant of the slide.

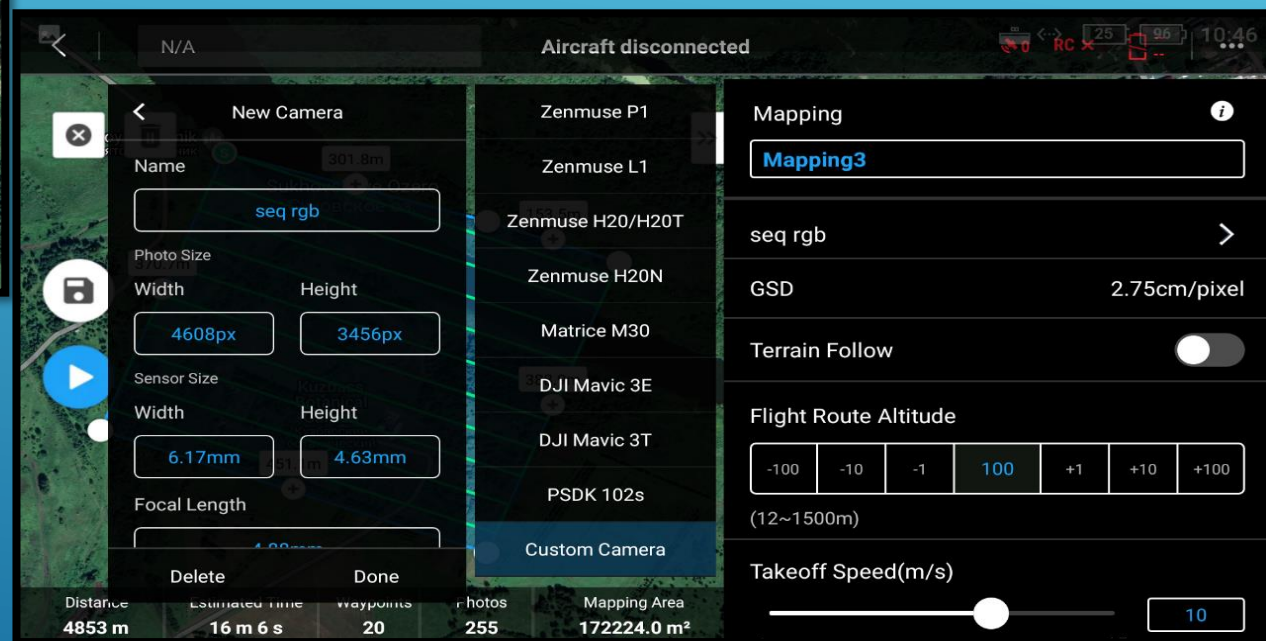
ПОДГОТОВКА ПОЛЁТНОГО ЗАДАНИЯ И НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ КАМЕРЫ



Полигон для съёмки

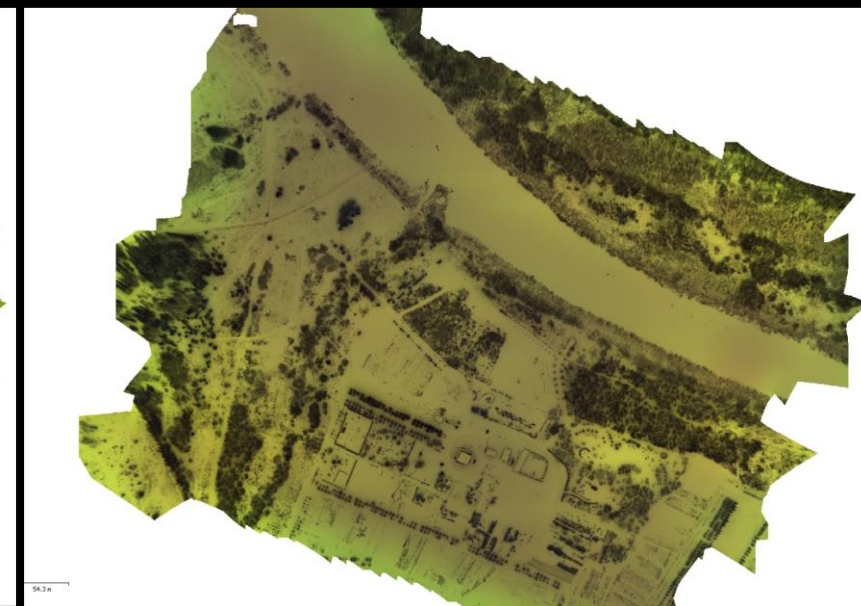
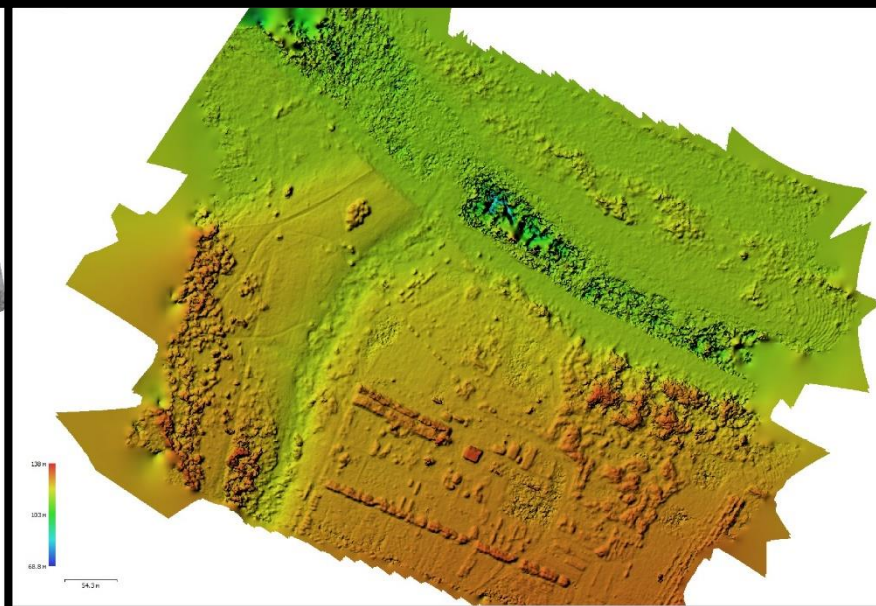
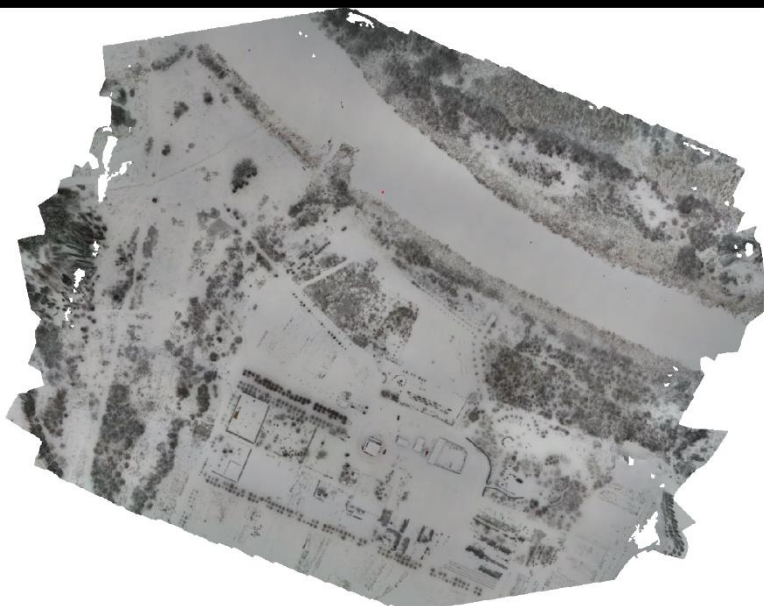
Можно нарисовать в приложении, либо загрузить KML-файл

Приложение **DJI Pilot**



Настройка пользовательских параметров камеры (разрешение, размер сенсора, фокусное расстояние)

РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ С КАМЕРЫ PARROT SEQUOIA+



Ортофотоплан,
RGB-изображения,
Разрешение **2,82 см/пиксель**
(23980x18916)

Цифровая модель местности,
Мультиспектральные изображения,
Разрешение **40,4 см/пиксель**
(2530x2463)

Ортофотоплан,
Мультиспектральные изображения,
Разрешение **10,1 см/пиксель**
(8444x7668)

Территория **Кузбасского ботанического сада (КБС)**

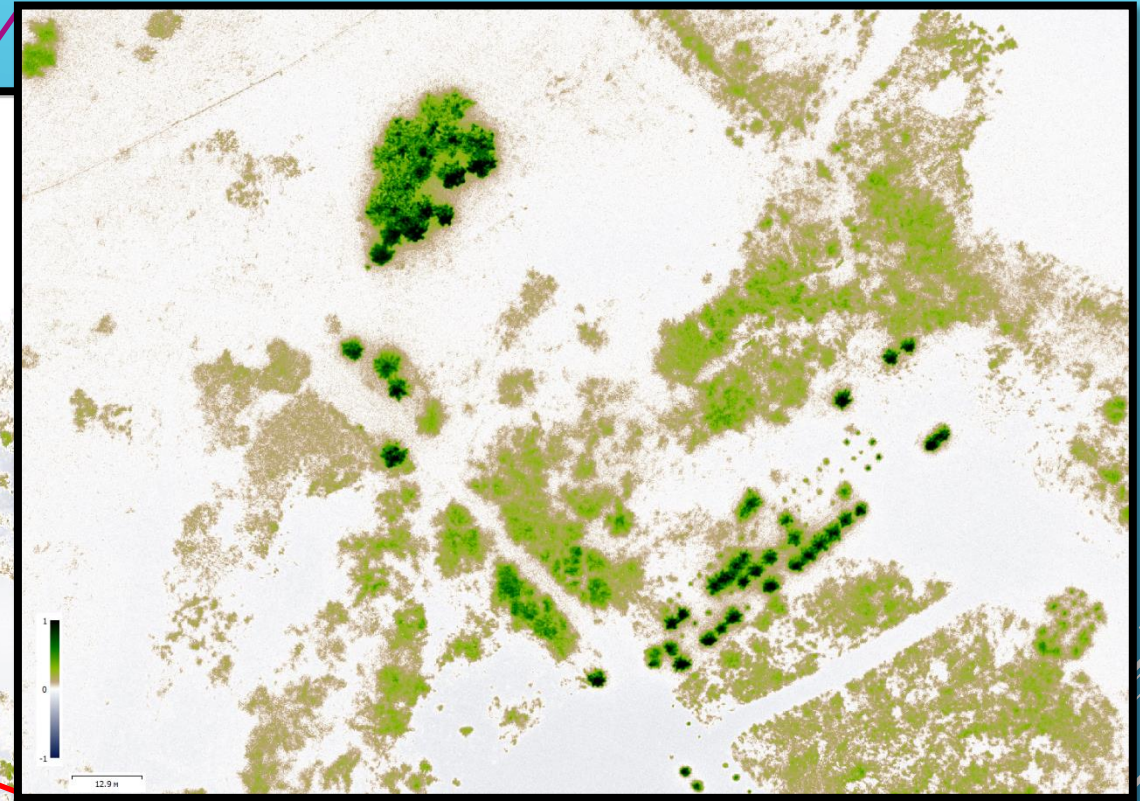
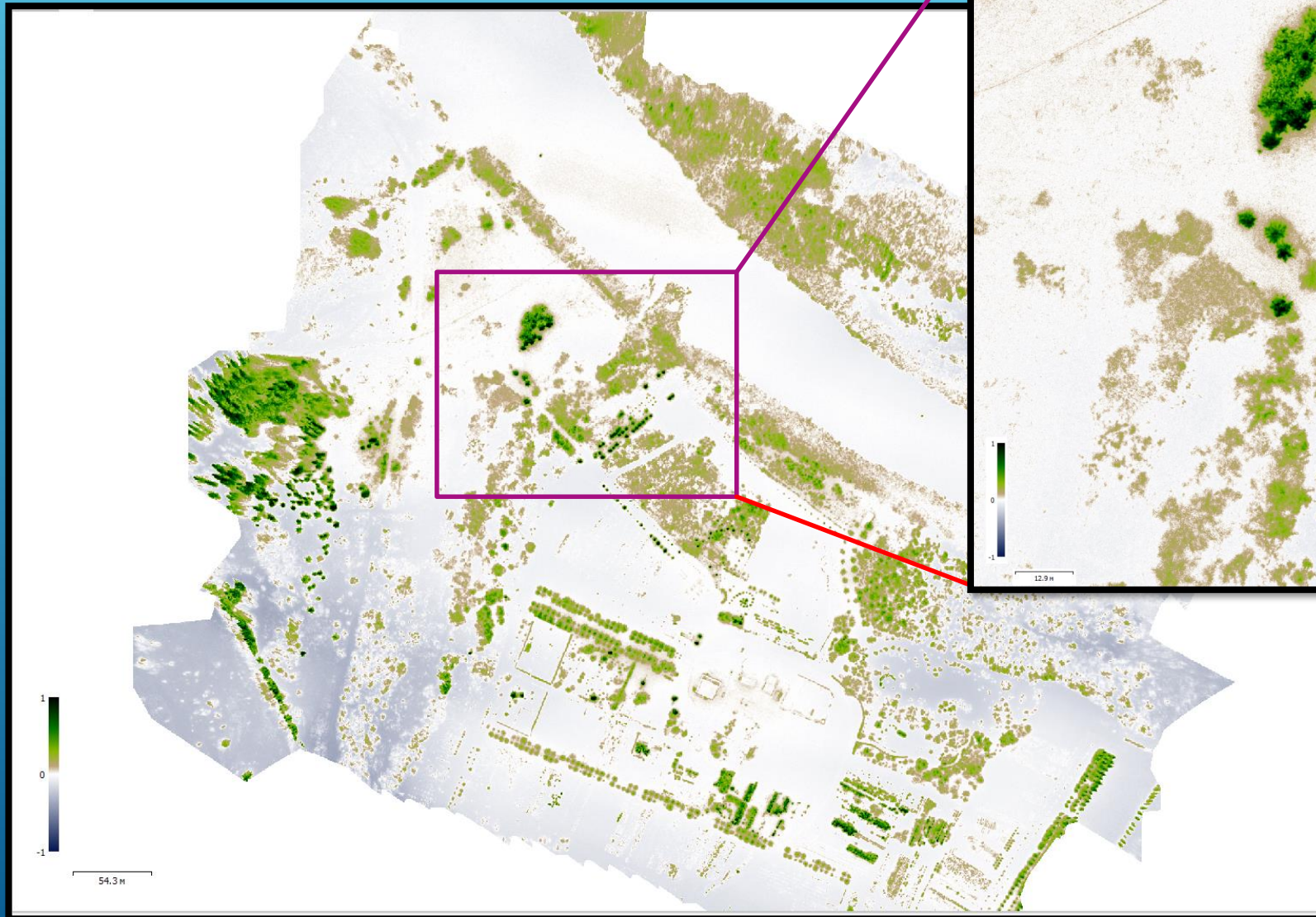
Дата съемки: **21 ОКТЯБРЯ 2022 года**

Съемка проводилась на высоте **100 м**, время полета – **30 минут**, площадь полигона – **172224 м²**

Всего **1525 изображений** (305 – RGB, 1220 – мультиспектральных, по 305 изображений на каждый канал)

РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ С КАМЕРЫ PARROT SEQUOIA+

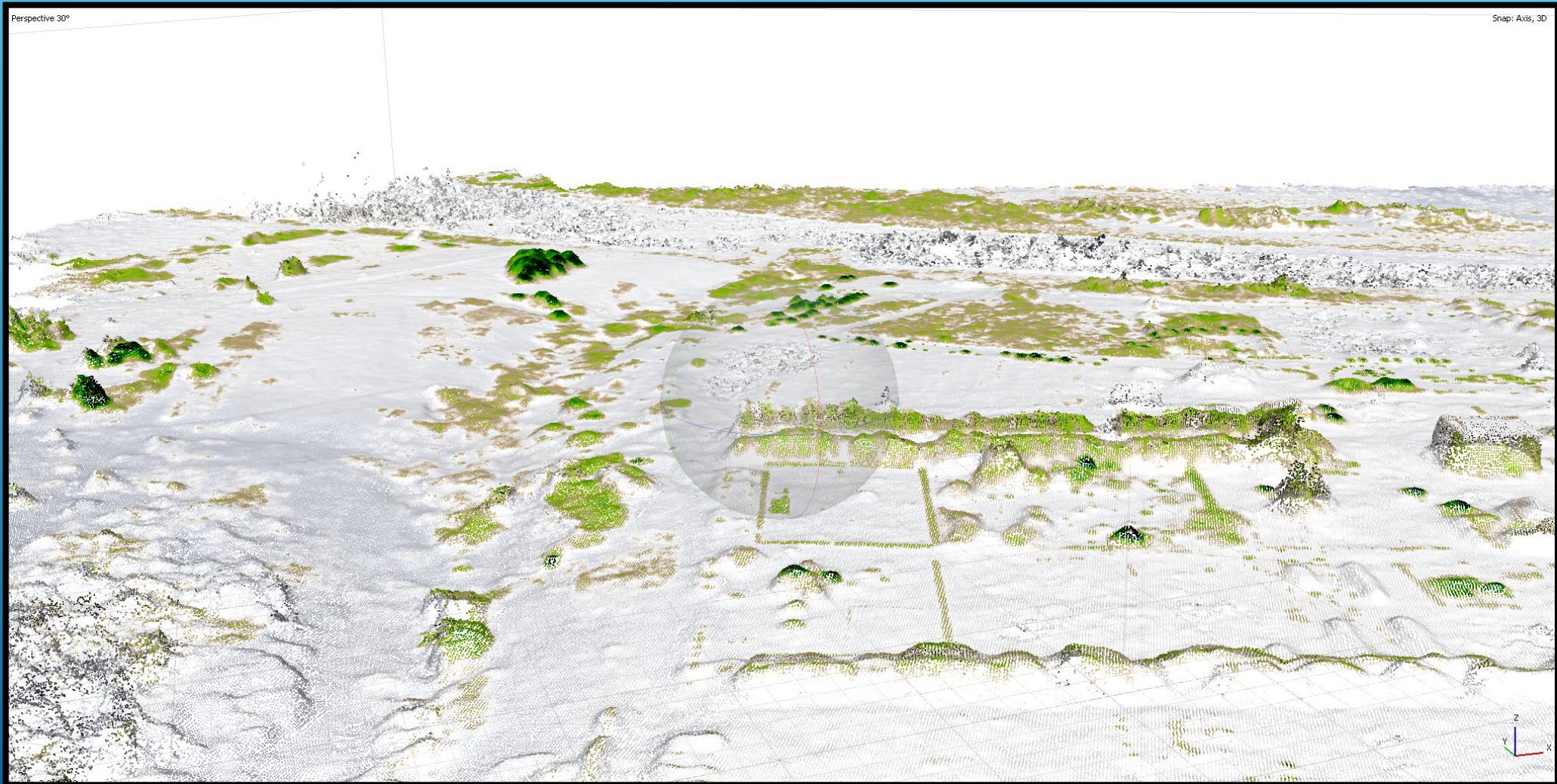
Карта NDVI (Территория КБС)



Увеличенный фрагмент,
хвойные деревья,
значения **NDVI 0,55-0,6**

РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ С КАМЕРЫ PARROT SEQUOIA+

Карта "3D-NDVI" (на основе плотного облака точек)



Благодарим за внимание

VS

